

**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

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

# **IDiAL Jahresbericht 2020**

## IDiAL Annual Report 2020







# VORWORT

## INTRODUCTION

Das Jahr 2020 hat durch die Corona-Pandemie die Digitale Transformation sprunghaft und für alle sichtbar in den Vordergrund gestellt. Viele Präsenzformate mussten innerhalb kurzer Zeit digitalisiert werden. Die Präsenzlehre der Hochschulen wurde digital angeboten. Konferenzen, bei denen üblicherweise die Teilnehmer\*innen Face to Face einander begegneten, mussten virtualisiert werden. IDiAL hat diese Herausforderungen sehr gut gemeistert. Aufgrund der Erfahrungen und Vorarbeiten zur Digitalen Transformation konnten in Präsenz geplante Formate innerhalb kürzester Zeit digital angeboten werden. Der Remote-Zugriff auf die IDiAL-Labore wurde für Wissenschaftler\*innen und Studierende ermöglicht. Auch Projekt Kick-off-Veranstaltungen, Projekttreffen und Gespräche mit Projektträgern verliefen digital. Konferenzen wurden anfangs noch hybrid, später vollständig virtuell angeboten. Die „Dortmund International [InterActive] Research Conference 2020“ war dabei der Prototyp einer vollständig virtuell durchgeführten und interaktiven Konferenz und Vorreiter für weitere IDiAL-Veranstaltungen wie die im Herbst durchgeführte IEEE IDAACS-SWS.

Das Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL) befasst sich als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Fachhochschule mit den wesentlichen Aspekten der Digitalen Transformation. Es ist durch zahlreiche Forschungsvorhaben, umfangreiche Netzwerkarbeit und auch stark im gesellschaftlichen Bereich engagiert. Neben der Durchführung internationaler Konferenzen, dem Aufbau einer Kooperation mit China, verschiedener Projekte zur Stärkung des internationalen Austausches sowie lokaler und regionaler Projekte im Bereich der Digitalisierung, beteiligte sich das IDiAL maßgeblich an Forschungen zur Realisierung von Zukunftsquartieren, wie bspw. das geplante Smart Rhino in Dortmund und vielen Informationsveranstaltungen zur Digitalen Transformation in unterschiedlichsten Branchen. Der Umbau des User Innovation Centers wurde im Sommer 2020 abgeschlossen, erste Workshops und Events konnten bereits unter Corona-Hygiene-Maßnahmen und Abstands-Bedingungen durchgeführt werden. Zum Jahresende ist IDiAL der internationalen Microservices-Community beigetreten. Als weitere Highlights wurden in 2020 von IDiAL zwei IEEE Konferenzen veranstaltet, die IEEE European Technology & Engineering Management Summit (ETEMS 2020) und die 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems (IDAACS-SWS 2020). Die IDAACS 2020 wurde pandemiebedingt im September vollständig virtuell durchgeführt, während die ETEMS 2020 im März noch in einem hybriden Format stattfinden konnte.

Im abgelaufenen Jahr konnte sich IDiAL erneut mit der Bearbeitung von zahlreichen bestehenden und neu hinzugekommenen nationalen und internationalen Projekten erfolgreich präsentieren und die Qualität der Veröffentlichungen weiter steigern. Mit der Veröffentlichung der Dissertation „Entwicklung von Eye Tracking Methoden zur Erkenntnis von Strategien des Source Code Verstehens“ von Fabian Deitelhoff konnte eine weitere Promotion im Institut erfolgreich abgeschlossen werden. Mit dem vorliegenden Jahresbericht 2020 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**

Geschäftsführerin von IDiAL / Managing Director of IDiAL

**Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig und Prof. Dr. Sabine Sachweh**

Sprecher von IDiAL / Speakers of IDiAL

The year 2020 has brought the digital transformation to the fore in leaps and bounds for all to see due to the Corona pandemic. Many face-to-face formats had to be digitised within a short period of time. The face-to-face teaching of universities was offered digitally. Conferences where participants usually met face to face had to be virtualised. IDiAL has mastered these challenges very well. Due to the experience and preparatory work for the digital transformation, formats planned in presence could be offered digitally within a very short time. Remote access to the IDiAL labs was made possible for scientists and students. Kick-off events, project meetings and discussions with project sponsors also took place digitally. Conferences were offered hybrid at first, later completely virtually. The “Dortmund International [InterActive] Research Conference 2020” was the prototype of a fully virtual and interactive conference and the forerunner for other IDiAL events such as the IEEE IDAACS-SWS held in autumn.

The Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL) is the central scientific institution of Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences and Arts and deals with the essential aspects of the digital transformation. It is involved in numerous research projects, extensive networking and is also strongly engaged in the social sphere in addition to teaching. In addition to organising international conferences, establishing cooperation with China, various projects to strengthen international exchange as well as local and regional projects in the field of digital transformation, IDiAL was significantly involved in research on the realisation of future neighbourhoods, such as the planned Smart Rhino in Dortmund, and many information events on digital transformation in various sectors. The renovation of the User Innovation Centre was completed in the summer of 2020, and the first workshops and events could already be held under corona hygiene measures and distance conditions. At the end of the year, IDiAL joined the International Microservices Community. As further highlights, two IEEE conferences were organised by IDiAL in 2020, the IEEE European Technology & Engineering Management Summit (ETEMS 2020) and the 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems (IDAACS-SWS 2020). Due to the pandemic, IDAACS 2020 was held entirely virtually in September, while ETEMS 2020 was still able to take place in a hybrid format in March.

In the past year, IDiAL was once again able to present itself successfully with the processing of numerous existing and newly added national and international projects and further increase the quality of its publications. The publication of the dissertation “Developing Eye Tracking Methods for Detecting Source Code Comprehension Strategies” by Fabian Deitelhoff, the institut successfully completed one further doctoral promotion. With the present Annual Report 2020, IDiAL documents these works and presents its portfolio of activities and results in a compact form.

We wish you much pleasure and many insights when reading the report and ask you for your enquiries, comments and interest in further information. This report provides you with an appropriate entry and ask you for your enquiries, comments and interest in further information. This report provides you with an appropriate entry.





# INHALTSVERZEICHNIS

## TABLE OF CONTENTS

- 3 Vorwort**  
Introduction
- 6 Das Institut IDiAL**  
The IDiAL Institute
- 10 IDiAL in Zahlen**  
IDiAL Statistics
- 12 Highlights 2020**  
Highlights 2020
- 18 Forschende**  
Researchers
- 30 Forschungsprojekte**  
Research Projects
- 92 User Innovation Center**  
User Innovation Center
- 96 Promotionen**  
Dissertations
- 100 Masterstudiengang Digital Transformation**  
Master's Programme Digital Transformation
- 104 Masterstudiengang Embedded Systems for Mechatronics**  
Master's Programme Embedded Systems for Mechatronics
- 110 Publikationen**  
Publications
- 114 Veranstaltungen 2020**  
Events 2020
- 116 So finden Sie uns**  
How to find us
- 118 Impressum**  
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 Nutzer\*innen 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.

Die zunehmende Digitalisierung kann einen wesentlichen Beitrag zur Adressierung gegenwärtiger Herausforderungen leisten wie beispielsweise im Bereich des globalen Wettbewerbs, im Bereich der Aufrechterhaltung von Arbeits-, Bildungs-, Versorgungs- und Kontaktoptionen in Zeiten einer Pandemie oder im Bereich des Klima- und des demographischen Wandels.

Die Anwendung digitaler Innovationen zum Wohle der Menschen und der Wirtschaft in den verschiedenen Arbeits- und Lebenswelten wirft eine Reihe anwendungsbezogener Forschungsfragen auf, die das IDiAL strukturiert in drei Leitthemen bearbeitet:

### **Digitalisierung & Gesellschaft**

Der schnelle technologische Wandel bedingt eine Stärkung der Digitalen Kompetenz in der gesamten Gesellschaft, um die Technologie zielführend einzusetzen. Gleichzeitig erfordert die zunehmende tech-

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.

Increasing digitalization can make an important contribution to addressing current challenges in the area of global competition or keeping work, education, supply channels and contacts going in times of a pandemic, for example, or in the area of climate and demographic change.

The use of digital innovations for the good of the population and the economy in various living and working environments raises a number of application-related research questions, on which IDiAL is working in three main research areas with a structured approach:

### **Digital Transformation & Society**

Rapid technological change necessitates a strengthening of digital skills throughout the whole of society in order to use the respective technologies in an expedient way. At the same time, the increasing penetration of these technologies in all areas of our life and work calls for technical solutions that are responsibly designed, i.e., that bear in mind any consequences which are potentially negative from an ethical perspective and counteract them. Data collection in private, profes-





nologische Durchdringung aller Lebens- und Arbeitsbereiche technische Lösungen, die verantwortungsvoll gestaltet sind, d.h. potentielle negative Folgen aus ethischer Perspektive im Blick haben und diesen entgegenwirken. Die Datenerhebung im privaten, beruflichen und öffentlichen Umfeld vor allem auch in Verbindung mit maschinellen Lernverfahren wirft eine Reihe an Forschungsfragen auf, die neben Fragen zur Stärkung der digitalen Kompetenz und der Gestaltung verantwortungsvoller Systeme, primär im Kontext dieses Leitthemas am IDiAL untersucht werden. Aktivitäten im Bereich der digitalen Bildung (z.B. Digital University, Digital Literacy) dienen dem Transfer in die Gesellschaft.

### **Digitalisierung & Wirtschaft**

Die zunehmende Digitalisierung befördert neben isolierten Geschäftsmodellen einzelner Unternehmen vor allem auch die digitale Kooperation über verteilte Wertschöpfungssysteme, die verschiedenste Geschäftsmodelle integrieren. Dadurch gibt sich die Notwendigkeit der Systemintegration über Schnittstellen auf unterschiedlichsten Ebenen, wie beispielsweise der Regulierung, der Wirtschaft, der Informationstechnik oder der Software. Dieser Fokus wird am IDiAL in den Forschungsschwerpunkten Robotik, CPS, CPPS und Cloud-Anwendungen oder datengetriebene Lösungen in Anwendungsgebieten wie Bildung, Pflege/Medizin, Produktion, Logistik, Energie, Mobilität, Smart City oder Smart Region gesetzt. Die Forschung zu Managementmethoden für die digitale Transformation ergänzt diese Facette des IDiAL.

### **Technologien für die Digitalisierung**

Werkzeuge oder Werkzeugketten zur Unterstützung der Entwicklung, Integration, Bereitstellung oder dem Test digitaler (vernetzter) Systeme bilden einen weiteren Forschungskontext am IDiAL. Hier werden Themen bearbeitet, wie Entwicklungsumgebungen für Smart Services Bereichen, in denen Testdaten nur schlecht verfügbar sind, Werkzeuge, die eine gute Verteilung von Software auf Hardwareknoten unterstützen, Werkzeuge, die den Aufbau von Systemen der Systeme unterstützen oder Werkzeuge, die auf einer technischen Basis helfen, Datenschutz zu gewährleisten.

sional, and public environments, above all in connection with machine learning methods, raises a number of research questions which, in addition to questions related to the enhancement of digital skills and the design of responsible systems, are primarily explored in the context of this main research area at IDiAL. Activities in the area of digital education (e.g., digital university, digital literacy) foster transfer into society.

### **Digital Transformation & Business**

Increasing digitalization encourages not only isolated business models in individual companies but also above all digital cooperation across distributed value creation systems that integrate a very wide variety of business models. This creates a need for system integration via interfaces at very different levels, such as regulation, business, information technology or software. At IDiAL, this focus is mirrored in the following research priorities: Robotics, CPS, CPPS, and cloud applications or data-driven solutions in areas of application such as education, care/medicine, manufacturing, logistics, energy, mobility, smart city or smart region. Research on management methods for digital transformation complements this facet of IDiAL.

### **Technologies for Digital Transformation**

Tools or tool chains to support the development, integration, supply or testing of digital (networked) systems are a further research area at IDiAL. Here, work is conducted on topics such as development environments for areas of smart services where test data are scarcely available, tools that promote a good distribution of software to hardware nodes, tools that support system development or tools that help to safeguard data privacy on a technical basis.

## Anwendungsdomänen

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

- Gesundheit und demografischer Wandel,
- Zivile Sicherheit und Rettungstechnologie,
- Produktion und Logistik,
- Ressourceneffizienz und nachhaltige Energieerzeugung,
- Digitale Kompetenz und Bildung,
- Mobilität und Infrastruktur,
- Übergreifende Methoden- und Werkzeugentwicklung.

Zurzeit beschäftigt IDiAL 58 Mitarbeiter in Forschungsprojekten, die überwiegend im Hochschulgebäude in der Otto-Hahn-Str. 23 und 27 angesiedelt sind, so dass ein intensiver Austausch entwickelt werden konnte.

Aktuell befinden sich 24 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 TU München, die Fernuniversität Hagen, Universität Duisburg-Essen, Universität Osnabrück, Universität Bielefeld, Universität Paderborn, Universität Kassel, Universität Hildesheim, Universität Vechta, Universität des Saarlandes und KU Leuven.

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,
- Civil security and rescue technology,
- Production and Logistics,
- Resource Efficiency and Sustainable Energy,
- Digital Competence and Education,
- Mobility and Infrastructure,
- Process and Tool Development.

IDiAL currently employs 58 members of staff on research projects, who are mostly co-located at Otto-Hahn-Str. 23 and 27 in order to facilitate information exchange and cooperation across the projects.

The research associates include 24 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 TU Munich, the Hagen Open University, the universities of Duisburg-Essen, Osnabrück, Bielefeld, Paderborn, Kassel, Hildesheim, Vechta and University of the Basque Country (UPV/EHU) and KU Leuven.

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)

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



# IDIAl IN ZAHLEN

## IDIAl STATISTICS



### Laufende Drittmittel

Ongoing Third-Party Funding

<b>2020</b>	<b>3.225.198 €</b>
2019	2.774.150 €
2018	2.478.643 €
2017	2.458.940 €
2016	1.814.094 €



### Eingeworbene Drittmittel

Acquired Third-Party Funding

<b>2020</b>	<b>2.679.042 €</b>
2019	4.485.716 €
2018	1.830.351 €
2017	2.424.560 €
2016	3.479.825 €



### Publikationen

Publications

<b>2020</b>	<b>44</b>
2019	60
2018	57
2017	44
2016	30





## Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen

Number of Research Staff

<b>2020</b>	<b>58</b>
2019	62
2018	55
2017	51
2016	41



## Anzahl der Promovierenden

Number of PhD Students

<b>2020</b>	<b>24</b>
2019	24
2018	23
2017	19
2016	18



## Studentische Abschlussarbeiten

Students' final theses

<b>2020</b>	<b>96</b>
2019	92
2018	130
2017	137
2016	133



## Lehrdeputat aus IDiAL in SWS

Teaching Output of IDiAL in SWS

<b>2020</b>	<b>358,0</b>
2019	343,5
2018	392,0
2017	391,5
2016	423,0

# HIGHLIGHTS 2020

## Digitalisierung und Konferenzen

## Digital Transformation and Conferences

*Ein Bericht von Carsten Wolff*

*A report by Carsten Wolff*

Konferenzen bilden einen wesentlichen Pfeiler der wissenschaftlichen Arbeit des IDiAL. Die Durchführung von Konferenzen und die Mitwirkung in Conference Committees sind Nachweise für die wissenschaftliche Qualität und Reputation des Instituts. In 2020 mussten aufgrund der Corona-Pandemie neue Wege gegangen werden, die erstaunlich erfolgreich beschritten werden konnten.

Im März 2020 fand am IDiAL die europäische Konferenz der IEEE Technology and Engineering Management Society (TEMS) statt. Der IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS 2020) ist erst die zweite Konferenz des weltweit größten Fachverbands für Informations- und Elektrotechnik (IEEE) an der Fachhochschule Dortmund (nach der IEEE IDAACS 2007). Die Vergabe an IDiAL, die durch die Kooperation mit Dr. Beverly Pasion von der HS Utrecht (als Conference Chair) zustanden kam, ist also ein großer Vertrauensvorschuss der IEEE TEMS. Besondere Dynamik bekam die Konferenz durch das anziehende Corona-Geschehen, so dass aus einer Präsenzkonferenz über Nacht eine Hybrid-Konferenz mit Online-Teilnahme wurde. Trotzdem konnte die Konferenz zu einem großen Erfolg gemacht werden, mit 60 Beiträgen und mehr als 80 Teilnehmer\*innen. Die Konferenz unter dem Motto CitiesR4Living hat zu einer Kooperation mit der Dortmund Smart City Allianz geführt und die IEEE TEMS hat beschlossen, die Konferenz zu einer Serie mit 5 weiteren Veranstaltungen auszubauen, zunächst 2021 wieder in Dortmund und danach bei unseren Partnern im EuroPIM Konsortium in Bilbao, Kaunas, Leuven und Trondheim. Mit den Erfahrungen der E-TEMS wurde dann Ende Juni 2020 die jährliche Master Student Conference des Konsortiums direkt zur Dortmund International [Interactive] Conference umgestaltet, also von der Dortmund IRC zur Dortmund I[IR]C. Dazu wurden ein digitales Konferenzportal mit vielen Interaktions- und Informationsmöglichkeiten aufgebaut. Die Konferenz war ein großer Erfolg mit einer Rekordbeteiligung (130 Teilnehmer\*innen), verteilt über viele Länder und Kontinente. Die Teilnehmer\*innen wurden zu Ko-Produzenten des digitalen Konferenzerlebnisses gemacht mit umfassenden Möglichkeiten zur Evaluation und Diskussion. Im September 2020 konnte eine weitere IEEE-Konferenz ans IDiAL geholt werden. Unter der Leitung von Uwe Großmann wurde die IEEE IDAACS-SWS 2020 durchgeführt. Dabei handelt es sich um den alle zwei Jahre stattfindenden Workshop on Smart and Wireless Systems innerhalb der seit 2001 durchgeführten internationalen Konferenzreihe IEEE IDAACS. Diese Konferenzreihe, die federführend von den ukrainischen Partnern des IDiAL gestaltet wird, repräsentiert ausgezeichnet das komplette Themenspektrum des IDiAL, von software- und informationstechnischen Beiträgen, über Computeranwendungen, Robotik und digitale Geschäftsmodelle, bis hin zu Managementaspekten. Zunächst von Peter Reusch und Uwe Großmann mitgestaltet, hat IDiAL sich dann auch über Christof Röhrig und Carsten Wolff mit vielen Beiträgen und der Mitwirkung im Conference Committee eingebracht. Die IEEE IDAACS-SWS 2020 konnte ebenfalls mit sehr guter Beteiligung und hoher Zufriedenheit als reine Online-Konferenz über das Konferenzportal des IDiAL durchgeführt werden. Sowohl die Tagungsbände der IEEE E-TEMS 2020 als auch der IEEE IDAACS-SWS 2020 sind mittlerweile bei IEEE Xplore publiziert.

Conferences are an important pillar of IDiAL's academic work. Organizing conferences and playing an active role on conference committees are evidence of the institute's academic quality and reputation. The coronavirus pandemic triggered a need in 2020 to adopt new approaches, and these were astonishingly successful.

In March 2020, the European conference of the IEEE Technology and Engineering Management Society (TEMS) took place at IDiAL. The IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS 2020) was only the second conference of the worldwide largest professional association for information technology and electrical engineering to take place at Fachhochschule Dortmund – University of Applied Sciences and Arts (after IEEE IDAACS 2007). Entrusting IDiAL with the conference, which came about through cooperation with Dr. Beverly Pasion of HU University of Applied Sciences Utrecht (as conference chair), was thus a great vote of confidence by IEEE TEMS. The swift progression of the coronavirus pandemic gave the conference particular impetus, meaning that a face-to-face conference turned into a hybrid conference with online participation more or less overnight. Nevertheless, it was possible to make the conference a tremendous success, with 60 contributions and over 80 delegates. The conference with the motto CitiesR4Living has led to a partnership with Dortmund Smart City Alliance, and IEEE TEMS has decided to extend the conference to a series with five further events, firstly in Dortmund again in 2021 and then at the premises of our partners in the EuroPIM consortium in Bilbao, Kaunas, Leuven and Trondheim. On the basis of the experience gained from E-TEMS, at the end of June 2020 the consortium's annual Master Student Conference was redesigned as the Dortmund International [Interactive] Conference, and Dortmund IRC became Dortmund I[IR]C. For this purpose, a digital conference portal with a large number of interaction and information functions was set up. The conference was a great success with a record number of delegates (130) from many different continents and countries. The delegates became co-producers of the digital conference experience, with extensive possibilities for evaluation and discussion. IDiAL was able to bring a second IEEE conference to Dortmund in September 2020. Uwe Großmann was in charge of organizing IEEE IDAACS-SWS 2020. This workshop on the topic of smart and wireless systems (SWS) takes place every two years in the framework of the IEEE IDAACS international series of conferences, which was launched in 2001. This conference series, organized under the leadership of IDiAL's Ukrainian partners, is an excellent reflection of the entire range of topics covered by IDiAL – from software and information technology to computer applications, robotics and digital business models, and management topics. Initially co-organized by Peter Reusch and Uwe Großmann, IDiAL then also brought Christof Röhrig and Carsten Wolff on board, who made a major contribution and played an active role on the conference committee. IEEE IDAACS-SWS 2020 could also be staged as a purely online conference via IDiAL's conference portal. The level of participation was excellent, and the conference produced very satisfying results. The conference proceedings for both IEEE-TEMS 2020 and IEEE IDAACS-SWS 2020 have meanwhile been published in IEEE Xplore.

# Digitalisierung und Internationalisierung

## Digital Transformation and Internationalization

Ein Bericht von Carsten Wolff

A report by Carsten Wolff

Die internationale Zusammenarbeit des IDiAL mit den weltweiten Partnern hat ab März 2020 aufgrund der Corona-Pandemie natürlicherweise einen drastischen Einschnitt erlebt. Trotzdem (oder gerade deswegen) haben sich Initiativen entwickelt, die insbesondere die Themen Digitalisierung und Internationalisierung miteinander in Verbindung bringen. Zwei interessante Aktivitäten zeigen, wie die Zukunft der Internationalisierung im IDiAL ausschauen kann.

Die Digitalisierung in der Bildung hat durch Corona einen Schub bekommen, den IDiAL mitgestaltet, vor allem auch durch Beiträge im Bereich „Digital University“. In 2020 stand die Entwicklung von Konzepten und Lösungen für ein „Digital Education Ecosystem (DEE)“ im Vordergrund. Dazu wird im BMBF-Projekt PIM unter Federführung der TU Berlin eine Datenintegrationsplattform entwickelt, die europäische Standards wie EMREX, EWP und die European Student Card Initiative implementiert. Das DAAD Projekt ManDEE baut ein Digital Education Ecosystem (DEE) für die internationalen Masterprogramme und ihre europäischen Partner auf, das DAAD Projekt ViMaCs tut dies unter Leitung von Stephan Recker für die ukrainischen Partner, DAAD InduTwin unter Leitung von Stephan Weyers für Partner in Lateinamerika und China. Die Erasmus+ Projekte ProDiT und WORK4CE werden unter Nutzung des DEE Inhalte entwickelt. Carsten Wolff vertritt IDiAL sowohl in der Arbeitsgruppe Internationalisierung & Digitalisierung der DH.NRW als auch in der entsprechenden Expertengruppe des DAAD. IDiAL ist zu einem der wesentlichen Spieler im Bereich Internationalisierung & Digitalisierung geworden.

Im Zuge eines Sabbaticals vom September 2019 bis September 2020 hat sich Carsten Wolff am Aufbau der Astana IT University (AITU) in Nursultan, Kasachstan, beteiligt. Diese reine IT-Hochschule auf dem Innovation Campus der Expo 2017 ist zum 1.9.2019 mit 8 IT-Bachelorprogrammen gestartet. Carsten Wolff war zunächst als Provost für den Aufbau des akademischen Bereichs, die Gestaltung der Studiengänge sowie deren Akkreditierung zuständig. Seit Oktober 2020 wirkt er am weiteren Aufbau als Berater und in der Rolle des Prorektors für Internationalisierung & Digitalisierung mit. Kasachstan implementiert die Digital Kazakhstan Strategy. Neben der Nursultan Nazarbayev Education Foundation (NNEF) ist das Ministerium für Digitalisierung einer der Eigentümer der Hochschule. Die Astana IT University arbeitet seit Ausbruch der Corona-Pandemie komplett online, wobei ihr die konsequente Umsetzung aller Lehr- und Lernprozesse in digitaler Form direkt von Anfang an zugutekommt. Zusammen mit den 4 anderen Hochschulen der NNEF wird eine gemeinsame Digital University Alliance implementiert, die auf einem hochschulübergreifenden Digital Education Ecosystem (DEE) basiert. Doktoranden aus Kasachstan sind am IDiAL und das DEE-Projekt des IDiAL ist mit dem kasachischen DEE-Projekt verknüpft. Kasachstan mag exotisch erscheinen. Es bietet aber neben einem sehr schönen Winter auch scheinbar überraschende Dinge wie eine sehr fortschrittliche Digitalisierungsstrategie.

From March 2020 onwards, IDiAL's international cooperation with its partners worldwide naturally experienced massive constraints as a result of the coronavirus pandemic. Nonetheless (or precisely because of this), initiatives were launched which in particular combined the topics of digital transformation and internationalization. Three interesting activities show how internationalization at IDiAL might look in the future.

The coronavirus pandemic has given digital transformation in education a boost – something that IDiAL has also partly shaped, above all through its input in the area of the “Digital University.” In 2020, the focus was on developing concepts and solutions for a “Digital Education Ecosystem (DEE)”. To this end, a data integration platform is being developed in the framework of the PIM project led by TU Berlin and funded by the Federal Ministry of Education and Research, which implements European standards such as EMREX, EWP and the European Student Card Initiative. The ManDEE project of the German Academic Exchange Service is building up a Digital Education Ecosystem (DEE) for international Master's programs and their European partners. The service's ViMaCs project is doing this under the leadership of Stephan Recker for the Ukrainian partners, its InduTwin project under the leadership of Stephan Weyers for partners in Latin America and China. The two Erasmus+ projects ProDiT and WORK4CE will use the DEE to develop content. Carsten Wolff is IDiAL's representative both in the Internationalization & Digital Transformation Working Group of the Digital University NRW as well as of the corresponding expert group of the German Academic Exchange Service. IDiAL has become one of the key players in the area of internationalization and digital transformation.

In the course of a sabbatical from September 2019 to September 2020, Carsten Wolff was involved in setting up Astana IT University (AITU) in Nursultan, Kazakhstan. This university dedicated solely to information technology started on 1 September 2019 with eight IT Bachelor's programs on the Innovation Campus of Expo 2017. Carsten Wolff was first of all responsible as provost for establishing the university's academic framework, the design of the study programs as well as their accreditation. Since October 2020, he has played an active role as consultant and Vice-Rector for Internationalization and Digital Transformation. Kazakhstan is in the process of implementing the Digital Kazakhstan Strategy. Alongside the Nursultan Nazarbayev Educational Foundation (NNEF), the Ministry for Digitalization is also one of the university's shareholders. Astana IT University has been operating entirely online since the outbreak of the coronavirus pandemic, benefitting from the consistent implementation of all teaching and learning processes in digital form right from the beginning. Together with the four other NNEF universities, AITU is putting into practice a joint Digital University Alliance, which is based on a cross-university Digital Education Ecosystem (DEE). Doctoral researchers from Kazakhstan are working at IDiAL, and IDiAL's DEE project is linked with the Kazakh DEE project. Kazakhstan might appear exotic. However, apart from a very pleasant winter climate, it also offers some apparently surprising things – such as a very progressive digital transformation strategy.



# Projekte mit China

## Projects with China

Ein Bericht von Christiane Lawo-Fu  
A report by Christiane Lawo-Fu

Am 03.07.2020 konnte das DoCoChi trotz bestehender Corona-Beschränkungen in einer Hybrid-Veranstaltung parallel in China und Deutschland eine Unterzeichnungszereemonie zur Zusammenarbeit zwischen der Fachhochschule Dortmund, der AHK Shanghai, der Stadt Quzhou, der Hochschule Quzhou und der Macao High Technology Exchange Co., LTD. durchführen, die im Januar 2020 in China vorbereitet wurde.

Unterstützt wird die Kooperation durch das nationale Bildungsministerium der VR China sowie dem ehemaligen chinesischen Botschafter der VR China in Deutschland, Herrn SHI Mingde. Hochrangige Vertreter\*innen der Provinz- und Stadtregierung Zhejiang und Quzhou, der Universität Quzhou sowie aus Macao nahmen an der Zereemonie teil.

Nach den Ansprachen zur Bedeutung der Regionen sowie der gemeinsamen Bildungsarbeit fand die feierliche Unterzeichnungszereemonie statt.

Als besondere Ehrung durfte angekündigt werden, dass Herrn Shi die Ehrenbürgerschaft der Fachhochschule Dortmund verliehen wird. Diese wird in einer feierlichen Zereemonie zu einem späteren Zeitpunkt überreicht.

### Hybrid-Winterworkshop 2020 zur Deutsch-Chinesischen Zusammenarbeit der Fachhochschulbildung

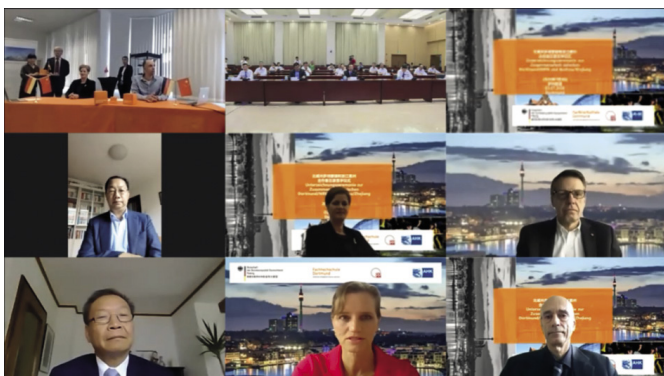
Am 30. November und 1. Dezember 2020 wurde der DoCoChi Hybrid-Winterworkshop in Kunshan in der Smart Factory durchgeführt. Diese befindet sich im GIP German Industrial Park, der vor mittlerweile mehr als 20 Jahren unter Beteiligung der IHK zu Dortmund gegründet wurde. Organisiert wurde die Veranstaltung in China durch die AHK Shanghai sowie in Deutschland durch das DoCoChi-Team an der FH Dortmund. 60 Teilnehmer\*innen aus über 30 Elite-Berufscollages und Unternehmen in China nahmen teil. Vertreter waren Prof. Dr. Wilhelm Schwick durch eine virtuelle Grußbotschaft, Prof. Dr. Katrin Löhr, Prof. Dr. Burkhard Igel, Prof. Dr. Erik Kamsties, Dr. Kim Lauenroth sowie Prof. Dr. Lothar Budde von der FH Bielefeld und Herr Jan Heinze von der Heinze Akademie Hamburg mit Fachvorträgen sowie diverse chinesische Partner.

Despite the restrictions in place due to the coronavirus pandemic, on 3 July 2020 DoCoChi was able to hold a parallel ceremony in China and Germany for the signing of a memorandum of understanding on collaboration between Fachhochschule Dortmund – University of Applied Sciences and Arts, the Shanghai division of the German Chamber of Commerce in China, the city of Quzhou, Quzhou University, and Macao High Technology Exchange Co., Ltd. in the framework of a hybrid event organized in January 2020 by the Chinese partners. This collaboration enjoys the support of the Ministry of Education of the People's Republic of China as well as of Mr. Shi Mingde, former Chinese ambassador to Germany. High-ranking representatives of the provincial and municipal governments of Zhejiang and Quzhou, Quzhou University, and from Macao took part in the ceremony. Following presentations on the importance of the regions involved and of joint activities in the area of education, the official ceremony for the signing of the MoU took place. As a special honor, it was announced that Mr. Shi will be awarded honorary citizenship of Fachhochschule Dortmund. This will take place in the framework of an official ceremony at a later date.

### Hybrid Winter Workshop 2020 on German-Chinese Cooperation in University Education

On 30 November and 1 December 2020, the DoCoChi Hybrid Winter Workshop took place in the Smart Factory in Kunshan. The Smart Factory is located in the German Industrial Park (GIP), which was founded over 20 years ago with the support of the Chamber of Commerce and Industry Dortmund. The event was organized on the Chinese side by the Shanghai division of the German Chamber of Commerce in China and on the German side by the DoCoChi team at Fachhochschule Dortmund. 60 participants from over 30 elite vocational colleges and companies in China took part. Representatives were Professor Wilhelm Schwick, who sent a virtual greeting, Professor Katrin Löhr, Professor Burkhard Igel, Professor Erik Kamsties, Dr. Kim Lauenroth as well as Professor Lothar Budde from Bielefeld University of Applied Sciences and Mr. Jan Heinze from the Heinze Akademie Hamburg, who gave special presentations, and a number of Chinese partners. mit Fachvorträgen sowie diverse chinesische Partner.

▼ Abb. 1: Teilnehmer\*innen der Unterzeichnungszereemonie  
Fig. 1: Participants of the signing ceremony



▼ Abb. 2: Teilnehmer\*innen des Workshops Smart Factory  
Fig. 2: Participants of the Smart Factory Workshop



# Third International Conference on Microservices und Gründung der Microservices Community

## Third International Conference on Microservices and Microservices Community

Ein Bericht von Florian Rademacher  
A report by Florian Rademacher

In 2020 erfuhr die International Conference on Microservices ihre dritte Auflage, nachdem sie unter Federführung des SEELAB 2019 an der Fachhochschule Dortmund zum zweiten Mal stattgefunden hatte. Trotz virtueller Ausrichtung konnte die Microservices 2020 den großen Erfolg ihrer Vorgängerin wiederholen. Weit über 70 Teilnehmer\*innen aus Wirtschaft und Wissenschaft diskutierten verteilt über drei Tage praktische und theoretische Aspekte des Microservice-Architekturstils. Die mehr als 20 Vorträge sowie drei Keynotes und zwei Plenumsdiskussionen gaben hierbei entscheidende Impulse. Das SEELAB war stellvertretend für das IDiAL mit mehreren Mitarbeitern\*innen Teil des Programmkomitees und übernahm zudem auch den Vorsitz einer Session zum Themenbereich Microservices Development während der Konferenz.

Im Rahmen der Microservices 2019 in Dortmund entstand die Idee zur Gründung einer internationalen Community mit dem Ziel, die Weiterentwicklung des Microservice-Architekturstils in Wirtschaft, Wissenschaft und Lehre voranzutreiben. In der Folge wurde in 2020 die Microservices Community als europäische Non Profit-Organisation gegründet. Sie bietet Einzelpersonen, Unternehmen sowie Forschungs- und Bildungsinstitutionen eine gemeinsame Plattform, in deren Rahmen regelmäßige Events und Diskussionen mit Bezug zum Microservice-Architekturstil stattfinden.

Das IDiAL ist durch Prof. Dr. Sabine Sachweh als Vizepräsidentin im Beirat der Microservices Community vertreten. Aufgrund ihrer Kompetenzen im Bereich Datenschutz und Datenethik ist Prof. Dr. Sachweh zudem auch Mitglied in der Ethics Group der Community, welche u. a. für den Code of Ethics and Conduct verantwortlich zeichnet. Ferner ist das IDiAL auch durch zwei Mitarbeiter\*innen des SEELAB in der Communication Group der Microservices Community tätig. Diese Gruppe übernimmt die Koordination und Dissemination von Events, die durch die Community veranstaltet oder in Kooperation mit der Community durchgeführt werden. Hierzu zählen u. a. Workshops und Webinare mit Themen wie Architekturdesign und -implementierung mit Microservices oder Tracks und Sessions auf verschiedenen Forschungskonferenzen, bspw. der IFIP/EAPLS International Conference on Coordination Models and Languages, der Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications und dem ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing.

Zu den Mitgliedern der Community zählen neben dem IDiAL auch weitere europäische Universitäten und Forschungseinrichtungen wie etwa die University of Southern Denmark, die Universität Bologna, sowie das französische INRIA und die norwegische SINTEF-Forschungsorganisation.

Abb. 1: Teilnehmer\*innen der virtuell veranstalteten Third International Conference on Microservices

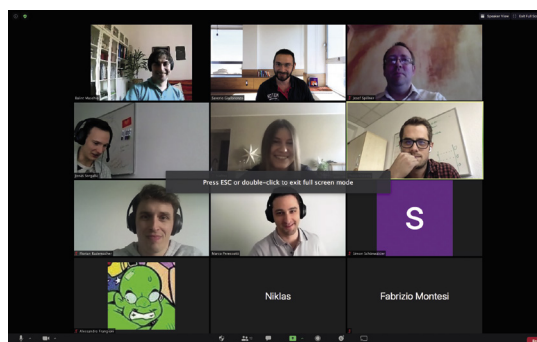
Fig. 1: Participants of the virtually hosted Third International Conference on Microservices

2020 saw the third edition of the International Conference on Microservices, having taken place in 2019 for the second time at Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences and Arts, under the leadership of SEELAB. Despite the online format, Microservices 2020 was able to repeat the tremendous success of the preceding conference. Over three days, well over 70 delegates from science and business discussed the theoretical and practical aspects of the microservices architecture style. Here, the more than 20 presentations as well as three keynotes and two plenary discussions provided important input. Several members of the SEELAB team represented IDiAL on the program committee and also chaired a conference session on Microservices Development.

In the framework of Microservices 2019 in Dortmund, the idea of setting up an international community was born, with the aim of further boosting the development of the microservices architecture style in business, science, and teaching. As a consequence, the Microservices Community was established in 2020 as a European non-profit organization. It offers individuals and companies as well as research and education institutions a common platform, where regular events and discussions related to the microservices architecture style take place.

IDiAL is represented by Professor Sabine Sachweh as Vice-President on the Council of the Microservices Community. Due to her expertise in the area of data privacy and data ethics, Professor Sachweh is also a member of the Community's Ethics Group, which is, among others, responsible for the Code of Ethics and Conduct. In addition, IDiAL also plays an active role in the Communication Group of the Microservices Community, where it is represented by two SEELAB team members. This group is in charge of coordinating and promoting events organized by the Community or in cooperation with it. These include, among others, workshops and webinars on topics such as architecture design and implementation with microservices or tracks and sessions at various research conferences, e.g., the IFIP/EAPLS International Conference on Coordination Models and Languages, the Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), and the ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing.

Alongside IDiAL, other European universities and research institutions, such as the University of Southern Denmark, the University of Bologna, INRIA in France, and the Norwegian research organization SINTEF, are also members of the Community.



# Aktivitäten des IDiAL auf kommunaler Ebene

## IDiAL Activities at the Municipal Level

*Ein Bericht von Sabine Sachweh*  
*A report by Sabine Sachweh*

Das IDiAL ist auf kommunaler Ebene bestens mit verschiedenen Akteuren aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft vernetzt. Eine zentrale Struktur in diesem Zusammenhang ist die Allianz Smart City Dortmund. Sie hat das Ziel gesellschaftliche Institutionen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu vernetzen, um Projekte durchzuführen, die u. a. die Lebensqualität der Dortmunder Bürger\*innen erhöhen. Das IDiAL ist seit ihrer Gründung Mitglied der Allianz und forscht hier bspw. an IoT-getriebenen Lösungen für die Nutzbarmachung von privaten Ladeinfrastrukturen für E-Autos (Projekt „PuLS – Parken und Laden in der Stadt“). Darüber hinaus begleitet das IDiAL als wissenschaftlicher Partner den flächendeckenden Aufbau von Digital- und Medienkompetenz sowie die Umsetzung einer softwaretechnischen Smart City-Plattform im Dortmunder Stadtgebiet.

Auch in organisatorischer Hinsicht übernehmen IDiAL-Mitglieder\*innen Aufgaben im kommunalen Kontext. So besitzen Andrea Kienle und Sabine Sachweh Leitungsfunktionen in verschiedenen Themengruppen des Masterplans Wissenschaft der Stadt Dortmund. Konkret zeichnet Andrea Kienle für die Leitung der Themengruppe 4 („Experimentelle Stadt“) verantwortlich, während Sabine Sachweh das Themenfeld „Smart City/Smart Rhino/Smart Factory“ innerhalb der Themengruppe 3 („Wissenswirtschaft“) leitet. Zudem hielt Sabine Sachweh auf der 4. Dortmunder Wissenschaftskonferenz im November 2020 einen Vortrag zum Thema „KI und Ethik“ und war wie Andrea Kienle auch Teilnehmerin an einer Podiumsdiskussion während der Konferenz. Sabine Sachweh sitzt zudem in der Jury der Dortmunder „Akademie für Theater und Digitalität“, welche mehrmals im Jahr Forschungsstipendien vergibt, sowie in der Jury des sol.IT-Awards, der durch den Dortmunder IT-Club jährlich im Rahmen der „Digitalen Woche“ für herausragende IT-Lösungen vergeben wird.

Durch die enge Vernetzung verschiedener kommunaler Akteure unter IDiAL-Beteiligung ist in jüngster Zeit ein Vorhaben zur Gestaltung eines ganzen Stadtquartiers entstanden. Es trägt insbesondere dem durch die Digitalisierung induzierten Wandel von Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft Rechnung. Das Vorhaben mit dem Arbeitstitel „Smart Rhino“ soll gegebenenfalls auf dem ehemaligen Hoesch-Spundwandgelände realisiert werden, indem die Fachhochschule Dortmund mit anderen Bildungseinrichtungen, einem Wohnquartier und einem städtischen Technologiepark dort angesiedelt wird. Insbesondere liegt „Smart Rhino“ in einem der Innovationsräume der Ruhrkonferenz und ist auch Thema der von Ministerin Scharrenbach initiierten „Ruhr Academy on Smart Sustainable Metropolitan Transformation“. Während Sabine Sachweh „Smart Rhino“ als Projektleiterin fachhochschulintern und kommunal vorantreibt, unterstützt Andrea Kienle dieses Vorhaben in ihrer Rolle als Ko-Leiterin der DENKFABRIK, die im Rahmen der Ruhrakademie Projektvorhaben an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Stadtentwicklung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft forciert.

IDiAL is closely networked at local level with various stakeholders from academia, politics, business, and society. A central structure in this context is the Smart City Dortmund Alliance. Its objective is to network social and research institutions as well as companies in order to implement projects which, among others, enhance quality of life for Dortmund's citizens. IDiAL has been a member of this alliance since its foundation and in this context is, for example, conducting research on IoT-driven solutions for the utilization of private charging infrastructures for e-cars (PuLS project (Parking and Charging in the City)). As a scientific partner, IDiAL is additionally accompanying wide-scale capacity building in the area of digital and media skills as well as the realization of a software-based smart city platform in the City of Dortmund.

IDiAL members also take on organizational tasks in a local context. For example, Andrea Kienle and Sabine Sachweh head various thematic groups of Dortmund's "Master Plan Science". Specifically, Andrea Kienle is in charge of Thematic Group 4 ("Experimental City"), while Sabine Sachweh heads the sub-group "Smart City/Smart Rhino/Smart Factory" within Thematic Group 3 ("Knowledge Economy"). In addition, Sabine Sachweh gave a lecture at the 4th Dortmund Science Conference in November 2020 on the topic of "AI and Ethics" and, like Andrea Kienle, also took part in a panel discussion during the conference. Sabine Sachweh also sits on the jury of Dortmund's "Academy for Theater and Digitality", which awards research scholarships several times a year, and on the jury of the sol.IT Award for outstanding IT solutions, which is presented by the Dortmund IT Club each year in the framework of the "Digital Week".

The close networking of various local stakeholders with the involvement of IDiAL has recently led to a project for the design of an entire urban district. It particularly takes into account the changes in society, the economy and science induced by digitalization. The project with the working title "Smart Rhino" could potentially be realized on the former Hoesch sheet pile site by accommodating Fachhochschule Dortmund there, along with other educational institutions, a residential area, and a municipal technology park. In particular, "Smart Rhino" is part of one of the innovation spaces of the Ruhr Conference and also a topic in the "Ruhr Academy on Smart Sustainable Metropolitan Transformation" launched by Ina Scharrenbach, North Rhine-Westphalia's Minister for Regional Identity, Communities and Local Government, Building and Gender Equality. While Sabine Sachweh as Project Manager is the driving force behind "Smart Rhino" both within the university and at local level, Andrea Kienle is supporting the project in her function as co-manager of DENKFABRIK, which in the framework of the Ruhr Academy encourages projects at the interface between science, urban development, business, and civil society.



# Ehemalige IDiAListen zurück an der Fachhochschule Dortmund

## Former IDiALists back at Fachhochschule Dortmund University of Applied Sciences and Arts

Ein Bericht von Christof Röhrig  
A report by Christof Röhrig

### **Dr. Olha Mikhieieva zurück an der Fachhochschule Dortmund als Vertretungsprofessorin für Projektmanagement**

Olha Mikhieieva ist im April 2015 als Gastwissenschaftlerin im Rahmen ihrer Promotion an der Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA), Ukraine, an die Fachhochschule Dortmund gekommen. Der Austausch erfolgte im Rahmen der langjährigen Zusammenarbeit von Prof. Dr. Sergey Bushuyev und dem leider 2016 verstorbenen Gründungsmitglied des IDiAL, Prof. Dr. Peter Reusch. Die Forschung von Dr. Mikhieieva befasste sich mit internationalen Projektmanagementkompetenzen, vor allem auch mit Kompetenzmodellen und der Kompetenzentwicklung. Die Arbeiten fanden im Netzwerk des EuroMPM und im EuroPIM Konsortium statt, u.a. durch vielfältige Publikationen und Vorträge auf den Konferenzen des Konsortiums sowie durch empirische Forschungsarbeiten im Netzwerk. Zusätzlich hat Dr. Mikhieieva den Dortmund EuroMPM als zweiten Masterabschluss erworben, nunmehr in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Carsten Wolff und Prof. Dr. Andre Dechange. Im Juli 2018 hat Olha Mikhieieva den Grad eines Candidate of Sciences (PhD) an der KNUCA Kiev bei Prof. Bushuyev erworben. Seit 2018 war sie im Bereich des agilen Projektmanagement bei der internationalen Unternehmensberatung CGI tätig, vor allem in IT-Projekten. Zudem ist sie seit 2019 als Vice President Agility im Cologne Chapter des Project Management Institute (PMI) aktiv, des größten Projektmanagement-Fachverbands weltweit. Sie hat außerdem regelmäßig Lehraufträge im EuroMPM wahrgenommen. Zum Wintersemester 2020/21 hat Dr. Olha Mikhieieva nun eine Vertretungsprofessur für Projektmanagement im Fachbereich Wirtschaft des Fachhochschule Dortmund inne.

### **Ehemaliger IDiAL-Doktorand als Professor für Technische Informatik an die Fachhochschule Dortmund berufen**

Frank Künemund studierte Informatik an der Fachhochschule Dortmund und schloss das Studium 2008 mit dem Diplom (FH) und 2010 mit dem Master of Science in Informatik ab. Bereits parallel zu seinem Masterstudium unterstützte er die Lehre des Fachbereichs Informatik als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Nach Abschluss des Studiums arbeitete er in verschiedenen Forschungsprojekten zuerst im Fachbereich Informatik, danach im IDiAL im Themenbereich Fahrerlose Transportfahrzeuge und mobile Robotik. Sein Forschungsgebiet dort war die Navigation für Fahrerlose Transportfahrzeuge mit multikriterieller Optimierung. Die Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten wurden von ihm auf namhaften Robotik-Konferenzen präsentiert und veröffentlicht. Seine Promotion zum Dr.-Ing. mit dem Thema „Navigationssystem für holonome Fahrerlose Transportfahrzeuge mit multikriterieller Optimierung“ wurde von Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig betreut und kooperativ mit Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke von der FernUniversität in Hagen durchgeführt und 2017 abgeschlossen. Von 2017 bis Ende 2020 arbeitete Frank Künemund bei der SCISYS Deutschland GmbH (seit April 2020 CGI Deutschland) als technischer Projektleiter im Bereich Space. Zum 1. Januar 2021 tritt Dr.-Ing. Frank Künemund die Professur für Technische Informatik im Fachbereich Informatik des Fachhochschule Dortmund an.

### **Dr. Olha Mikhieieva back at Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences and Arts as a deputy professor for project management**

Olha Mikhieieva came to Fachhochschule Dortmund in April 2015 as a visiting researcher as part of her doctorate at the Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), Ukraine. The exchange took place within the framework of the long-standing collaboration between Prof. Dr. Sergey Bushuyev and the founding member of IDiAL, Prof. Dr. Peter Reusch, who sadly passed away in 2016. Dr. Mikhieieva's research dealt with international project management competences, especially with competence models and competence development. The work took place within the EuroMPM network and the EuroPIM consortium, including a variety of publications and presentations at the consortium's conferences, as well as empirical research within the network. In addition, Dr. Mikhieieva obtained the Dortmund EuroMPM as a second Master's degree, now in collaboration with Prof. Dr. Carsten Wolff and Prof. Dr. Andre Dechange. In July 2018, Olha Mikhieieva earned the degree of Candidate of Sciences (PhD) at KNUCA Kyiv under Prof. Bushuyev. Since 2018, she has been working in the field of agile project management at the international consultancy CGI, mainly in IT projects. Since 2019, she has also been active as Vice President Agility at the Cologne Chapter of the Project Management Institute (PMI), the largest project management professional association worldwide. Additionally, she has also held regular teaching positions in EuroMPM. As of the winter semester 2020/21, Dr. Olha Mikhieieva now holds a deputy professorship for project management in the Faculty of Business Studies at Fachhochschule Dortmund.

### **Former IDiAL doctoral student appointed professor of computer engineering at Fachhochschule Dortmund – University of Applied Sciences and Arts**

Frank Künemund studied computer science at Fachhochschule Dortmund and graduated in 2008 with a Diplom (FH) and in 2010 with a Master of Science in computer science. Parallel to his Master's studies, he already supported the Faculty of Computer Science by teaching as a research assistant. After graduation, he worked on various research projects, first in the Faculty of Computer Science and then at IDiAL in the area of driverless transport vehicles and mobile robotics. His research area there was navigation for driverless transport vehicles with multi-objective optimization. The results of his research work were published and presented by him at renowned robotics conferences. His doctorate (Dr.-Ing.) with the topic "Navigation System for Holonomous Automated Guided Vehicles with Multicriteria Optimization" was supervised by Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig and conducted cooperatively with Prof. Dr.-Ing. Michael Gerke from the FernUniversität in Hagen and completed in 2017. From 2017 to the end of 2020, Frank Künemund worked at SCISYS Deutschland GmbH (since April 2020 CGI Germany) as Technical Project Manager in the Space division. On 1 January 2021, Dr.-Ing. Frank Künemund will take up the professorship for Computer Engineering in the Faculty of Computer Science at Fachhochschule Dortmund.





# **FORSCHENDE** RESEARCHERS





# 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](mailto: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](mailto:uwe.grossmann@fh-dortmund.de)

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

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

Uwe Großmann war 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, Smart Service Power etc.). Seit 2019 leitet er das FH-Teilprojekt des 3-jährigen Förderprojekts Smart Care Service. 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. 2020 war er als Co-Chairman maßgeblich an der Organisation der IEEE-IDAACS-SWS 2020 als Online-Konferenz in Dortmund beteiligt. 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 member of the FH Dortmund Council and was the bursar of the development fund Fördergesellschaft of the FH Dortmund for many years.

Uwe Großmann was 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, Smart Service Power etc. As of 2019, he is in charge of the Fachhochschule Dortmund sub-project, which is part of the 3-year funding project Smart Care Service. He also initiated and organised the series of Smart Energy Conferences (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 founding member and co-chair of the IDAACS satellite symposium on wireless systems. In 2020, he was a driving force in organizing the IEEE-IDAACS-SWS 2020 online conference in Dortmund. 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 scientific 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. Von April 2016 bis Januar 2019 war er Dekan des Fachbereichs Informatik. Die Kernkompetenzen im Kontext seiner Forschungsthemen liegen bei der Entwicklung von Werkzeugen und Methoden für die modellbasierte Entwicklung von intelligenten, vernetzten mechatronischen Systemen und bei der effizienten Verifikation solcher Systeme durch Techniken der Abstraktion, Dekomposition sowie der regelbasierten Modellierung.

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

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

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

Since his appointment to the FH Dortmund his focus in teaching and research is in formal methods of software engineering. Since 2012 he is member of the research group PIMES. From April 2016 to January 2019 he was 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 das ITEA3 Projekt PANORAMA involviert. Er ist Autor von über 60 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 ITEA3 project PANORAMA. He authored more than 60 refereed publications and served the academic community in various roles, e.g. as the Chair of the Scientific 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 Eye-tracking-Verfahren. Im Projekt FALEDIA geht es um die Entwicklung und Erforschung einer Lernplattform zur Förderung der Diagnosekompetenz im Fach Mathematik für angehende Lehrkräfte. Andrea Kienle ist stellvertretende Sprecherin des Forschungsschwerpunktes intelligent Business Information Services (iBIS) und vertritt dort den Bereich der Usability und kooperativen Nutzung der entwickelten Business Information Services. In mehreren Drittmittelprojekten (gefördert vom BMBF und BMWI) wurde die für Nutzer nachvollziehbare Darstellung der intelligent zusammengestellten, unter Umständen großen Datenmengen erforscht.

Andrea Kienle ist zudem Prorektorin für Digitalisierung.

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

At the University of Applied Science and Arts Dortmund Andrea Kienle is engaged in teaching and research of the design of cooperative systems. Here Andrea Kienle was a member of the interdisciplinary DFG network empirikom, that was researching the change in IT supported communication processes. Quantifiable evaluation of communication and cooperation platforms including eye tracking procedures are at the centre of the ebiss (DFG) project and the DFG graduate college User Centered Social Media (UCSM). The FALEDIA project centers on the development and study of a learning platform to foster the diagnostic skills of future teachers in the field of mathematics. 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 Digital Transformation.

# 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) 9112-4931  
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) 9112-4931  
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. Nach der Promotion war Sabine Sachweh zunächst in der Wirtschaft bei der Object Factory GmbH in Dortmund und der Myview Technologies GmbH & Co. KG in Büren beschäftigt, bevor sie aus familiären Gründen drei Jahre als Lehrerin arbeitete.

An der Fachhochschule Dortmund befasst sich Sabine Sachweh im Bereich der Forschung insbesondere mit den Themen der modell- und servicebasierten Softwarearchitekturen, der Digitalen Transformation der Gesellschaft sowie mit der Entwicklung von datenintensiven und datenschutzkonformen Softwaresystemen. Bei ihren Projekten setzt Sabine Sachweh auf ein breites Spektrum an Anwendungsdomänen, wobei ein Schwerpunkt auf dem Bereich der Smart City liegt. Im internationalen Bereich war Sabine Sachweh insb. an der Gründung der Microservices Community beteiligt, wo sie auch die Position der Vizepräsidentin innehat.

Des Weiteren ist Sabine Sachweh u.a. Mitglied der Datenethikkommission der Bundesregierung gewesen, Sprecherin des Fachbeirates „Digitalisierung und Bildung für ältere Menschen“ und seit dem Jahr 2020 Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Spitzenclusters it's OWL. Darüber hinaus berät sie Kommunen und regionale Unternehmen in Fragen der Digitalisierung sowie der Smart City und entwickelt an diesen Schnittstellen Forschungskonzepte.

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).

Sabine Sachweh's research work at Fachhochschule Dortmund is concerned in particular with the topics of model and service-based software architectures, the digital transformation of society, and the development of data-intensive and privacy-compliant software systems. Sabine Sachweh's projects deal with a broad spectrum of application domains, whereby one of her main interests is the "smart city". At international level, Sabine Sachweh has played a particularly active role in the setting up of the Microservices Community, of which she is also vice-president.

In addition, Sabine Sachweh has, among others, been a member of the Data Ethics Commission of Germany's Federal Government, is spokesperson for the advisory board on "Digitalization and Education for Older People" and has been a member of the scientific advisory board of the leading-edge cluster "it's OWL" since 2020. Moreover, she advises local authorities and companies in the region on questions related to digital transformation and the smart city and develops research concepts at the interface between the two.

## FORSCHUNGSFELDER

- Modell- und servicebasierte Softwareentwicklung und Softwarearchitekturen
- Digitale Transformation der Gesellschaft
- Datenintensive und datenschutzkonforme Softwaresysteme
- Smart Cities und Smart Regions

## FACHBEREICH

Informatik

## KONTAKT

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

## RESEARCH FIELDS

- Model and Service-based Software Development and Software Architectures
- Digital Transformation of Society
- Data-intensive and Data protection-compliant Software Systems
- Smart Cities and Smart Regions

## FACULTY

Computer Science

## CONTACT

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



# PETER SCHULZ

**Prof. Dr.-Ing.**

Digitale Elektronische Systeme

Digital Electronic Systems

## 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 war von 2004 bis 2020 Professor an der Fachhochschule Dortmund, zuletzt für das Lehrgebiet „Mikroprozessortechnik / Grundlagen der Digital- und Elektrotechnik“. Er hat an der Universität Dortmund Elektrotechnik studiert und anschließend an der Universität der Bundeswehr in Hamburg auf dem Gebiet der Echtzeit-Messdatenverarbeitung mit Parallelrechnern promoviert. Dr. Schulz hat als Entwicklungs- und Applikationsingenieur, Team- und Abteilungsleiter in verschiedenen Branchen gearbeitet: In der Halbleiterindustrie („fabless“) befasste er sich mit der Anwendung von RISC/DSP-Prozessoren für Eingebettete Systeme. Für die Schiffbaubranche leitete er die Entwicklung von FPGA-basierten Hardwarekomponenten integrierter Kommunikationsanlagen für Sprache und Daten. In der Luftfahrtbranche leitete er eine Abteilung zur Auslegung und Programmierung von Avionik-Computern. Peter Schulz war Sprecher der Laborgruppe IMES (Interessengruppe für Mikroelektronik und Eingebettete Systeme) und betrieb dort das Chip-Lab, welches ein Zentrum der IDiAL-Hardwareaktivitäten bildete (ASIC- und FPGA-Entwurf, Leiterplattendesign). Als Europractice Representative der FH Dortmund koordinierte er die Pflege und den Einsatz der ASIC- und FPGA-Entwurfsprozesse. Ferner war er Studiengangsleiter des englischsprachigen Masterangebotes „Embedded Systems for Mechatronics“.

Peter Schulz ist inzwischen Professor an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Hamburg mit dem Lehrgebiet „Digitale Elektronische Systeme“. Als Gastmitglied im IDiAL ist er noch an der FH Dortmund aktiv im ZIM-Projekt „Cyber Physical Test System“ (CPTS). Mit Prof. Dr. Rückert von der Universität Bielefeld betreibt er eine Forschungs Kooperation zum Thema „Multi-Core Systems-on-Chip“. Dort promoviert derzeit ein von ihm betreuter IDiAL-Mitarbeiter. An der HAW Hamburg betreibt Peter Schulz derzeit das Forschungsprojekt „FPGA on the EDGE“.

From 2004 to 2020 Peter Schulz was a professor at the Dortmund University of Applied Sciences, most recently for the subject area “Microprocessor Technology / Basics of Digital and Electrical Engineering“. He studied electrical engineering at the University of Dortmund and then did his doctorate at the University of the Federal Armed Forces in Hamburg in the field of real-time measurement data processing with parallel computers. Dr. Schulz worked as a development and application engineer, team and department head in various industries: In the semiconductor industry (“fabless“) he dealt with the use of RISC / DSP processors for embedded systems. For the shipbuilding industry, he led the development of FPGA-based hardware components for integrated communication systems for voice and data. In the aviation industry, he headed a department for the design and programming of avionics computers. Peter Schulz was the spokesman for the IMES laboratory group (interest group for microelectronics and embedded systems) and ran the chip lab there, which was a center for IDiAL hardware activities (ASIC and FPGA design, circuit board design). In his role as Europractice Representative for FH Dortmund, he coordinated the maintenance and use of the ASIC and FPGA design processes. He was also course director for the English-language master’s program “Embedded Systems for Mechatronics“.

Peter Schulz is now a professor at the University of Applied Sciences (HAW) in Hamburg with the subject “Digital Electronic Systems“. As a guest member of IDiAL, he is still active at the FH Dortmund in the ZIM project “Cyber Physical Test System“ (CPTS). With Prof. Dr. Rückert from Bielefeld University he runs a research cooperation on the subject of “Multi-Core Systems-on-Chip“. An IDiAL employee he supervises is currently doing his doctorate there. At the HAW Hamburg, Peter Schulz is currently running the research project “FPGA on the EDGE“.



# 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 Prüfungsausschussvorsitzender der internationalen Masterprogramme EuroMPM, MDT und ESM. Von 2011-2015 war er Prorektor für Studium, Lehre und Internationales. Von 2017-2018 war er Partnerschaftssprecher des Unternehmens- und Hochschulverbunds ruhrvalley. Von 2019-2020 hat er als Interim-Provost die Neugründung der Astana IT University (Kasachstan) begleitet.

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 head of the examination board for the international Master's programmes EuroMPM, MDT and ESM. 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. From 2019-2020 he served as the interim Provost of the newly founded Astana IT University, Kazakhstan.

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
- Prozessorteknik, 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

PROJEKT/PROJECT	DATUM/DATE	SEITE / PAGE
<b>DAAD EuroPIM</b>	01.2015 – 12.2021	32
<b>FH Kompetenz - IDiAL</b>	06.2016 – 06.2021	34
<b>DFG Graduiertenkolleg</b>	10.2016 – 03.2020	36
<b>NetLab</b>	05.2017 – 06.2020	38
<b>IMeRo</b>	07.2017 – 12.2020	40
<b>SiME</b>	07.2017 – 06.2021	42
<b>Software4Robots</b>	10.2017 – 06.2022	44
<b>Z-Node</b>	05.2018 – 01.2020	46
<b>DoKoChi</b>	10.2018 – 09.2021	48
<b>A-DRZ</b>	10.2018 – 09.2022	50
<b>ZIM CPTS - Cyber Physical Test Sytem</b>	11.2018 – 07.2021	52
<b>ACTEA</b>	11.2018 – 11.2021	54
<b>WINKEL</b>	01.2019 – 03.2021	56
<b>GerNe Digital!</b>	03.2019 – 02.2022	58
<b>EMEL</b>	04.2019 – 11.2021	60
<b>PANORAMA</b>	04.2019 – 03.2022	62
<b>SCIN</b>	05.2019 – 04.2021	64
<b>COMPRESS</b>	10.2019 – 09.2021	66
<b>DAAD ViMaCs</b>	10.2019 – 09.2021	68
<b>DAAD InduTwin</b>	10.2019 – 09.2023	70
<b>FALEDIA</b>	11.2019 – 10.2022	72
<b>PuLS</b>	12.2019 – 11.2022	74
<b>Smart Care Service (SCS)</b>	12.2019 – 12.2022	76
<b>PALGER IOTCARS</b>	02.2020 – 06.2022	78
<b>Plug-In</b>	03.2020 – 02.2023	80
<b>DAAD ManDEE</b>	04.2020 – 03.2023	82
<b>PIM</b>	05.2020 – 10.2021	84
<b>OMExDriveTrain</b>	07.2020 – 06.2021	86
<b>WORK4CE</b>	11.2020 – 11.2023	88
<b>CiLoCharging</b>	12.2020 – 11.2023	90

# FORSCHUNGSPROJEKTE

## RESEARCH PROJECTS







# DAAD EURO PIM

## 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.-Ing. Carsten Wolff  
Prof. Dr. Christian Reimann  
Ekatarina Hermann  
Tanja Mycka

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

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

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)  
German Academic Exchange Service (DAAD)  
Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry of Education and Research

### PROJEKT-ID PROJECT-ID 57172312

GEFÖRDERT VOM



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

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

Strategisches Ziel des Projekts ist, durch die Kooperation im Bereich der Masterausbildung und durch den Fokus auf die inhärent internationalen und interdisziplinären Themen Projekt- und Innovationsmanagement zu einer intensiveren und nachhaltigen Zusammenarbeit zu kommen, die für alle fünf beteiligten Hochschulen einen deutlichen Mehrwert bietet. Dieser Mehrwert stellt sich für die Masterprogramme in den Austauschmöglichkeiten und den Synergien aufgrund des Angebots von gemeinsamen Modulen und Lehrformaten dar. Die Intensivierung der Partnerschaften erfolgt durch die Entwicklung von Kooperationsformaten, wie z.B. Summer Schools, Blockwochen, Workshops, Projekte, eLearning, Fallstudien, Konferenzen etc.. Auch gemeinsam betreute Abschlussarbeiten und Promotionen sollen die Partnerschaften stärken. Hierdurch wird vor allem der Lehrenden- und Studierendenaustausch intensiviert, die Kommunikation mit den Partnern sowie die Kontaktmöglichkeiten verstärkt und ein regelmäßiger Austausch etabliert.

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

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

The target is to strengthen these partnerships and to deepen and increase the sustainability of the cooperation. Joint masters courses and concentration on the inherently international and inter-disciplinary topics, like project and innovation management, as well as the engineering disciplines, should offer significant added value for all five participants. The masters courses can benefit from exchanges and synergies by offering joint modules and teaching approaches, e.g. summer schools, block weeks, workshops, cross border projects, 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\*innen und Studierende der Partnerhochschulen teil. An den Partnerhochschulen wurden ebenfalls Workshops und Blockveranstaltungen durchgeführt. Studierende und Lehrende der Partnerhochschulen in Kiew, Saporoshje 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. In 2020 wurde eine weitere Verlängerung bis 31.12.2021 genehmigt.

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 digital and virtual collaboration and on doctoral education. In 2020, the project got extended until 31.12.2021.

▲ *Abb. 1: Teilnehmende der Dortmund International Research Conference 2019 (IRC 2019)*  
 Fig. 1: *Participants of Dortmund International Research Conference 2019 (IRC 2019)*

### KONTAKT

#### CONTACT

##### Geschäftsführung/Managing Director

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

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



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

Unter Federführung des durch FH STRUKTUR geförderten Forschungsschwerpunkts Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems (PIMES) und in Zusammenarbeit mit den Forschungsschwerpunkten Mobile Business - Mobile Systems (MBMS) sowie Intelligent Business Information Systems (IBIS) und BioMedizinTechnik (BMT, beide gefördert in FH STRUKTUR) haben 11 Professor\*innen 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.

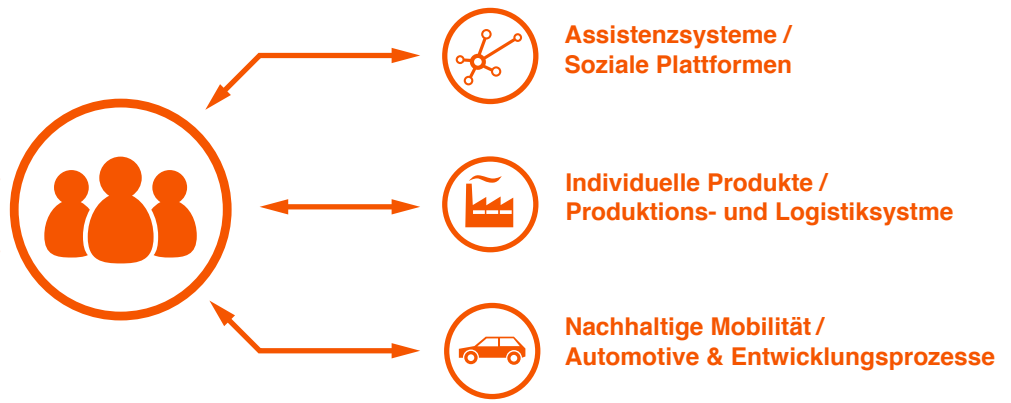
Under the aegis of FH STRUKTUR supported research focus Process Improvement for Mechatronic and Embedded Systems (PIMES) and in collaboration with research focus Mobile Business - Mobile Systems (MBMS), as well as Intelligent Business Information Systems (IBIS) and BioMedizinTechnik (BMT, both supported 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 transdisciplinary 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.

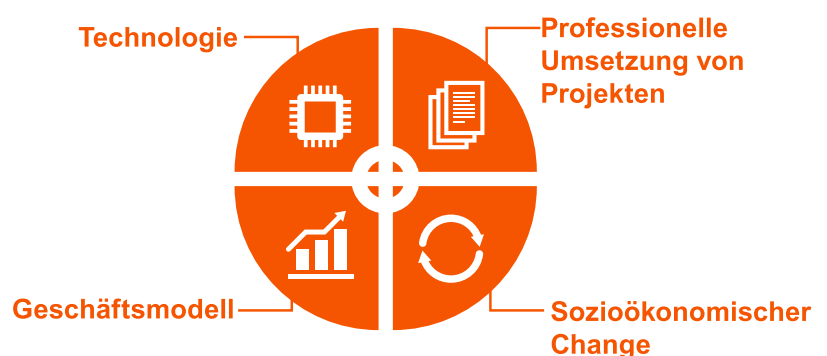
Die Fachhochschule Dortmund gehört zu den sieben Hochschulen, die den Zuschlag für eine Förderung im Rahmen des Programms „FH Kompetenz“ des Landes Nordrhein-Westfalen erhalten haben. Insgesamt waren 33 Anträge von 20 Hochschulen eingereicht worden, 15 Anträge erreichten die Finalrunde. Das Förderprogramm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



# 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 Centred 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 essenziell, 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.

Die zum jetzigen Zeitpunkt durchgeführten Studien haben gezeigt, dass Lernende beim Lesen von Quelltext, um ein Verständnis über den Aufbau und Inhalt der gezeigten Quelltext-Ausschnitte aufzubauen, auf vielfältige Verständnishürden stoßen können. Diese für das Verständnis problematische Stellen können zum Beispiel durch sogenannte „Code-Smells“ provoziert werden, bei denen bestimmte Konstrukte im Quelltext nicht einem für die jeweilige Sprache gewohnten Standard entsprechen. Eine andere Studie hat gezeigt, dass der Aufbau und die Art und Weise, wie der Quelltext präsentiert wird (Visualisierung), zu Verständnishürden führen können.

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 studies carried out to date prove that learners may encounter a variety of difficulties in understanding the structure and content of a source code. The parts to be problematic for an understanding of the code may be provoked, for example, by so-called "code smells", in which certain constructs in the source code do not correspond to the standard of the respective language. Another study shows that the structure and the manner in which the source code is being presented (visualization), can lead to obstacles in understanding the source code. A further study proves that different help systems will lead to a better understanding and to practical applications by test persons, as was shown in interviews and by performance data (see fig.).

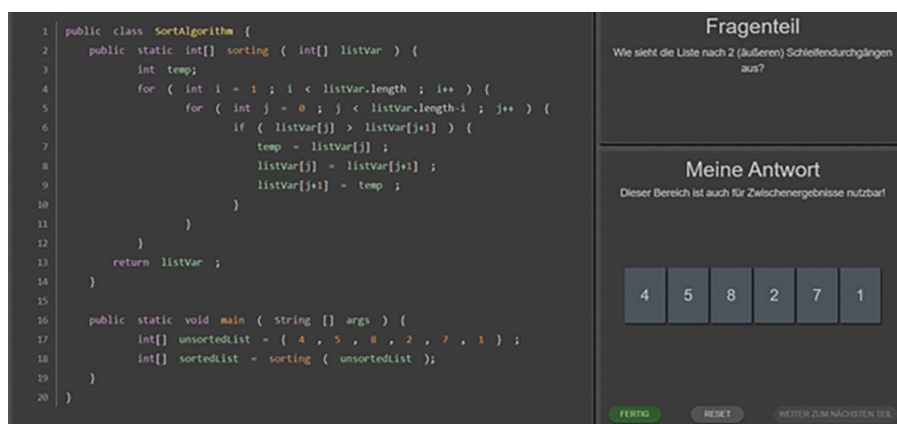
Darüber hinaus hat eine weitere Studie gezeigt, dass unterschiedliche Hilfesysteme für ein besseres Verständnis zuträglich sind und von den Probanden im praktischen Einsatz genutzt werden, wie zum Beispiel Interviews und Performance-Daten gezeigt haben (siehe Abbildung).

Die Daten der durchgeführten Studien zeigen, dass Probanden vielfältige Verständnishürden entwickeln können, dass Quelltext zuweilen sehr individuell wahrgenommen wird und das Unterstützungssysteme sehr unterschiedlich genutzt werden. Die gewonnenen Daten und Erkenntnisse können in über das Dissertationsprojekt hinausgehenden Studien und Forschungsprojekten genutzt werden, um Systeme zu erstellen und zu erforschen, die beim Programmverstehen unterstützen.

Die Forschungsarbeiten sind Gegenstand der Dissertaion von Fabian Deitelhoff mit dem Titel „Developing Eye Tracking Methods for Detecting Source Code Comprehension Strategies“. Fabian Deitelhoff konnte seine kooperative Dissertation mit der Universität Duisburg-Essen im Dezember 2020 erfolgreich verteidigen.

The data achieved in the conducted studies show that test persons can develop an understanding for a variety of obstacles, that the source code may be perceived very individually and that support systems may be used very differently. The gained data and findings can be used in studies and research projects beyond the dissertation project to create and explore systems that support a comprehension of programmes.

The research work is the object of the dissertation by Fabian Deitelhoff with the title “Developing Eye Tracking Methods for Detecting Course Code Comprehensive Strategies”. Fabian Deitelhoff successfully defended his cooperative dissertation with the University of Duisburg-Essen in December 2020.



◀ Abb. 1: Screenshot des Studienprototyps zur Messung des Programmverstehens mittels Eye-Tracking  
 Fig. 1: Screenshot of the study prototype to measure source code comprehension with eye tracking



# 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  
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

03FHOI21IA

GEFÖRDERT VOM



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.

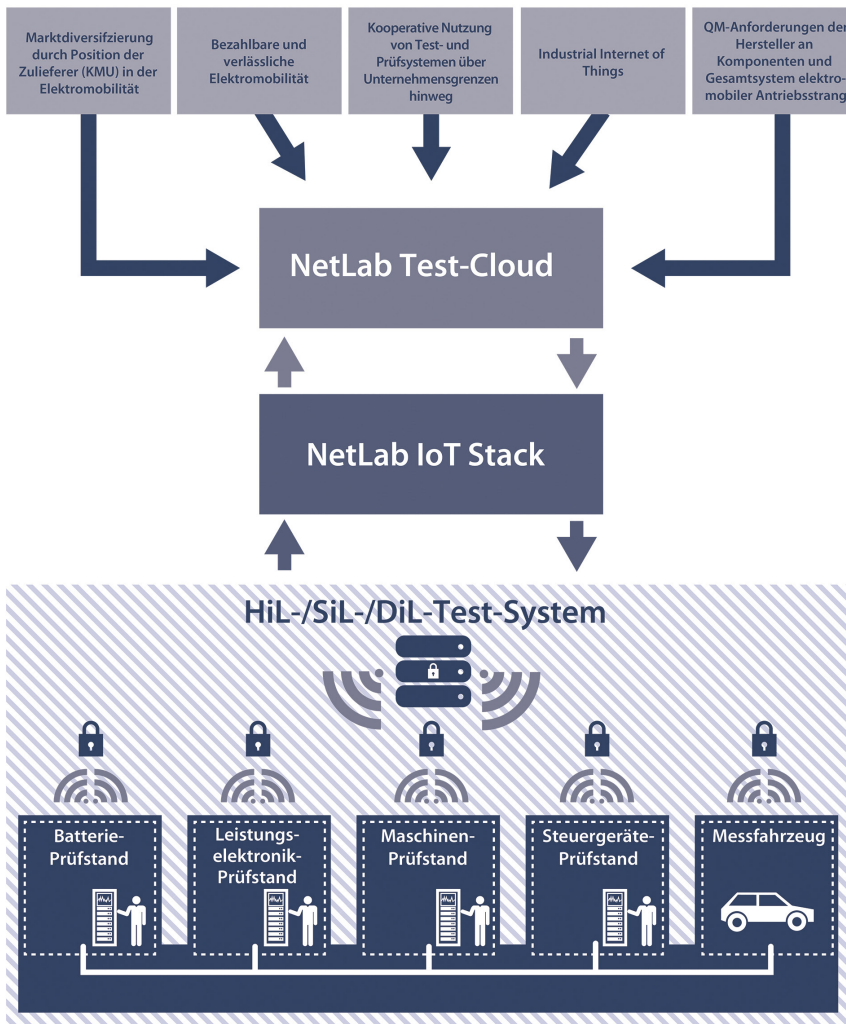
Um zielgerichtet ein optimales Gesamtsystem zu erreichen, muss eine Virtualisierung mittels geeigneter Informationstechnik (information supply chains) erfolgen, d.h. Werkzeuge zur kooperativen Entwicklung und vernetzten Systemprüfung müssen eingesetzt werden. Hierzu liegen die notwendigen Basistechnologien 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.

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 digital transformation 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.



◀ Abb. 1: Verteiltes Entwicklungs- und Prüflabor in der NetLab Test-Cloud mit Zugriff auf die verteilten Prüfstände mittels NetLab IoT Stack  
 Fig. 1: Distributed development and test laboratory in the NetLab test cloud with access to the distributed test benches via NetLab IoT Stack

Ziel ist es, anhand der Problemstellung des elektrischen Antriebsstrangs die Systemsimulation und das Testmanagement sowie Testfahrzeuge und Prüfanlagen in Echtzeit, primär über das Industrial Internet of Things, (IIoT) zu vernetzen. Die notwendige IT-Systemarchitektur nach dem Operator Controller Module (OCM) stellt den sicheren (security und safety) und echtzeitfähigen verteilten Prüfbetrieb sicher. Prüfsysteme werden mit entsprechender Funktionalität (u.a. gateway) erweitert und entsprechend adaptiert. Speziell mobile Systeme/Gateways mit künftiger 5G oder ITS-G5 Funktionalität sollen eingebunden werden. Als Demonstrator entsteht damit ein verteiltes HiL/SiL/DiL-Labor im Ruhrvalley. Die Prüfsysteme können durch hohe Interoperabilität zudem ortsunabhängig in die Prüfsysteme von Partnerunternehmen eingebunden werden.

The necessary system architecture according to the Operator Controller Module (OCM) ensures secure and safe, realtime-suitable distributed test operation. Test systems are extended with relevant functionality (like gateway) and appropriately adapted. Special mobile systems/gateways with future 5G or ITS-G5 functionality will be integrated. As a demonstrator a distributed HiL/SiL/DiL laboratory emerges in the Ruhrvalley. The test systems can additionally be site independently integrated into the test systems of partner enterprises due to their high level of interoperability.

# IMeRo

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

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

### KONTAKT CONTACT

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Daniel Heß  
Julian König  
Alexander Miller  
Steffen Schmelter

### 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

Ministerium für  
Kultur und Wissenschaft  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Der demographische Wandel führt auch zu einer veränderten Altersstruktur in der erwerbstätigen Bevölkerung in Deutschland. Der Anteil älterer Arbeitnehmer\*innen 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 einsetzen, 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.





◀ Abb. 1: Mobiler omnidirektionaler Manipulator für die Mensch-Roboter-Kooperation in der Intralogistik

Fig. 1: Omnidirectional mobile manipulator for human robot collaboration in intralogistics

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

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

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

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

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

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

In the design of the human robot interface not only the proficiency of the robot for the production process will be considered, but also the impact of the working conditions of the human will be taken into account.

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

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

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

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

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

# SiME

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

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

### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr.-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

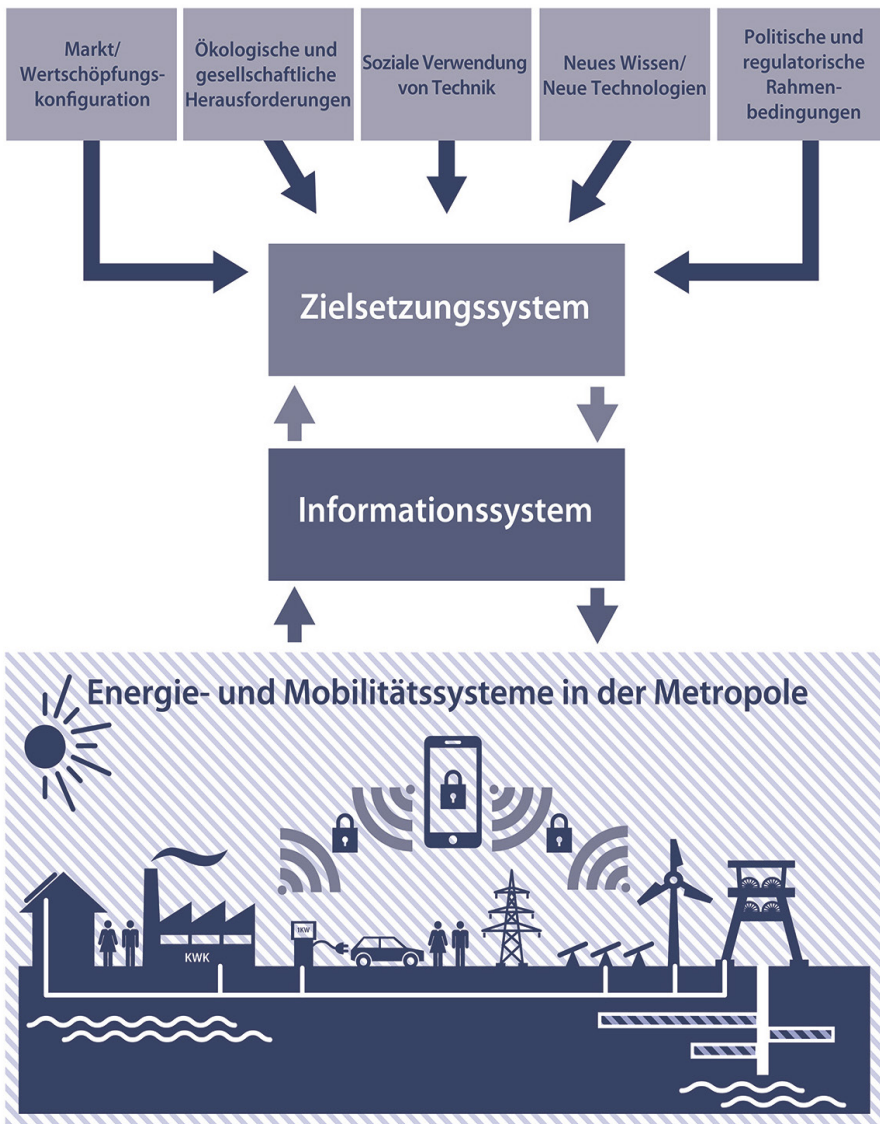
13FH0E111A

GEFÖRDERT VOM



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 Projekts 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.



◀ Abb. 1: Architekturmodell der intelligenten Mobilitäts- und Energiesysteme  
 Fig. 1: Architecture model of intelligent mobility and energy systems



# 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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

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 Masterstudierende 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.*



# Z-NODE

## Entwicklung eines kostengünstigen energie- und kommunikationsautarken Multisensors (Z-Node) für ein ganzheitlich IT-basiertes Abfallwirtschaftsmanagementsystems

### Development of a low-cost autonomous cognitive multisensor (Z-Node) for a holistic IT-based waste management system

#### KONTAKT CONTACT

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

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

Johannes Westphal  
Marcel Deuker

#### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Zoliton Technology GmbH
- Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Prof. Dr. Claus Fühner

#### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

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

#### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

ZF 4038206AB7



In Z-Node wird zusammen mit dem Industriepartner Zoliton Technology GmbH aus Bochum eine intelligente Sensorik zur Nachrüstung von Recycling-Containern für Altglas sowie eine dazugehörige Cloud-Infrastruktur entwickelt, in der Entsorgungsunternehmen die Füllstände ihrer Container abfragen können. Dies ermöglicht den Entsorgern eine bedarfsgerechte Leerung der Container und eine ökonomisch sowie ökologisch optimale Routenplanung der Entsorgungsfahrzeuge. Die Architektur des Systems ist in der Abbildung dargestellt.

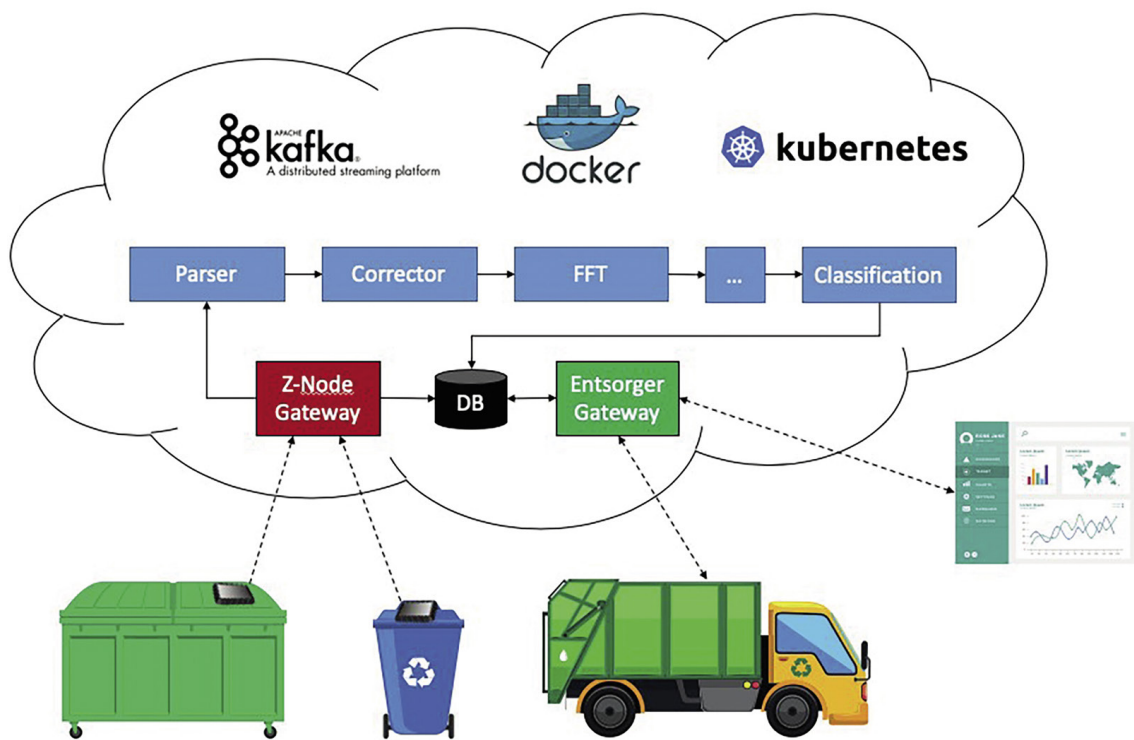
Die wesentlichen Innovationen im Projekt Z-Node sind:

- wartungsfreier Betrieb der Sensoren über bis zu 10 Jahre (Verzicht auf Batterien durch Micro Energy Harvesting und energieeffizientes Design),
- einfache Nachrüstung bestehender Container durch Ankleben des Sensors und Smartphone-gestützte Registrierung (Vibrationsmessung statt Wiegen oder optischer Ultraschall-Messung; verteilte Datenauswertung auf dem Sensor und in der Cloud basierend auf Verfahren zum maschinellen Lernen),
- effiziente Unterstützung der Entwicklung mit datengetriebenen Ansätzen des maschinellen Lernens (Einsatz von Datenloggern sowie manuelle Erfassung von Füllständen in der Lernphase; Übertragung und Speicherung umfangreicher Rohdaten in der Cloud; leicht änderbare Algorithmen in der Cloud) sowie
- Update-Fähigkeit des Sensornetzes zur Unterstützung einer agilen Vorgehensweise bei der Entwicklung mit iterativen Verbesserungszyklen (Verwendung der Funktechnik NB-IoT).

In cooperation with the industrial partner Zoliton Technology GmbH from Bochum, FH Dortmund is developing an intelligent sensor system, including a cloud infrastructure, for retrofitting recycling containers for used glass, which allows waste disposal companies to directly query the filling levels of their containers. It enables them to empty containers according to their needs and to plan the route of the waste disposal vehicles in an economically and ecologically optimal way. The architecture of the system is shown in the figure.

The essential innovations of the Z-Node project are:

- Maintenance-free operation of the sensors for up to 10 years (elimination of batteries due to micro energy harvesting and energyefficient design),
- simpleretrofitting of existing containers by adhesion of a sensor, and a smartphone assisted registration (vibration measurement instead of weighing or optical ultra sound measurement; distributed data evaluation on the sensor and in the cloud based on methods for machine learning),
- efficient support for development with data-driven machine learning approaches (use of data loggers and manual recording of levels in the learning phase; transfer and storage of large amounts of raw data in the cloud; easily modifiable algorithms in the cloud) as well as
- updating capability of the sensor network to support an agile approach to a development with iterative improvement cycles (use of NB-IoT radio technology).



▲ Abb. 1: Systemarchitektur von Z-NODE  
 Fig. 1: System architecture of Z-NODE



# 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  
Britta Buschfeld  
Christiane Lawo-Fu  
Chenchuang Ni  
Nicole Roth

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- AHK Shanghai
- CIVTE Beijing

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

01D018015

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

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 Bundesebene 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 in **drei relevante Projektfelder**:

1. Kooperation in der praxisorientierten Bachelorausbildung durch den Aufbau entsprechender Studiengänge (und Hochschulen) in China (Transnationale Bildung TNB), Austausch von Lehrenden und Studierenden und Double Degrees in enger Kooperation mit Unternehmen. Konkrete Projekte sind geplant mit dem Shenzhen Polytechnic in Guangdong, dem Chien Shiung Institute of Technology in Taicang /Jiangsu, dem Beijing Technician College in Beijing, dem Shunde Polytechnic in Guangdong, dem Yangjiang Polytechnic in Guangdong, dem Jinan Vocational College in Shandong, dem Wuhan Shipbuilding College in Hubei, dem Liuzhou Vocational College in Guangxi und dem Nanjing Industry College in Jiangsu.

2. Einbindung chinesischer Universitäten mit anwendungsorientiertem Profil in die Masterkooperationen der FH Dortmund nach dem Konzept der Master School. Dies umfasst strategische Hochschulpartnerschaften mit Austauschprogrammen, gemeinsamen Studienangeboten (z.B. summer schools, Konferenzen) und Double Degrees.

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.

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 and Arts model, 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 Beijing Technician College in Beijing, Shunde Polytechnic in Guangdong, Yangjiang Polytechnic in Guangdong, Jinan Vocational College in Shandong, Wuhan Shipbuilding College in Hubei, Liuzhou Vocational College in Guangxi and Nanjing Industry College in Jiangsu.

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 (e.g. summer schools, conferences) and double degrees.

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.



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.

**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.

**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.

### 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, FB Maschinenbau  
Alexander Lel, FB Maschinenbau  
Alexander Miller

### 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 angeschlossenem Versuchsgelände, aufgebaut, in dem Wissenschaftler\*innen, Firmen und Anwender\*innen 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\*innen 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 mechanischen Anforderungen (Maschinen- und Fahrzeugbau) als auch die Algorithmen und Steuersoftware-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.

▲ Abb. 1: Alle Roboter im Projekt A-DRZ (v.l.n.r.): D1 (TU-Darmstadt), D4 (FH-Dortmund), D1 (Universität Bonn), Husky (TU-Dortmund), D1 (WHS), D3 (Fraunhofer FKIE)

Fig. 1: All robots in the project A-DRZ (l.t.r.): D1 (TU-Darmstadt), D4 (FH-Dortmund), D1 (Universität Bonn), Husky (TU-Dortmund), D1 (WHS), D3 (Fraunhofer FKIE)

### 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

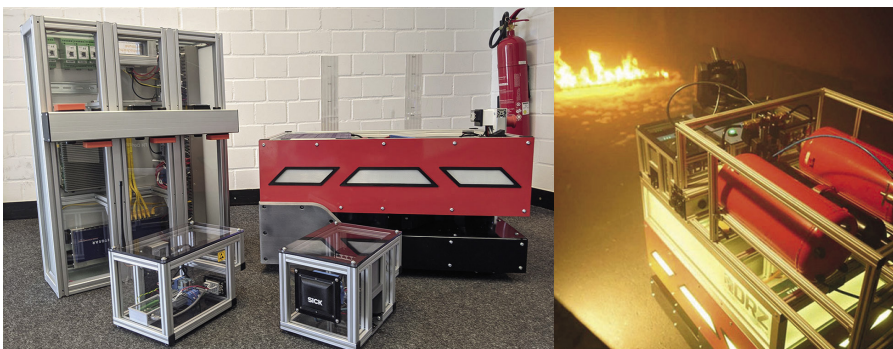
### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

13N14858

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung



▲ Abb. 3: Umgesetztes Modularisierungskonzept der Demonstratorklasse 4, Modulträger (I-Bauweise), Mobilitätsplattform, interoperable Nutzlastmodule (Handsteuerung und Radaraufklärung)  
Fig. 3: Implemented modularization concept of the demonstratorclass 4, module carrier (I-design), mobility platform, interoperable payload modules (Hand Control, Radar Reconnaissance)

◀ Abb. 2: Erste Löschversuche mit dem D4  
Fig. 2: D4's first attempts to extinguish a fire



# 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

## **BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER INVOLVED SCIENTISTS, STAFF**

Prof. Dr. Sabine Sachweh  
Prof. Dr.-Ing. Peter Schulz  
Igor Kimchenko  
Sami Trimech  
Noura Sleibi  
Areej Aldaghamin

## **KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS**

- Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Informatik
- Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Elektrotechnik
- A.R. BAYER DSP Systeme GmbH
- CP contech 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 (e.g. 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 Test
- 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-implémentierter 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

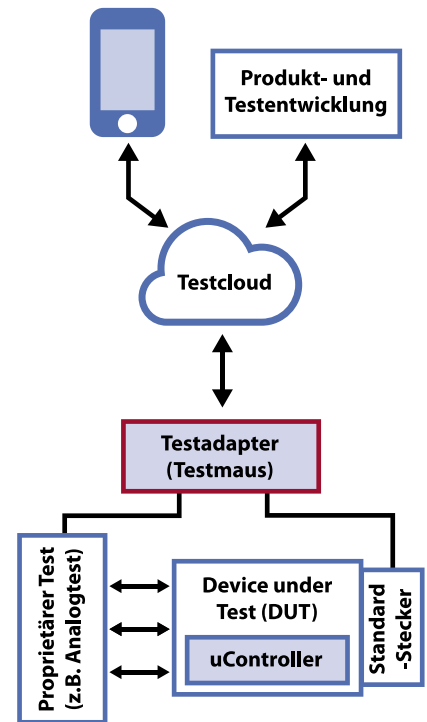
Central component is the so-called “Test mouse”. This is a compact module that is either cable-based or connected to the Internet with radio technology (WLAN, mobile radio) and has interfaces (plugs/sockets) for connection to the module to be tested (device-under-test).

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)



# ACTEA

ACTEA - Applied Curricula in Technology for East Africa

ACTEA - Applied Curricula in Technology for East Africa

## KONTAKT

### CONTACT

Anna Badasian  
anna.badasian@fh-dortmund.de

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff (Projektleitung)  
Anna Badasian  
Lydia Hombach  
Sascha Pampus

## KOOPERATIONSPARTNER

### COOPERATION PARTNERS

- Artesis Plantijn Hogeschool (AP University), Antwerpen, Belgium (Projektleitung)
- Howest – De hogeschool West-Vlaanderen, Belgium
- Fachhochschule Dortmund, Germany
- Technological Educational Institute of Crete, Greece
- Mekelle University, Ethiopia
- Jimma University, Ethiopia
- Mbarara University of Science and Technology, Uganda
- Muni University, Uganda
- Mzumbe University, Tanzania
- Ardhi University, Tanzania
- Research and Education Network for Uganda, Uganda
- Tanzania Education and Research Network, Tanzania

## GEFÖRDERT DURCH

### SUPPORTED BY

Erasmus+  
Cooperation for innovation and the exchange of good practices  
Capacity Building in higher education

## FÖRDERKENNZEICHEN

### FUNDING-ID

597931-EPP-1-2018-1-BE-EPPKA2-CBHE-JP



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Ausbildungsmaßnahmen in den MINT-Fächern sind für ostafrikanische Länder essentiell, da der dadurch generierte Mehrwert eine Möglichkeit darstellt, den Lebensstandard in diesen Entwicklungsländern zu verbessern. Darüber hinaus haben Investoren, Nichtregierungsorganisationen und die aufstrebende Mittelschicht in Äthiopien, Uganda und Tansania einen hohen Bedarf an technischen Fachkräften. Legislative Bestrebungen zielen parallel darauf ab, die Beschäftigung unter der einheimischen Bevölkerung zu fördern. Um dieser Nachfrage nachzukommen, werden Fachkräfte benötigt, die in den entsprechenden technischen Berufen ausgebildet sind. Da der Ansatz in den Hochschulen jedoch eher theoretisch anstatt praxisorientiert oder kompetenzbasiert ausgeprägt ist, sind diese nur schwer zu finden.

Dieses Szenario steht in direktem Zusammenhang mit einem Mangel an modernen Lehrplänen im Ingenieurwesen und an der fehlenden industrietauglichen Ausstattung. Das ACTEA-Projekt zielt darauf ab, den spezifischen Bedarf im Ingenieurwesen zu befriedigen, Qualifikationen besser anzupassen, Kursmaterial für zwei spezielle Fachrichtungen zur Verfügung zu stellen (Computergestützte Fertigung sowie Elektro- und Automatisierungstechnik), technische Labors mit virtuellem Zugang und Fernzugriff einzurichten, entsprechende Lernwerkzeuge einzuführen sowie zusätzliche Weiterbildungsmaßnahmen für akademisches Personal/wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen im Bereich Technologie und der Erarbeitung technologiebezogener Materialien anzubieten. Die Ergebnisse werden im Rahmen von Train-the-Trainer-Schulungseinheiten, Workshops mit Fachexpert\*innen und der Ausbildung einer Pilotgruppe mit internen und externen AkteurlInnen verbreitet und angewandt. Bewährte Praktiken und Ergebnisse werden durch E-Ressourcen, Radio und lokale Medien einem breiten Publikum vorgestellt.

STEM-education is very relevant for East-African countries, where producing added value is a way of improving life standard in these developing countries. Moreover there is a high demand for technicians from investors, NGOs and the emerging mid-class in Ethiopia, Uganda and Tanzania, supported by legislative attempts to increase local employment. To cope with this demand, there is a need for skilled people, trained in relevant engineering trades, but they are hard to find, due to the strong theoretical approach in universities instead of practice-oriented competence-based teaching. This is directly related to the lack of modern curricula in engineering and industry-grade equipment. The ACTEA project aims to fulfil the specific needs in engineering, provide better skills matching, deliver course material in 2 specializations, Computer Aided Manufacturing Technology and Electrical Engineering & Automation and, establish technologic laboratories, with virtual and remote accessibility, establish the relevant learning tools, give academic staff additional training on technology and in developing technology-related course material according to EU standards. The results will be disseminated and exploited with train-the-trainer sessions, Master Classes and with training of a pilot group of internal and external stakeholders. Good practices and results will be made public through e-resources, radio and local media. The Business Integration Bureau favors cooperation with local business, for trainings, employing students or as client for end-products. All is done according to a well-defined quality assurance scheme. The impact on the short term is increased technologic and pedagogic knowledge, increased operational capacity, increase in engineering students, and a better cooperation with local industry. On the long term, the project aims at an increase in employability, in added value produced locally, sustained life-long-learning and long-term high-quality knowledge gain in technology.





▲ Abb. 1: Maschinen- und Anlagenwerkstatt in Morogoro, Tansania  
Fig. 1: Mechanical Engineering Workshop in Morogoro, Tanzania

Das Business Integration Bureau unterstützt die Zusammenarbeit mit Unternehmen vor Ort, sei es als Ausbildungsstätten, Arbeitgeber\*innen für Studierende oder Abnehmer\*innen für Endprodukte. Sämtliche Projektarbeiten erfolgen im Einklang mit einem klar definierten Qualitätssicherungssystem. Kurzfristig sind folgende Auswirkungen zu erwarten: Erweitertes technologisches und pädagogisches Wissen, eine Steigerung der operativen Leistungsfähigkeit, eine höhere Anzahl an Studierenden der Ingenieurwissenschaften sowie eine verbesserte Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen vor Ort. Langfristig zielt das Projekt darauf ab, die Beschäftigungsfähigkeit zu erhöhen, die Wertschöpfung vor Ort zu steigern, nachhaltiges, lebenslanges Lernen zu fördern und einen langfristigen, hochwertigen Wissenszuwachs in technologischen Feldern zu realisieren.



## Entwicklung eines neuartigen winkelbasierten infrastrukturellen kooperativen Echtzeit-Lokalisations-systems (WINKEL)

### Development of an innovative angle-based low-infra-structural cooperative real-time localization system (WINKEL)

#### KONTAKT CONTACT

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

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

INVOLVED SCIENTISTS, STAFF  
Prof. Dr.-Ing. Christof Röhrig  
Marcel Müller

#### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund, IDiAL
- Nanotron Technologies GmbH

#### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

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

#### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

ZF4642201ED8



Die Fähigkeit der Positionsbestimmung von Objekten zu jedem beliebigen Zeitpunkt (Echtzeit-Lokalisation) ist eine Schlüsseltechnologie des Internet of Things (IoT) und der digitalen Transformation. Außerhalb von Gebäuden sind satellitengestützte Navigationssysteme, wie etwa GPS, etabliert. Innerhalb von Gebäuden können derartige Systeme jedoch nicht eingesetzt werden, so dass alternative Ansätze herangezogen werden müssen.

Ziel von WINKEL ist die Entwicklung eines neuartigen infrastrukturellen Lokalisierungssysteme auf Grundlage der Ultra-Wideband (UWB)-Funktechnik, welches mit geringem Aufwand in bestehende Umgebungen integriert werden kann und die Ortung einer großen Anzahl mobiler Objekte in Echtzeit ermöglicht. Kern der Innovation ist die Kombination hochgenauer Ankunfts-winkel- sowie extrem schneller und ebenfalls hochgenauer Abstandsmessungen auf Basis von UWB-Signalen, um die unbekannte Position mobiler Objekte zu ermitteln.

Die Entfernung zwischen UWB-Transceivern kann durch Messung der Signallaufzeit bestimmt werden. Durch die präzise Erfassung des Signaleinganges an den Antennen mehrerer UWB-Transceiver lässt sich zudem eine Schätzung des Signalankunftswinkels (Angle of Arrival, AoA) durchführen. Im Rahmen des Projekts werden daher spezielle, neuartige Funkknoten, so genannte AoA-Anker, entwickelt, welche neben Distanz- auch relative Winkelinformationen bzgl. anderer Kommunikationspartner bereitstellen können.

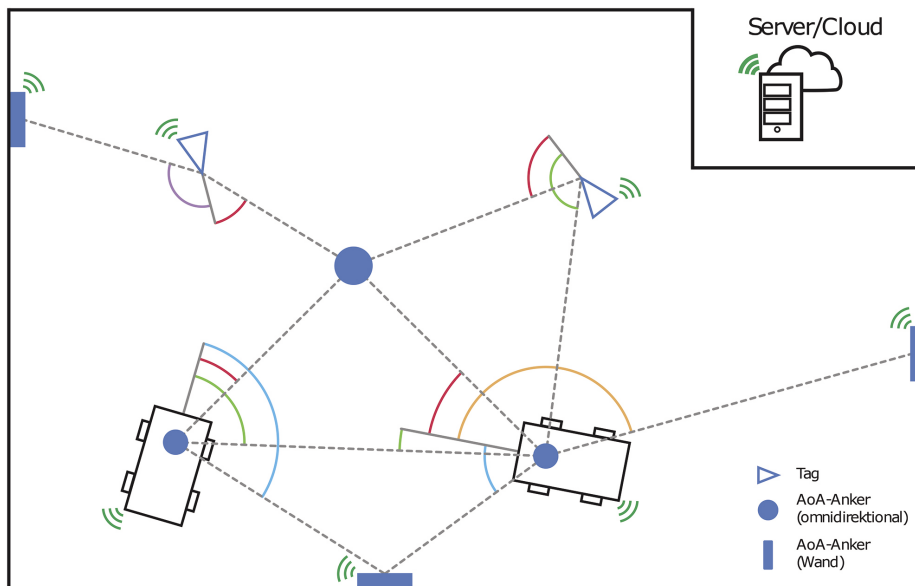
AoA-Anker kennen ihre eigene Position im Raum und dienen daher als Referenz- bzw. Infrastruktureinheiten. Sie können einerseits ortsfest, alternativ aber auch auf mobilen Plattformen, wie z.B. fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) oder Gabelstaplern, instal-

The ability to determine the location of objects at any time (real-time localization) is a key technology of the Internet of Things (IoT) and the digital transformation. Outside of buildings, satellite-based navigation systems, such as GPS, are well established. However, such systems cannot be used within buildings, so alternative approaches must be considered.

The aim of WINKEL is the development of an innovative infrastructure-less localization system based on ultra-wideband (UWB) technology, which can be integrated into existing environments with little effort and is able to locate a large number of mobile objects in real time. The project's main innovation is the combination of highly accurate angle of arrival (AoA) measurements and extremely fast and highly accurate distance measurements based on UWB signals in order to determine the unknown position of mobile objects.

The distance between UWB transceivers can be obtained by performing time of flight measurements. Additionally an AoA estimate can be generated by precisely capturing the signal's arrival time at multiple UWB transceivers. Therefore, novel radio nodes, so-called AoA anchors, will be developed during the project. These special nodes will provide both, distance and angle information relative to other communication partners.

AoA anchors know their own position in space and can therefore serve as reference or infrastructure units. They can either be installed in a fixed position or be mounted on mobile platforms, such as automated guided vehicles (AGV) or forklift trucks. Functioning as mobile infrastructure nodes, AoA anchors can thus increase the coverage of an area with reference information and reduce the required amount of fixed anchors.



liert werden. Als mobile Infrastrukturknoten können AoA-Anker somit die Abdeckung einer Umgebung mit Referenzdaten erhöhen und zudem die benötigte Menge von ortsfest vorzusehenden Anker reduzieren.

Zur Lokalisation von mobilen Objekten werden diese mit einem UWB-Transceiver (Tag) oder mobilem AoA-Anker ausgestattet. Die Ortung eines Objektes ist dann bereits durch Kenntnis des relativen Winkels und der Distanz zu einem einzelnen AoA-Anker möglich. Im Gegensatz zu anderen Ansätzen ist hierdurch die Anzahl der benötigten Infrastrukturknoten gering. Durch Verkürzung der benötigten Zeitdauer pro Distanzmessung kann zudem eine große Anzahl von Objekten mit hoher Genauigkeit in Echtzeit lokalisiert werden.

Weiterhin ist im Rahmen der autonomen Navigation von Fahrzeugen, neben der Kenntnis der eigenen Position, insbesondere die Orientierungsinformation von immenser Bedeutung. Diese kann ein einzelner AoA-Anker pro Fahrzeug unmittelbar zur Verfügung stellen. Schließlich ist auch die relative Ortung anderer Fahrzeuge oder Personen zum Zwecke des Kollisionsschutzes mit einem einzelnen, auf dem Fahrzeug installierten, AoA-Anker realisierbar.

Neben der Erfassung von Messdaten können alle Funkknoten untereinander kommunizieren und somit wechselseitig Nutzdaten austauschen. Sobald die Position eines mobilen Objekts geschätzt wurde, kann diese anderen Teilnehmern zur Verfügung gestellt werden und somit als zusätzliche Referenzinformation dienen. Dieses als „kooperative Lokalisation“ bezeichnete Verfahren kann die Abdeckung und Genauigkeit des Gesamtsystems zusätzlich erhöhen und kommt daher im Projekt zur Anwendung.

In order to localize mobile objects, they are equipped with an UWB transceiver (tag) or a mobile AoA anchor. The localization of an object is possible given only the relative angle and the distance to a single AoA anchor. Compared to other approaches, this means, that the required number of infrastructure nodes is small. By reducing the time required to perform a distance measurement, a large number of objects can be located with high accuracy in real time.

Furthermore, in autonomous navigation of vehicles, orientation awareness is of immense importance in addition to knowing the vehicle's position. By equipping a vehicle with a single AoA anchor, it is possible to obtain its orientation directly. Finally, relative localization of other vehicles or humans for the purpose of collision avoidance can also be realized using a single AoA anchor per vehicle.

In addition to performing measurements, all radio nodes can communicate with each other and thus exchange local information. Once the position of a mobile object has been estimated, it can be sent to other nodes and thus serve as additional reference information. This method, known as “cooperative localization”, can further increase the coverage and accuracy of the overall system and will therefore be used in the project.

▲ *Abb. 1: Beispielhafte Darstellung des anvisierten Szenarios: Omnidirektionale Anker können an der Decke oder auf Fahrzeugen montiert werden. Zusätzlich sind spezielle Anker für die Wandmontage vorgesehen. Alle beteiligten Funkknoten führen relative Distanz- (gestrichelte Linien) und Winkelmessungen durch, um ihre Position ermitteln zu können. Die Knoten können zusätzlich drahtlos miteinander kommunizieren, um Nutzdaten untereinander auszutauschen.*

*Fig. 1: Exemplary illustration of the target scenario: Omnidirectional anchors can be mounted on the ceiling or on vehicles. In addition, special anchors are provided for wall mounting. All participating radio nodes carry out relative distance (dashed lines) and angle measurements in order to determine their position. The nodes can also communicate with each other wirelessly in order to exchange local information.*



# GERNE DIGITAL! - GERIATRISCHES NETZ DIGITAL

## Dortmunds sektorenübergreifende Versorgung mit Transparenz und Patientensicherheit in der geriatrischen Pflege

### Dortmund's cross-sectoral provision applying transparency and patient safety in geriatric care

#### 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

##### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Sabine Sachweh

Dominik Pelkmann

Adam Kwoska

#### KOOPERATIONSPARTNER

##### COOPERATION PARTNERS

- Hüttenhospital gGmbH, Dortmund (Konsortialführung)
- FH Dortmund, Fachbereich Informatik
- RZV Rechenzentrum Volmarstein GmbH, Wetter
- Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen
- MedEcon Ruhr GmbH, Bochum
- Klinikum Dortmund gGmbH, Dortmund
- Städt. Seniorenheime Dortmund gGmbH, Dortmund

#### GEFÖRDERT DURCH

##### SUPPORTED BY

NRW-Landesregierung, Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE.NRW, Leitmarkt Wettbewerbe)

#### FÖRDERKENNZEICHEN

##### FUNDING-ID

EFRE-0801405

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



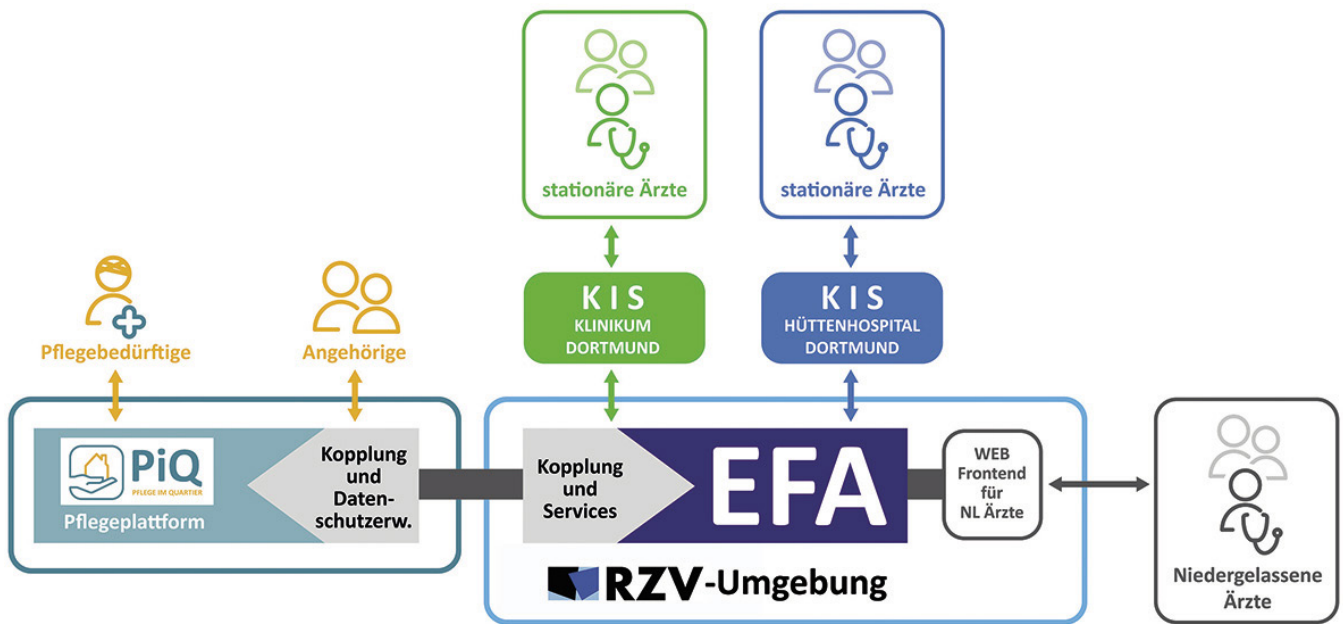
EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung

Dortmund gehört mit ca. 600.000 Einwohnern zu den größten Städten in Nordrhein-Westfalen. Wie viele andere Städte des Ruhrgebietes weist sie einen überdurchschnittlich hohen Anteil an älteren, multimorbiden und chronisch erkrankten Patient\*innen auf, die geriatrisch versorgt werden. Eine adäquate geriatrische Behandlung erfordert ein sektorenübergreifendes Zusammenspiel aller beteiligten Akteure am Versorgungsprozess. Entsprechend der Trennung der Sektoren von ambulanter und stationärer Versorgung sowie dem häuslichen Bereich werden diese Bereiche aber getrennt voneinander organisiert und verwaltet. Daraufhin kommt es zu Versorgungsbrüchen, wodurch ein unkoordiniertes Nebeneinander von indikationsspezifischen Therapien mit der Folge von Über-, Unter- oder Fehlversorgung entstehen kann.

Aktuell existiert eine Vielzahl digitaler Lösungen. In NRW wurden bereits mehrere Projekte umgesetzt zur Implementierung einer elektronischen Fallakte (EFA) als arztgeführter medizinischer Akte, die eine intersektorale Vernetzung bezogen auf bestimmte medizinische Fälle und Szenarien sicherstellen soll. In der Pflege steckt die Umsetzung von Digitalisierungsstrategien noch in den Kinderschuhen. Sie beschränkt sich momentan noch meist auf den Einsatz mobiler Endgeräte, durch die sich Arbeitsabläufe wie beispielsweise Klientenmanagement, Pflegedokumentation, Pflege von Patientenakten oder Tourenplanung verbessern. Einen ersten wichtigen Schritt stellt die Projektinitiative „PiQ – Pflege im Quartier“ dar, die eine Vernetzung aller Akteure im Quartier rund um Pflegebedürftige und ihre Angehörigen unterstützt.

With a population of about 600,000, Dortmund is one of the largest cities in North Rhine-Westphalia. Like many other cities in the Ruhr area, it has an above-average proportion of elderly, multimorbid and chronically ill patients receiving geriatric care. An adequate geriatric treatment requires a cross-sectoral cooperation of all players involved in the health care process. However, because of the separation of the sectors for outpatient, inpatient and home care, these sectors are being organized and managed separately from each other. This leads to interruptions in the care process and to an uncoordinated coexistence of indication-specific therapies with the consequence of too much care, insufficient or incorrect care.

A variety of digital solutions is currently available. Several projects have already been developed in NRW aiming at the implementation of an electronic case file (EFA) as a doctor-managed medical file with the intention to ensure intersectoral networking in relation to specific medical cases and scenarios. The implementation of digital transformation strategies in care is still at an early stage of development. At the moment, it is, in most cases, still limited to the use of mobile devices, which improve workflows such as client management, care documentation, patient file care or tour planning. A first important step is the project initiative “PiQ – Care in the Quarter”, which supports the networking of all players for the benefit of patients and their relatives in the quarter.



Es existieren also derzeit mindestens zwei unabhängig voneinander agierende Konzepte – Initiativen in Richtung einer medizinischen arztgeführten Akte einerseits und Projekte rund um die Digitalisierung der Pflege unter Einbeziehung der häuslichen Situation andererseits, die allerdings mit dem bisherigen Stand der Technik keinen Austausch von Informationen zulassen. Durch eine Verknüpfung der beiden Welten wird eine nahtlose, am Patienten und seinen Bedarfen ausgerichtete Informations- und Prozesskette angestrebt, die zu einer deutlichen Verbesserung des geriatrischen Versorgungsprozesses führen und somit die Lebensqualität der älteren Patient\*innen steigern wird. Dieser Prozess erfordert ein Datenschutzkonzept, das den gesetzlichen Vorgaben und dem besonderen Schutz im medizinischen Kontext erfüllt, für den Zugriff und die Speicherung der Daten.

There are currently at least two concepts existing independently from each other – initiatives towards a medical doctor-led file on the one hand and projects around the digital transformation of care involving the domestic situation on the other hand, which, however, do not allow the exchange of information on the basis of current technical standards. By linking the two standards, a seamless information and process chain in the interest of the patient and his needs is being envisaged leading to a significant improvement of the geriatric care process and the quality of life of older patients. This process requires a data protection concept that meets legal requirements and special protection in the medical context for the access and storage of data.

▲ *Abb. 1: Architektur der zu vernetzenden Systeme in GerNe Digital*  
 Fig. 1: *Architecture of the systems to be networked in GerNe Digital*



# EMEL

## EMEL - Energiemanagement in metropolitanen eMobility - Ladeinfrastrukturen

## EMEL - Energy management in metropolitan emobility charging systems

### KONTAKT

#### CONTACT

David Grimm

E-Mail: david.grimm@fh-dortmund.de

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Ingo Kunold

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff

David Grimm

### KOOPERATIONSPARTNER

#### COOPERATION PARTNERS

- Allego GmbH
- CP contech electronic GmbH

### GEFÖRDERT DURCH

#### SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN

#### FUNDING-ID

13FH01311A

GEFÖRDERT VOM

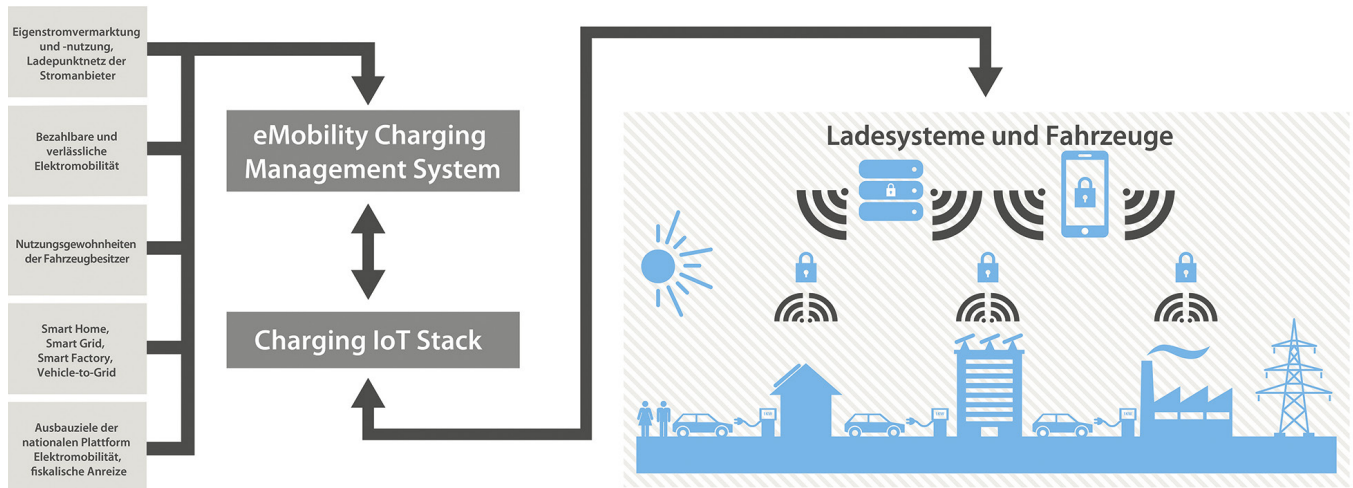


Die umfangreiche Nutzung der Elektromobilität in Metropolregionen steht vor dem gleichen Dilemma wie die Elektromobilität generell: es bedarf einer ausgebauten Ladeinfrastruktur, um eine stärkere Nutzung von Elektrofahrzeugen zu stimulieren und umgekehrt. Dazu ist zum einen eine möglichst einheitliche und für verschiedene Ladeszenarien leistungsfähige Schnittstelle zwischen Ladepunkt und Fahrzeug notwendig – hier sind umfangreiche Forschungs-, Entwicklungs- und Standardisierungsaktivitäten durchgeführt worden, die zu marktreifen Produktkonzepten führen. Der andere Schlüsselfaktor ist die Integration des Ladepunkts bzw. der Ladeinfrastruktur in nachhaltige Energiesysteme, namentlich im Bereich Smart Home, Smart Grid und Smart Factory. Kleine Energieerzeuger wollen zukünftig ihren Strom aus volatilen erneuerbaren Energien zum Eigenverbrauch sowohl für Mobilitätszwecke nutzen als auch auf einem Markt anbieten. Die hierfür notwendigen Strukturveränderungen müssen technisch und regulatorisch gestaltet werden. Demonstrierbare marktnahe Systemlösungen auf Basis der entsprechenden Vorarbeiten für diesen Bereich zu entwickeln ist das Ziel von EMEL.

Die Forschung und Standardisierung zur Einbindung von Ladeinfrastrukturen in Smart Home Konzepte (Eigenstromnutzung), in das Smart Grid (Vehicle2Grid) und in eine Smart Factory (Industrie 4.0) ist vor allem auf der Ebene des Ausführungssystems bzw. des unteren Layers des Operator-Controller-Modules (OCM) weit fortgeschritten und wird in Produkte integriert. Hinzukommen muss die Anbindung in der Informationsschicht (reflektorischer Operator im OCM) über das Internet-of-Things (IoT) mit seinen Lösungen, wie z.B. zur Abrechnung oder Authentifizierung. Die Anbindung von Planungs-, Simulations- und Optimierungs-Services auf der Ebene des Zielsetzungssystems (kognitiver Operator im OCM) bildet die Basis des Energiemanagementsystems.

The intensive use of electric mobility in metropolitan regions faces the same dilemma as electric mobility in general: A widespread charging infrastructure is needed to stimulate the increased use of electric vehicles and vice versa. On the one hand, this requires a possibly uniform and efficient interface for various charging scenarios between the charging point and the vehicle – extensive research, development and standardization activities have been carried out to this effect, leading to market-ready product concepts. On the other hand, the integration of the charging point respectively the charging infrastructure into sustainable energy systems are key factors, namely in the area of Smart Home, Smart Grid and Smart Factory. In the future, small energy producers want to use their electricity from volatile renewable energy sources for their own consumption for mobility purposes as well as to offer it in a market. The necessary structural changes must be designed in a technical and regulatory manner. The objective of EMEL is to develop market-oriented system solutions for this sector based on relevant preparations.

Research and standardization for the integration of charging infrastructures into Smart Home concepts (personal energy usage), into the Smart Grid (Vehicle2Grid) and into a Smart Factory (Industry 4.0) are at an advanced stage, especially on the level of the execution system respectively the lower layer of the Operator Controller Module (OCM) and will be implemented into products. Moreover, the connection in the information layer (reflector operator in the OCM) via the Internet of Things (IoT) with its solutions must be added, such as for billing or authentication. The integration of planning, simulation and optimization services on the level of the target system (cognitive operator in OCM) forms the basis of the energy management system.



Die Systemintegration über die Ebenen und in die einzelnen Komponenten ist nach Ansicht der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) für die Phase 2017-2020 der wichtigste Treiber für einen Markterfolg der Elektromobilität.

Im Zuge des beschriebenen Projekts werden daher die technischen Voraussetzungen zur Einbindung modular aufgebauter Ladepunkte für Elektromobilität in eine heterogene metropolitane Energieerzeugungs- und Ladeinfrastruktur definiert und entwickelt.

Im Zuge des beschriebenen Projekts wird eine Systemlösung für die Einbindung von Ladepunkten bzw. Ladeinfrastrukturen in metropolitane Energiemanagementsysteme erarbeitet und prototypisch implementiert. Dabei werden drei relevante Szenarien adressiert:

- Anbindung Fahrzeug - Ladepunkt - Smart Home (u.a. Eigenstromnutzung)
- Anbindung Fahrzeug - Ladepunkt - Smart Grid (u.a. vehicle2grid)
- Anbindung Fahrzeug - Ladepunkt - Smart Factory (betriebliches Energiemanagement)

Neben der Nutzung der entsprechenden Schnittstellen und Standards auf der jeweiligen Stromnetzebene (z.B. Smart Meter) ist vor allem auch die Nutzung des IoTs mit seinen Lösungen, z.B. im Bereich Authentifizierung und Payment, geplant. Die Partitionierung der Funktionalität auf die Ebenen des OCM und die Verbindung mit dem IoT (z.B. im Eclipse Projekt RISE V2G) ist der innovative Kern, welcher von EMEL adressiert wird. Die Bereitstellung von Schnittstellen für Energiemanagementservices auf der obersten Ebene des OCM macht das System intelligent.

According to the National Platform for Electromobility (NPE), the system integration on all levels and of individual components is the most important driver for the market success of electromobility during the 2017-2020 period.

In the course of the described project, the technical prerequisites for the integration of modularly designed charging points for electromobility into a heterogeneous metropolitan energy generation and charging infrastructure will therefore be defined and developed.

In the course of the described project, a system solution for the integration of charging points or charging infrastructures into metropolitan energy management systems will be developed and prototypically implemented. Therefore, three relevant scenarios will be addressed:

- Connection vehicle - charging point - Smart Home (e.g. own consumption)
- Connection vehicle - charging point - Smart Grid (e.g. vehicle2grid)
- Connection vehicle - charging point - Smart Factory (operational energy management)

Besides using relevant interfaces and standards on the respective power grid level (e.g. smart meters), the use of the IoT with its solutions, e.g. in the area of authentication and billing, is primarily being planned. The partitioning of functionality on the levels of the OCM and the connection to the IoT (e.g. in the Eclipse project RISE V2G) is the innovative core being addressed by EMEL. Providing interfaces for power management services on the top level of the OCM makes the system intelligent.

▲ Abb. 1: Die Abbildung zeigt das Gesamtziel von EMEL mit den drei Anwendungsfällen (Smart Home, Smart Grid und Smart Factory) und den Anforderungen an ein eMobility Charging Management System, welche durch einen Charging IoT Stack miteinander verbunden werden.

Fig. 1: The figure shows the overall goal of EMEL with the three use cases (Smart Home, Smart Grid and Smart Factory) and the requirements for an eMobility Charging Management System, which are connected through a Charging IoT Stack.

## PANORAMA - Steigerung der Entwurfseffizienz für heterogene<sup>3</sup> Systeme

## PANORAMA - Boosting Design Efficiency for Heterogeneous<sup>3</sup> Systems

### KONTAKT CONTACT

Lukas Krawczyk  
E-Mail: lukas.krawczyk@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-9549

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Fabian Kneer  
Lukas Krawczyk  
Mahmoud Bazzal  
Philipp Heisig  
Ram Prasath Govindarajan  
Robert Höttger

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

01S18057D

GEFÖRDERT VOM



Das internationale ITEA3 Projekt PANORAMA steigert die Designeffizienz für heterogene Systeme in der Automobil- und Luftfahrtindustrie. Als Open Source Projekt bietet es, insbesondere in der frühen Phase des Designs, eine Umgebung für die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Hard- und Softwaretechnologien und Teams. Es unterstützt effiziente Designentscheidungen, indem es sich entwickelnde Standards, Tools und Best Practices für den Austausch von nicht-funktionalen und formalen Modellen definiert.

Die Hauptaufgabe des Projekts liegt darin, den Umfang der aktuell existierenden Ansätze auf Systemebene zu erweitern, indem bestehende abstrakte Performance-Metamodelle um Funktionalität für heterogene Hardware und heterogene Funktionsbereiche erweitert werden. Dabei wird das Projekt die Ergebnisse anderer Projekte wie TIMMO, Timmo2USE und ARAMiS I & II berücksichtigen und etablierte Metamodell ausbauen, die beispielsweise in den Forschungsprojekten AMALTHEA und AMALTHEA4public entwickelt wurden und zu Eclipse APP4MC führten. Auf diese Weise wird das erweiterte Metamodell ein gemeinsamer und offener Standard sein, um die Entwicklung durch verschiedene Parteien in allen Unternehmen zu unterstützen.

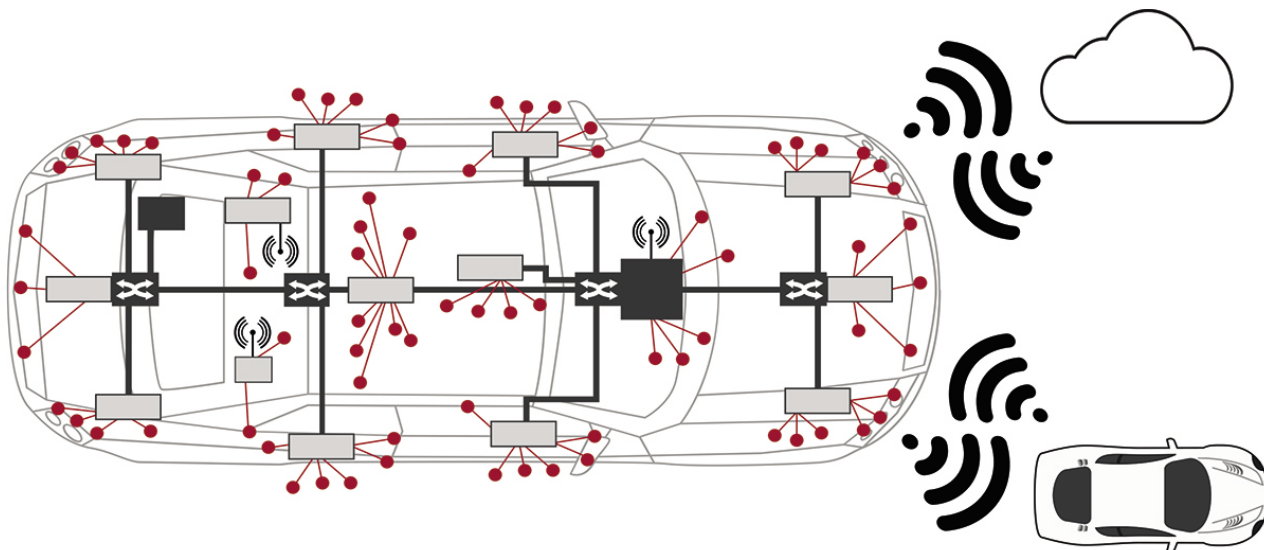
Ferner wird PANORAMA auch Wege für die Integration und den Übergang zur Projekttechnologie bieten. Bestehende Modellierungsansätze werden berücksichtigt und Transformationen in die bestehenden Metamodelle angeboten. Um eine breite Akzeptanz zu gewährleisten und die Investitionen der Industrie zu rechtfertigen, muss das Metamodell über den gesamten Entwicklungszyklus für eine Vielzahl von Anwendungsfällen geeignet sein. Dies führt zu einem Metamodell, das inhärent breit und generisch ist. Darüber hinaus werden bei der Produktentwicklung Leistungsmodelle üblicherweise bereichert und erweitert.

The international ITEA3 project PANORAMA boosts design efficiency for heterogeneous automotive and aerospace systems. This open source project provides an environment for collaboration amongst diverse hardware and software technologies and teams, especially at the early stages of design. It supports efficient design decisions by defining evolving standards, tools and best practices for the exchange of non-functional, formal models.

The main task of the project is to extend the scope of the currently existing approaches at system level by adding functionality for heterogeneous hardware and heterogeneous functional areas to existing abstract performance meta-models. The project will take into account the results of other projects such as TIMMO, Timmo2USE and ARAMiS I & II and extend established meta-models developed in the research projects AMALTHEA and AMALTHEA4public which led to Eclipse APP4MC. In this way, the extended metamodel will be a common and open standard to support development by different parties across all organizations.

PANORAMA will also provide paths for integration and transition to the project technology. Existing modelling approaches will be respected and transformations into the existing meta-models will be offered. To ensure broad acceptance and justify the investment by the industry, the meta-model will need to be suitable for many use cases, ideally across the complete development cycle. This will result in a meta-model that is rather wide and generic. In addition, during product development, performance models are usually enriched and grow.

Use cases addressed by PANORAMA's methodology are, for example, assessment of different hardware architectures for a given software, assessment of deployment alternatives in a system, or guidance for optimization of system-level design decisions by visualization of analysis results.



Zu den von PANORAMA berücksichtigten Anwendungsfälle gehören unter anderem die Bewertung verschiedener Hardwarearchitekturen für eine bestimmte Software, die Bewertung von Bereitstellungsalternativen in einem System oder die Unterstützung bei der Optimierung von Designentscheidungen auf Systemebene durch Visualisierung von Analyseergebnissen.

Um diese Anwendungsfälle abzudecken, werden neben dem zugrunde liegenden Modellierungsansatz auch statische und dynamische Analyseansätze bereitgestellt. Eine Herausforderung liegt hierbei beispielsweise darin, die dynamische Analyse auf der Grundlage von Leistungssimulationen mit flexiblen und offenen Lösungen (wie SystemC) und ihren etablierten und ausgereiften kommerziellen Simulatoren zu kombinieren. Im Rahmen der statischen Analyse sollen unter anderem Analysemethoden bereitgestellt werden, um die Überprüfung von Systemeigenschaften wie Leistung, Worst-Case Timing und korrekte Ablaufplanung (Scheduling), Energieverbrauch, Pfadabdeckung, Fehlerisolierung und Sicherheit zu ermöglichen.

Zusammenfassend liegt der Beitrag von PANORAMA in der Bereitstellung einer umfassenden Umgebung für die effektive Integration heterogener Systeme und Werkzeuge, die sich insbesondere den frühen Phasen des Entwicklungsprozesses widmet.

To cover these use cases, static and dynamic analysis approaches are provided in addition to the underlying modeling approach. One challenge here is to combine dynamic analysis based on performance simulations with flexible and open solutions (such as SystemC) and their established and mature commercial simulators. In the context of static analysis, we intend to provide analysis methods to enable checking system properties, such as performance, worst-case timing, and schedulability conditions, energy usages, path coverage, fault isolation, and security.

To summarize, PANORAMA's contribution lies in providing a comprehensive environment for the effective integration of heterogeneous systems and tools, especially in the early phases of the development process.

▲ *Abb. 1: Beispielhafte Illustration von vernetzten Steuergeräten in künftigen Fahrzeugen sowie der Kommunikation mit externen Teilnehmern (Car to Car) bzw. einer Cloud (Car to Cloud)*

*Fig. 1: Exemplary illustration of interconnected Electronic Control Units (ECUs) in future cars along their communication with other cars (Car to Car) and a cloud (Car to Cloud)*

#### **KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS**

- ALTEN
- Arctic Systems AB
- AVL Turkey
- Critical Software S.A.
- Dortmund University of Applied Sciences and Arts
- Eclipse Foundation Europe GmbH
- Fraunhofer
- INCHRON GmbH
- Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)
- KTH Royal Institute of Technology
- Mälardalen University
- Mantis Software
- OFFIS
- Qamcom
- Regensburg University of Applied Science
- Robert Bosch GmbH
- Saab AB
- Siemens AG
- Siili Solutions Oyj
- TactoTek
- UNIT Information Technologies R&D Ltd.
- University of Gothenburg
- University of Oulu
- University of Rostock
- Vector Informatik GmbH





# SKIN CANCER INDICATION ENGINEERING

## 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

### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Marius Khan  
Alexander Stein

## KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

■ Courage + Khazaka GmbH

## GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

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

## FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

ZF4038210BA8



Das Projektvorhaben ist zielgerichtet auf die Entwicklung eines Monitoring-Systems zur Klassifizierung von Hauteigenschaften für die Einschätzung der aktinischen Keratose durch Patient\*innen für den Heimgebrauch. In kritischen oder unklaren Situationen wird die/der Patient\*in von dem System aufgefordert, einen Facharzt aufzusuchen. Durch diese Aufklärung des Patienten wird auf ein frühzeitiges Handeln des Patienten abgezielt, sodass rechtzeitige medizinische Behandlungen bei einem Facharzt durchgeführt werden können. Das zu entwickelnde System besteht aus einer Infrastruktur, welche sich aus einer mobilen Hautsonde, einer mobilen Applikation (App) sowie einer softwaretechnischen Cloud zusammensetzt. Mit der mobilen Hautsonde können die Patient\*innen benutzerfreundlich im häuslichen Umfeld relevante Hauteigenschaften messen, welche an die App übertragen werden. Mit der App können die Patient\*innen zudem Anamnesedaten eingeben. Diese Daten und die Messdaten werden schließlich an die Cloud gesendet, welche die entgegengenommenen Daten analysiert und die berechneten Ergebnisse zurück an den Patienten sendet.

The project is aimed at the development of a monitoring system for the classification of skin properties for the assessment of actinic keratosis by patients for home use. In critical or unclear situations, the patient will be asked by the system to consult a specialist. This information is aimed at an action to be taken by the patient at an early time, so that timely medical treatments can be carried out by a specialist. The system to be developed consists of an infrastructure consisting of a mobile skin probe, a mobile application (app) and a software cloud. The mobile skin probe is easy to use and enables patients to measure relevant skin properties in the home environment. The data will then be transmitted to the app. The app also allows patients to enter their anamnesis data. These data and the measurement data are finally sent to the cloud, which analyzes the received data and sends the calculated results back to the patient.



# COMPRESS

## Condition Monitoring for predictive maintenance adapted to geothermal electric submersible pumps (COMPRESS)

### 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 INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Timon Sachweh  
Peter Schabsky  
Alexander Stein  
Philip Wizenty

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund
- Fraunhofer IEG
- Westfälische Hochschule Gelsenkirchen
- ProPlus GmbH

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry of Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

13FH01411A

GEFÖRDERT VOM

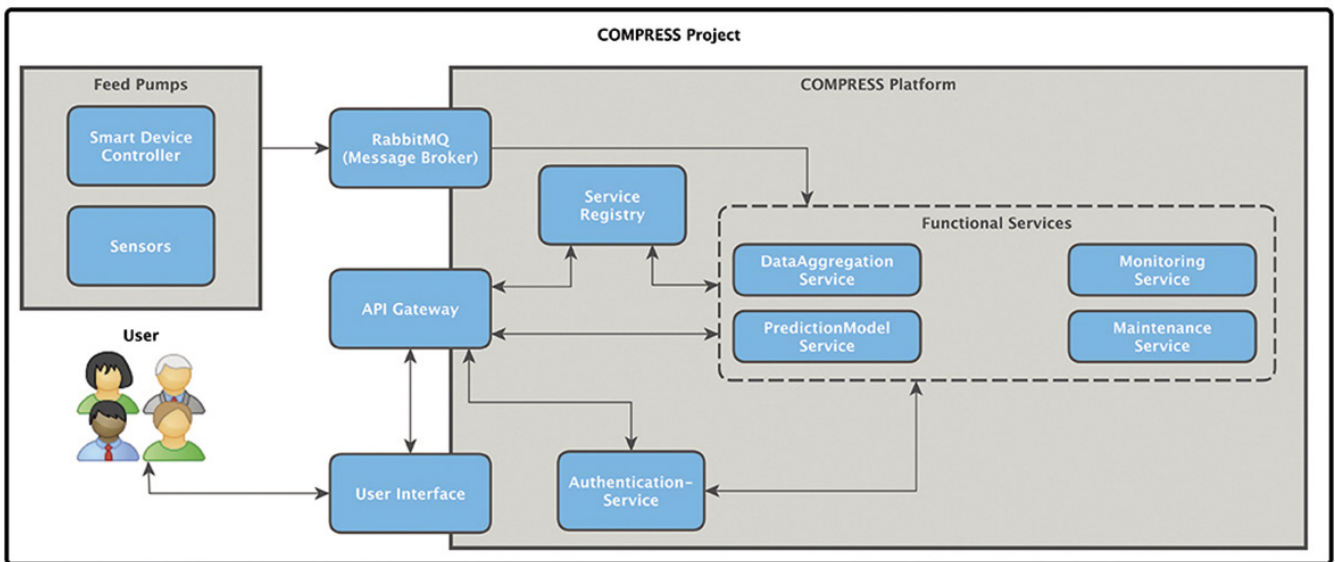


Eine wesentliche Voraussetzung für den Ausbau der Tiefengeothermie, also der Nutzung der Erdwärme aus der Erdkruste in Tiefen von mehr als 400m, insbesondere auch vor dem Hintergrund der geplanten Geothermie- und Grubenwärmespeicherprojekte zur Konversion der bestehenden Fernwärmesysteme in der Metropole Ruhr, ist eine zuverlässige Förderpumpentechnik. Neue technische Ansätze zur Erhöhung des Wirkungsgrades und der Lebensdauer dieser Pumpen sowie Vorhersagesysteme für im laufenden Betrieb bevorstehende Pumpenausfälle sind von sehr großem Interesse. Durch die vorherrschenden Umweltbedingungen, in denen diese Art Pumpen operieren, werden Wirkungsgrad und Lebensdauer beispielsweise durch erhöhten Verschleiß und Ablagerungen teils stark reduziert. Zudem kommt es zu häufigen Ausfällen der Sensorik, was ebenfalls zu einer direkten Reduzierung der Effizienz führt, da die Pumpen aus Sicherheitsgründen nur noch mit stark reduzierter Leistung betrieben werden. Folglich sind eine wissenschaftliche Untersuchung rechnergestützter Optimierung von Wartungsintervallen sowie eine Verbesserung der Sensortechnik im Bereich der Fördertechnik in der Tiefengeothermie unabdingbar.

Ziel des Forschungsprojektes COMPRESS ist es, die immensen Kosten durch häufige Pumpenwechsel und damit verbundene lange Anlagenstillstandzeiten deutlich zu minimieren. Voraussetzung hierfür ist das Auffinden von Fehlerquellen, wie beispielsweise Materialverschleiß, Ablagerungen und thermischen Belastungen, durch Überwachung des laufenden Pumpenbetriebs (Monitoring) in Kombination mit rechnergestützten Vorhersagemodellen zur Planung optimierter Wartungsintervalle (Predictive Maintenance). Hierzu ist es erforderlich, die relevanten Betriebszustände sowie die Verschleißteile der eingesetzten Tiefpumpen zu charakterisieren und den Betrieb der einzelnen Pumpenkomponenten mittels Sensoren oder über die Auswertung von Betriebsdaten zu überwachen.

An essential prerequisite for the expansion of deep geothermal energy, i.e. the use of geothermal energy from the earth's crust at depths of more than 400 m, especially against the background of the planned geothermal and mine energy storage projects for the conversion of the existing district-heating systems in the Ruhr metropolis, is a reliable delivery pumping technique. New technical approaches to increase the efficiency and lifetime of these pumps, as well as prediction systems for pump failures in ongoing operations, are of great interest. Due to the prevailing environmental conditions in which these types of pumps operate, efficiency and lifetime will be reduced, for example by increased wear and deposits. In addition, there are frequent failures of the sensor system, which also lead to a direct reduction in efficiency, as the pumps, for safety reasons, are being operated with a significantly reduced power. Consequently, a scientific study of computer-aided optimization of maintenance intervals as well as an improvement of sensor technology in the field of conveying technology in deep geothermal energy are indispensable.

The objective of the COMPRESS research project is to significantly minimize huge costs due to frequent pump changes and extended plant downtimes. A prerequisite for a minimization is the detection of failure sources, such as material wear, deposits and thermal stress, by monitoring the ongoing pump operation (monitoring) in combination with computer-aided forecasting models for the planning of optimized maintenance intervals (predictive maintenance). For this purpose, it is necessary to describe the relevant operating conditions as well as the wear parts of the implemented downhole pumps and to monitor the operation of the individual pump components by means of sensors or via the evaluation of operating data. The prevailing temperature levels, hydrochemical conditions and drill hole and pump geometries will pose increased challenges to sensors, signal transmission and processing.



Bei den vorherrschenden Temperaturniveaus, hydrochemischen Bedingungen und Bohrloch- und Pumpengeometrien stellt dies erhöhte Herausforderungen an die Sensoren, die Signalübertragung und -verarbeitung dar. Der innovative Kern dieses Vorhabens liegt in der technischen Umsetzung einer intelligenten Pumpenüberwachung mit Anbindung an ein Condition-Monitoring-System, welches unter Verwendung von Maschinellem Lernen statistische Vorhersagen über den Zustand einer Bohrlochpumpe liefern soll. Das erfordert sowohl intelligente eingebettete Systeme als auch deren kommunikationstechnische Verknüpfung zur zentralen Speicherung erfasster Betriebsdaten und der Realisierung eines Predictive Maintenance Systems, welches durch die COMPRESS Plattform realisiert wird.

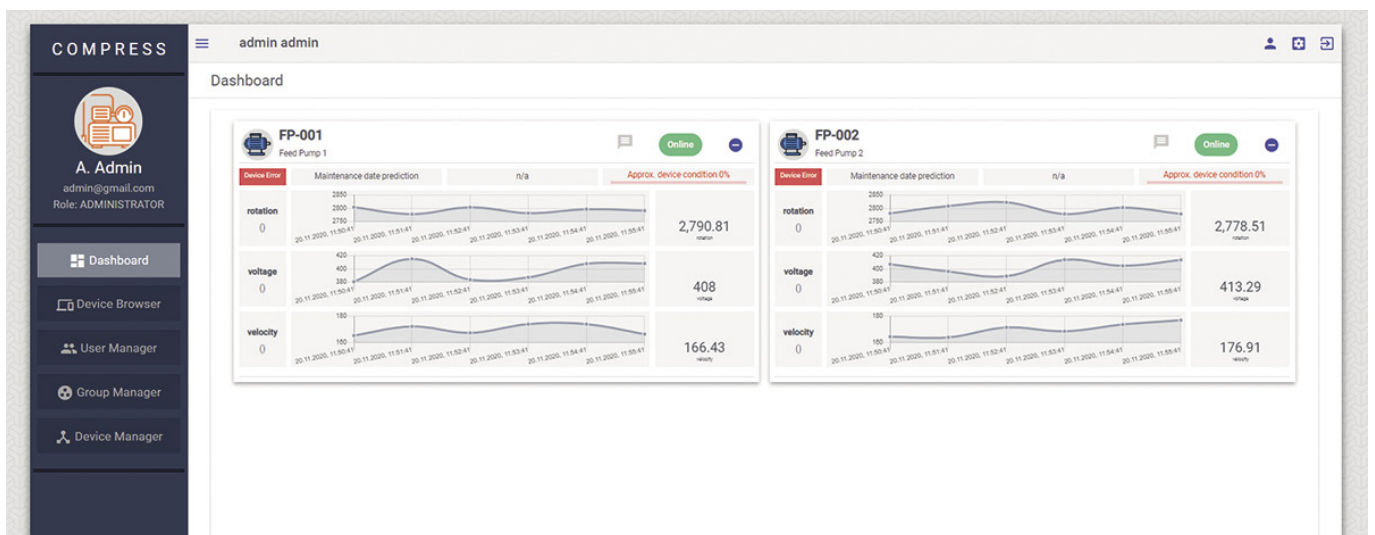
Die Darstellung der gespeicherten Daten, sowie das Predictive Maintenance System wird für den Nutzer wie in Abbildung 2 realisiert. Jeder Nutzer hat sein individuelles Dashboard, auf welchem er sich bestimmte Pumpen und dessen Sensoren anzeigen lassen kann. Darüber hinaus ist der vorhergesagte Pumpenzustand, sowie das nächste Wartungsdatum für jede Pumpe einsehbar.

The innovative core of this project is the technical implementation of intelligent pump monitoring linked to a condition-monitoring system utilizing machine learning to make statistical predictions on the condition of a drill-hole pump. This requires both intelligent embedded systems as well as a communication and information technology linked to the central storage of recorded operating data and the implementation of a predictive maintenance system, i.e. the COMPRESS platform.

Figure 2 shows the UI of the dashboard for visualization of the persisted data, as well as the Predictive-Maintenance System. Each user has its own dashboard, which can be customized by choosing specific pumps and corresponding sensors. Additionally, the condition and predictive-maintenance date are visible in the headline of each pump widget.

▲ Abb. 1: Systemarchitektur der COMPRESS Plattform basierend auf dem Microservice Architekturstil  
 Fig. 1: System architecture of the COMPRESS platform based on microservice architecture

▼ Abb. 2: Dashboard der COMPRESS Plattform um die Überwachung der Pumpen zu realisieren und den aktuellen Zustand abzufragen  
 Fig. 2: Dashboard of the COMPRESS platform for monitoring the pumps and getting informed about the condition state





## ViMaCs - Virtuelles Masternetzwerk im Bereich Data Science

### ViMaCs - Virtual Master Cooperation Data Science

#### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr. Stephan Recker  
E-Mail: stephan.recker@fh-dortmund.de

#### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

**INVOLVED SCIENTISTS, STAFF**  
Prof. Dr. Stephan Recker (Projektleiter)  
Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Anna Badasian  
Natalia Myronova

#### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund, IDiAL
- Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA)
- Ternopil National Economic University (TNEU)
- National University „Zaporizhzhia Polytechnic“

#### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

DAAD Förderprogramm: Unterstützung der Internationalisierung ukrainischer Hochschulen: Digitale Zukunft gemeinsam gestalten: Deutsch-Ukrainische Hochschulkooperationen 2019-2021

#### PROJEKT-ID PROJECT-ID

57513461



Deutscher Akademischer Austauschdienst  
German Academic Exchange Service

Das Projekt ViMaCs ist eine Kooperation der Fachhochschule Dortmund (FHDO), der Kiev National University of Construction and Architecture (KNUCA), der Ternopil National Economic University (TNEU) und der National University „Zaporizhzhia Polytechnic“ (NU-ZP). Ziel ist der Aufbau eines digitalen Master-Modulportfolios im Bereich „Data Science“ und der dazu notwendigen IT-Infrastruktur (Cluster aus entsprechend ausgestatteten Servern). Die Module werden in Masterprogramme zur digitalen Transformation an allen vier Partnerhochschulen integriert und darauf aufbauend werden Double Degrees angestrebt. Die vier Partner kennen sich aus einer Kooperation im Projektmanagement und haben neben einer laufenden DAAD Ostpartnerschaft und einer Erasmus+ KA107 das gemeinsame Erasmus+ KA2 CBHE Projekt WORK4CE eingeworben. Die ukrainischen Partner sind zudem assoziiert und die FHDO ist Kernmitglied im europäischen EuroPIM Konsortium (u.a. im Rahmen einer DAAD Strategischen Partnerschaft an der FHDO), das u.a. das größte akademische Netzwerk im Projektmanagement in Europa bildet. Gemeinsames Ziel ist eine internationale Master School zum Thema „Managing the Digital Transformation“ an der Schnittstelle zwischen Projektmanagement und Digitalisierung aufzubauen.

Das Projekt ViMaCs schafft für die ukrainischen Partner die notwendigen Voraussetzungen für eine digitale und virtuelle Lehr- und Lerninfrastruktur im für die digitale Transformation sehr wichtigen Bereich „Data Science“. Bezogen auf die Förderziele der Ausschreibung trägt ViMaCs dazu bei, das Modell der virtuellen, cross-border Master School als Kooperations- und Internationalisierungsinstrument in der Ukraine zu etablieren. Innovativ ist dabei die Verbindung interdisziplinär und international angelegter Lehrmodule mit einer vernetzten IT-Umgebung, die eine praxisorientierte Lab- und Trainingsumgebung schafft und zugleich die Kooperation der Partner unterstützt.

The project ViMaCs is a cooperation between the Fachhochschule Dortmund (FHDO), the Kiev National University of Civil Engineering and Architecture (KNUCA), the Ternopil National Economic University (TNEU) and the National University „Zaporizhzhia Polytechnic“ (NU-ZP). The aim is to build a digital master module portfolio in the field of “data science” and the inherent IT infrastructure (a cluster of appropriately equipped servers). The modules will be integrated into master programs for digital transformation at all four partner universities, and it is intended to establish double degrees on this basis. The four partners know each other from a cooperation in project management. In addition to a cooperation in an ongoing DAAD Eastern European Partnership and an Erasmus+ KA107 programme, they have launched the Erasmus+ KA2 CBHE project WORK4CE. The Ukrainian partners are, moreover, associated with the FHDO, which is a core member of the European EuroPIM consortium (within the framework of a DAAD Strategic Partnership at FHDO). This is one of the largest academic networks in project management in Europe.

The common goal is to establish an international Master School on the topic of “Managing the Digital Transformation” at the interface between project management and digitalization. The ViMaCs project creates the necessary conditions for the Ukrainian partners for a digital and virtual teaching and learning infrastructure in the area of data science, which is very important for digital transformation. In relation to the funding objectives of the call for proposals, ViMaCs contributes to establishing the model of the virtual cross-border Master School as a cooperation and internationalization instrument in Ukraine. The combination of interdisciplinary and international teaching modules with a networked IT environment is innovative. It creates a practice-oriented lab and training environment and, at the same time, supports the cooperation of the partners. Thus, not “only” digital didactics and teaching are being supported, but the conveyed contents are inherently digital, international and interdisciplinary.



Kern ist die Entwicklung und Implementierung eines digitalen Lehr- und Lernangebots im Bereich der vielfältig nutzbaren und hochaktuellen „Data Science“, indem eine innovative und inhärent digitalisierte Struktur einer Master School aufgebaut wird. Durch den Aufbau und die Nutzung wird die digitale Kompetenz der Partner weiterentwickelt, u.a. durch ein eingeleitetes Pilot Teaching mit Evaluation, ein Schulungsangebot und vor allem durch den Aufbau von Expertengruppen (sog. Communities of Practice – CoP) als „Owner“ der Module und IT-Umgebungen.

Stipendien sind nicht vorgesehen, es wird auf Kurzzeitmobilitäten (Lehrende und einige Studierende) in einer Sequenz von Blockveranstaltungen gesetzt, die über einen akademischen Kalender koordiniert werden. Die Teilnahme an den Blockveranstaltungen ist für Studierende also primär virtuell möglich. Das ViMaCs-Konsortium ist offen für weitere Partner. Durch die Auswahl der ukrainischen Partner wird ein nationales Lehr- und Forschungsnetzwerk im Bereich „Managing the Digital Transformation“ gestärkt und ausgebaut, das sowohl europäisch kooperationsfähig und attraktiv ist als auch andere ukrainische Hochschulen anzieht. Einige der Instrumente, Prozesse und Tools sind im EuroPIM-Konsortium schon erprobt worden oder stehen auch dort zur Einführung an, so dass umfassende Synergien und ein Wissenstransfer gegeben sind.

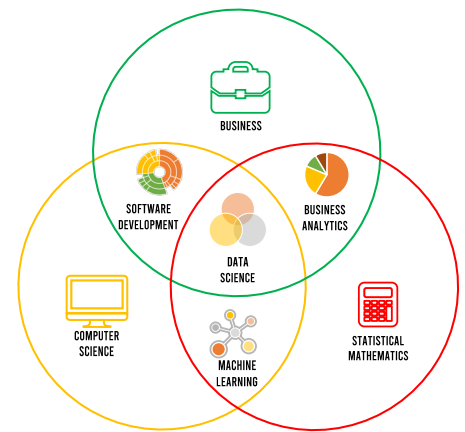
Seitens der FHDO ist das zentrale wissenschaftliche „Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)“ als Projektverantwortlicher beteiligt, das über eine umfassende Digitalisierungskompetenz in Forschung und Lehre verfügt und selbst virtualisierte IT-Umgebungen betreibt. Über EuroPIM und IDiAL werden also die ukrainischen Partner durch ViMaCs noch stärker in den europäischen Hochschul- und Forschungsraum eingebunden.

This means that digitalization and service offers are not in the focus of ViMaCs, but they support the emerging “Digital Education Ecosystem (DEE)”. Core of the project is the development and implementation of a digital teaching and learning offer in the field of the versatile and highly up-to-date “Data Science” by developing an innovative and inherently digitized structure of a Master School. Through its development and utilization, the digital competence of the partners will be further developed, among other things through a planned pilot teaching programme with evaluation, training offer and, above all, through the establishment of expert groups (so-called Communities of Practice – CoP) as “owners” of the modules and IT environments. The cooperation in these virtual CoPs leads to a continuous development of digital competences among the partners. ViMaCs will be accompanied by a digital public appearance. Scholarships will not be provided. The focus is on short-term mobility (teachers and some students) in a sequence of block courses coordinated via an academic calendar. Participation of students in the block courses is therefore primarily virtual. The ViMaCs consortium is open to further partners. By selection of Ukrainian partners a national teaching and research network in the area of “Managing the Digital Transformation” will be strengthened and expanded, which is both European-cooperative and also attractive to other Ukrainian universities. Some of the tools, processes and tools have already been tested in the EuroPIM-Consortium or are due to be introduced there, providing extensive synergies and knowledge transfer.

On the part of FHDO, the central scientific Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL) is involved as project manager. It has a comprehensive digital competence in research and teaching and operates its own virtualized IT environments. By joining EuroPIM and IDiAL, the Ukrainian partners will be, through ViMaCs, even more closely involved in the European higher education and research area.

▲ Abb. 1: Veranstaltung im Rahmen von ViMaCs Projekt

Fig. 1: Event in the framework of ViMaCs project



▲ Abb. 2: ViMaCs Ecosystem

Fig. 2: ViMaCs Ecosystem

**Fachhochschule  
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts



## InduTwin - Industrienaher Doppel-Bachelor-Programm (China/Mexiko)

## InduTwin - Industrial Twin Bachelor Programme (China/Mexico)

### KONTAKT CONTACT

Clara Decelis Grewe  
E-Mail: [indutwin@fh-dortmund.de](mailto:indutwin@fh-dortmund.de)

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Stephan Weyers (Projektleitung)  
Prof. Dr. Gregor Brüggelambert  
Prof. Dr. Vinod Rajamani  
Prof. Dr. Stephan Recker  
Dr. Kay Suwelack  
Clara Decelis Grewe (Projektkoordination)  
Pedro Crovetto

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund, IDiAL
- Donghua University (DHU), Shanghai
- Hubei University of Technology (HBUT), Wuhan
- Zhengzhou University of Light Industry (ZZULI), Zhengzhou, Henan
- ESAN University (ESAN), Lima
- Universidad de Tecámac, Estado de Mexico
- Universidad Politécnica de Atlacomulco
- Universidad de Guanajuato

### ASSOZIIERTE PARTNER ASSOCIATE PARTNERS

- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (UNAM), Cuautitlán, Mexico
- Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán, Jocotitlán, Mexico
- Universidad de Buenos Aires, Argentine
- Universidad de Medellín, Medellin, Colombia
- Universidad de Valparaíso, Valparaiso, Chile
- Universidad Mexiquense del Bicentenario, Estado de Mexico, Mexico

Ziel des Projekts ist es, an Partnerhochschulen in China und Lateinamerika für drei zentrale Bachelorprogramme der Fachhochschule Dortmund strategische Kooperationspartner aufzubauen:

- An zunächst sieben Partnerhochschulen in China (3), Mexiko (3) und Peru (1) werden jeweils passende Bachelorprogramme korrespondierend zu den Bachelorprogrammen der FH Dortmund identifiziert, auf- bzw. umgebaut (**als Zwilling = „Twin“**).
- Diese Studiengänge werden durch ein **Austausch- und Interaktionskonzept** zu einem Studiengangssystem integriert, sowohl durch Mobilität als auch durch virtuelle, digitale Formate.
- Unternehmen (vorzugsweise solche, die an beiden Standorten sind) werden im Sinne der **Praxisintegration** (FH Modell) intensiv in die Studiengänge einbezogen, z.B. durch Praxissemester, Projekte, Workshops, Lehrbeauftragte und Abschlussarbeiten.
- Die Twin-Programme werden möglichst mit einer **deutschen Akkreditierung** und der Möglichkeit zum **Double Degree** für einen Teil der Kohorte (mit Erlernen der jeweiligen Sprache bzw. Englisch) ausgestattet.

Das Projekt InduTwin fokussiert sich zunächst auf den Themenbereich „Digitalisierung/Industrie 4.0/Logistik“, der in Dortmund und in den Partnerländern besonders relevant ist. Die Fachhochschule Dortmund setzt dazu auf dem größten dualen Bachelorprogramm „Software- und Systemtechnik“ (Fachbereich Informatik), dem Bachelor Maschinenbau/Produktionstechnik (Fachbereich Maschinenbau) sowie dem Bachelorprogramm International Business (Fachbereich Wirtschaft) auf.

Die Ausgangsbasis setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen, die nun strategisch im Kernbereich der Hochschule zusammengeführt werden sollen:

- Dortmund und das Ruhrgebiet bilden eine industrielle Technologieregion mit einem

The aim of the project is to bring together strategic collaboration partners at partner universities in China and Latin America where three essential bachelor's programs of the Dortmund University of Applied Sciences and Arts should be established:

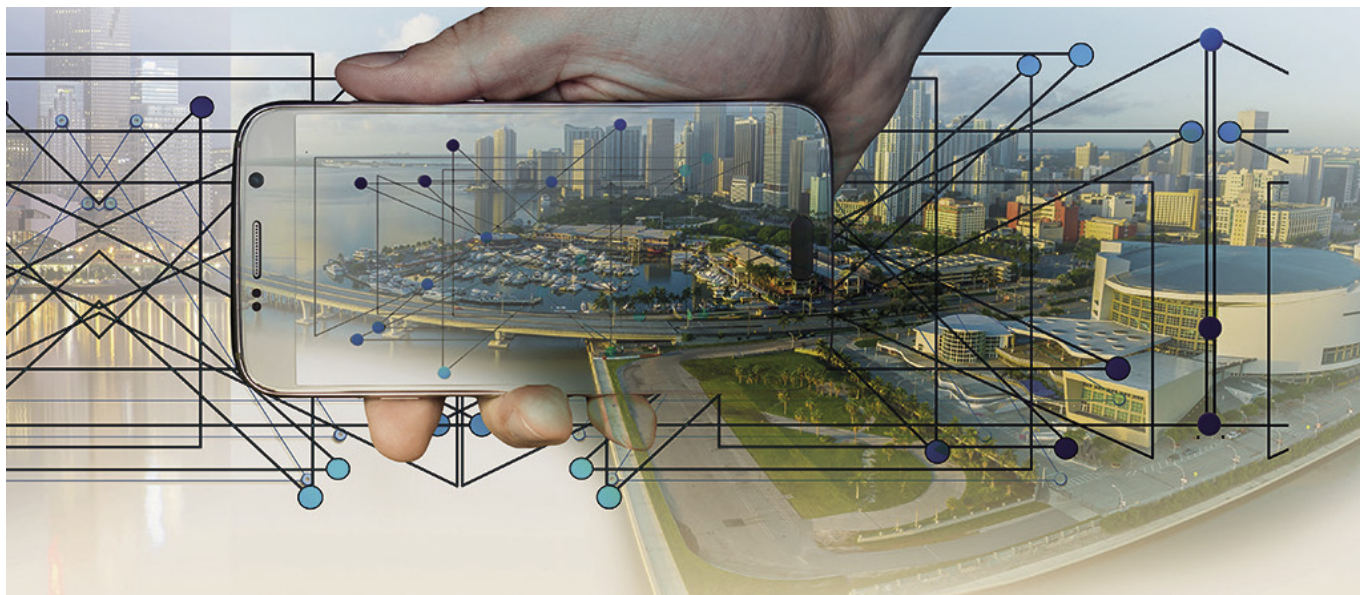
- In the first place, partner universities in China (3), Mexico (3) and Peru (1) with corresponding Bachelor programs must be identified, established or adjusted (as a **“twin”**).
- These programs should be integrated into a system by means of an **exchange and interaction concept**, both through mobility and virtual digital formats.
- Companies (preferably those which have branches in both locations) should be closely integrated into the study programs to achieve a **practical integration** (FH model), e.g. through practical semesters, projects, workshops, lecturers and final theses.
- If possible, the Twin Programs should be **accredited in Germany**, and the possibility of a **double-degree** program for some of the cohort (with acquisition of the respective local language or English) should be established.

The InduTwin Project focuses initially on the topic “Digitalization/Industry 4.0/Logistics”, which is particularly relevant in Dortmund and in its partner countries. For this purpose, the Dortmund University of Applied Sciences and Arts focuses on the largest dual-mode Bachelor program “Software and System Technology” (Department of Informatics), and on the Bachelor program “Mechanical Engineering/Production Engineering” (Department of Mechanical Engineering) and the Bachelor program “International Business” (Department of Business Studies).

The starting basis consists of the following fields, which are now to be strategically brought together in the core area of the university:

- Dortmund and the Ruhr region form an industrial technology region with a focus on Digitalization/Industry 4.0/Logistics.





Schwerpunkt in den Themen **Digitalisierung/ Industrie 4.0/ Logistik**. Gerade die mittelgroßen und größeren Technologieunternehmen der Region sind zum einen langjährige Partner der Fachhochschule Dortmund und zum anderen international mit Schwerpunkten in China und Mexiko tätig. Für die praxisintegrierte Bachelorausbildung benötigen sie die Fachhochschule an allen drei Standorten. Ein solches integriertes Angebot kann bisher keine Fachhochschule bieten.

- Die Fachhochschule Dortmund hat ihren Schwerpunkt im Bereich Digitalisierung/ Industrie 4.0/Logistik. Als eine der zehn größten deutschen Fachhochschulen verfügt sie über den größten Informatikfachbereich an Fachhochschulen, den größten Maschinenbaufachbereich und die führende FH-Forschungseinrichtung „Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)“. **Digitale Lehre und Kooperation** sind Schwerpunktthemen. **Praxisintegrierte und duale Studiengänge** sind ein Markenkern und die enge Abstimmung und Kooperation mit der regionalen Industrie und der IHK ist eine zentrale Kompetenz. Das will die Fachhochschule Dortmund international nutzen und ausbauen.
- Die Internationalisierung ist ein zentraler Pfeiler der Hochschulstrategie (neben Digitalisierung und Projektorientierung) und wurde in den letzten Jahren strategisch ausgebaut und auditiert (hrk audit). Durch mehrere Projekte wurde vor allem der Masterbereich international ausgerichtet und vernetzt. Im Bachelorbereich ist bisher das Bachelorprogramm International Business mit entsprechenden Formaten und Kooperationen ausgestattet. Es soll als Blaupause dienen, um den **Bachelorbereich in der Breite zu internationalisieren**.

In Absprache mit den Hochschul- und Unternehmenspartnern soll nun ein umfangreiches Modellprojekt die **Dortmunder Bachelorausbildung** internationalisieren und das **Modell der Fachhochschule in China und Lateinamerika** voranbringen.

On the one hand, medium-sized and larger technology companies in the region are long-term partners of Dortmund University of Applied Sciences and Arts and, on the other hand, they conduct business transactions on an international basis particularly with China and Mexico. They need the University of Applied Sciences and Arts (FH) at all three locations for a practice-integrated bachelor's education. No university of applied sciences has yet been able to place such an integrated offer.

- The Dortmund University of Applied Sciences and Arts focuses on Digitalization/Industry 4.0/Logistics. As one of the ten largest German Universities of Applied Sciences, it has the largest informatics department and the largest mechanical engineering department among such universities, and has a leading FH research institution, the “Institute for the Digital Transformation of Application and Living Domains (IDiAL)”. Digital teaching and cooperation are key topics. Practice-integrated and dual-mode study programs are a brand core, and the close coordination and collaboration with the regional industry and the Chamber of Commerce are central competences. The Dortmund University of Applied Sciences and Arts wants to utilize and expand these competences internationally.
- Internationalization is a central pillar of the university strategy (along with digital transformation and project orientation) and has been strategically expanded and audited in recent years (hrk audit). Through several projects primarily the master's programs have been internationally oriented and connected. Among the bachelor's programs, International Business has up to now established appropriate formats and collaborations. It will serve as a blueprint to internationalize the bachelor's programs on a broad basis.

In consultation with university and business partners, a comprehensive pilot project is now being planned to internationalize the **Dortmund bachelor's programs** and to promote the **FH model in China and Latin America**.

**GEFÖRDERT DURCH  
SUPPORTED BY**  
DAAD Förderprogramm:  
HAW.International-Modul B

**PROJEKT-ID  
PROJECT-ID**  
57510491



Deutscher Akademischer Austauschdienst  
German Academic Exchange Service



# FALEDIA

## Entwicklung, Erprobung und Erforschung einer digitalen, fallbasierten Lernplattform zur Steigerung der Diagnosekompetenz für die Lehrerbildung Mathematik Primarstufe - FALEDIA

## Development, testing and research of a digital casebased learning platform to increase diagnostic competence for teacher training in mathematics in primary education - FALEDIA

### KONTAKT CONTACT

Prof. Dr. Andrea Kienle  
E-Mail: andrea.kienle@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-6826

Prof. Dr. Andreas Harrer  
E-Mail: andreas.harrer@fh-dortmund.de  
Tel.: +49 (0231) 9112-6748

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Andreas Bergmann  
Tabea Dobbrunz

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Prof. Dr. Christoph Selter, TU Dortmund
- Dr. Daniel Walter, WWU Münster

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research  
Förderlinie Digitale Hochschulbildung

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

16DHB3016



Im Verbundprojekt FALEDIA wird ein prototypisches digitales Fachkonzept für die Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen der Primarstufe Mathematik (weiter) entwickelt, erprobt und erforscht. Damit adressiert FALEDIA die bildungspolitische Herausforderung der zunehmenden Heterogenität der Lernenden, dies wird erreicht durch die Stärkung der Diagnose- und Förderkompetenz der Lehrenden um den Schüler\*innen eine zielgerichtete Stärkung ihrer Kompetenzen zu ermöglichen.

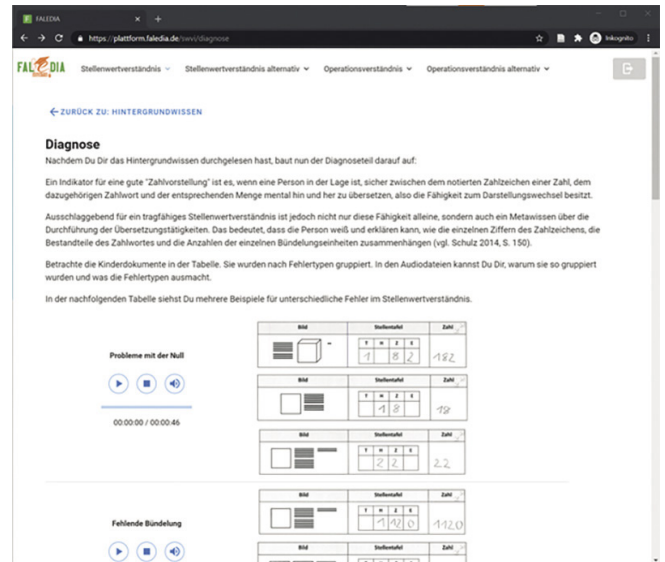
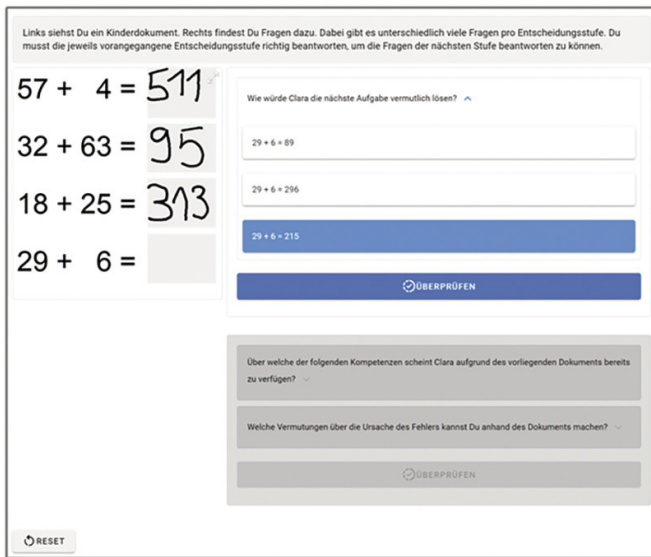
Im Rahmen des Forschungsprojektes wird eine digitale, fallbasierte Lernplattform zur Steigerung der Diagnosekompetenz (FALEDIA) entwickelt. Diese Lernplattform bereitet das notwendige Wissen zu unterschiedlichen mathematischen Themenbereichen in den Gebieten des Hintergrundwissens, der Diagnosekompetenz und der Förderkompetenz auf. Dabei wird darauf geachtet, die Wissensvermittlung durch die Kombination von informativen und interaktiven Elementen besonders ansprechend für die Zielgruppe zu gestalten. Aktuell werden vier unterschiedliche interaktive Elemente in verschiedenen Varianten und zusätzlich die Wissensvermittlung durch Text, Video und Ton eingesetzt. Exemplarisch kann Abbildung 1 ein interaktives Element zur Stärkung der Diagnosekompetenz entnommen werden. Die Erarbeitung der Inhalte und der interaktiven Elemente ist in Verbindung mit allen Partnern in agilem und somit iterativem Vorgehen geschehen. Zunächst wurden die Bedürfnisse der Zielgruppe besprochen, dies wurde auf Grundlage der jahrelangen Lehrerfahrungen im Bereich Mathematikdidaktik durchgeführt. Dieses Vorgehen hat zur ersten Version der Lernplattform geführt die aktuell im Rahmen einer Mathematikdidaktik Vorlesung von über 200 Studierenden genutzt und evaluiert wird. Abbildung 2 kann ein Ausschnitt der Lernplattform entnommen werden.

Zu den Forschungsfragen des Forschungsprojektes gehört unter anderem, welches Nutzungsverhalten Studierende mit dem FALEDIA-Fachkonzept zeigen.

The collaborative project FALEDIA is concerned with the (further) development, testing, and study of a prototypical digital concept for the training and further education of mathematics teachers in elementary schools. In this context, FALEDIA addresses the challenge faced by educational policy of increasing heterogeneity among school students. This is achieved by improving teachers' diagnostic and remedial skills in order, in turn, for students to systematically improve their own skills.

In the framework of this project, researchers are developing a digital, case-based learning platform for the enhancement of diagnostic skills. This learning platform brings together essential knowledge of different mathematics topics in three areas: background knowledge, diagnostic skills, and remedial skills. Care is taken to make this knowledge transfer particularly appealing to the target group through the combination of informative and interactive elements. At the present time, four different interactive elements in a number of variants are in use, and knowledge transfer is additionally taking place by means of text, video and sound. As an example, Figure 1 shows an interactive element aimed at strengthening diagnostic skills. Together, all the partners have adopted an agile and thus iterative approach to jointly develop the content and the interactive elements. Firstly, the needs of the target group were discussed. This was done on the basis of years of teaching experience in the area of mathematics education. The outcome of this process was the first version of the learning platform, which is currently being used and evaluated by over 200 students in the framework of a mathematics education lecture. Figure 2 shows part of the learning platform.

Among the research questions explored by the project is the usage behavior displayed by students towards the FALEDIA concept. The first version of the platform is currently being tested in practice with over 200 students[HP1].



Die erste Version der Plattform wird momentan mit mehr als 200 Studierenden praktisch erprobt. Während der Erprobung werden die Studierenden in Form von Fragebögen zu ihrer Selbsteinschätzung bezüglich des Wissensgewinn, ihres persönlichen Lernstil, der Usability der Plattform und bei der Nutzung entstehenden kognitiven Last befragt. Darüber hinaus wurden 21 Studierende qualitativ im Rahmen einer Remote Usability Studie bei ihrem Nutzungsverhalten beobachtet und dazu interviewt. Die so gewonnenen Daten und Einsicht in das Nutzungsverhalten fließen zurück in den Design Prozess der Inhalte und interaktiven Elemente, um die nächste Version der Plattform noch passender für die Zielgruppe zu gestalten.

Auf Grundlage der zweiten Version sind weitere Studien unter anderem mit Nutzung von Eye-Tracking geplant. Darüber hinaus findet ein Transfer des Fachkonzeptes an die WWU Münster statt. Durch eine erneute Evaluation der Studierenden soll überprüft werden, ob sich das erarbeitete Konzept auch auf andere Hochschulen übertragen lässt. Ein besonders wichtiger Aspekt für den Erfolg des Forschungsprojektes ist die Zusammensetzung des Konsortiums und das Zusammenspiel der unterschiedlichen Partner: Hauptaufgabe der TU Dortmund ist die Entwicklung des Fachkonzeptes und die Begleitung des Projektes aus mathedidaktischer Sicht. Die WWU Münster unterstützt die TU Dortmund dabei und ermöglicht darüber hinaus den hochschulübergreifenden Transfer. Die FH Dortmund ist verantwortlich für die Gestaltung, Nutzung und Akzeptanz der digitalen fallbasierten Lernplattform. „Wir bringen Kompetenzen der fachdidaktischen Entwicklungsforschung – Mathematikdidaktik – sowie der Entwicklung, Erprobung und Evaluation digitaler Lernplattformen – Informatik – zusammen“, sagt Prof. Selter. Andrea Kienle ergänzt: „Durch die Integration der Methoden unserer verschiedenen Disziplinen erwarten wir, dass wir vollkommen neue Erkenntnisse im Bereich der Lernplattformen zur Förderung der Diagnosekompetenz bei Primarstufenlehrer\*innen erzielen können.“

During these trials, students are asked, on the basis of questionnaires, for a self-assessment regarding knowledge gain, their personal learning style, the usability of the platform and any cognitive stress they experience when using it. In addition and as part of a remote usability study, qualitative monitoring and interviews were conducted with 21 students with regard to their usage behavior. The data and insights into usage behavior gathered in this way are fed back into the design process for the content and interactive elements in order to match the next version of the platform even better to the target group. Further studies are planned on the basis of the second version, which will include the use of eye tracking, among others. In addition, the concept is being transferred to the University of Münster (WWU). Further evaluation by students will verify whether the concept can also be transferred to other universities. A particularly important aspect for the success of the research project is the composition of the consortium and the interaction between the various partners: The main task of TU Dortmund University is the development of the concept and monitoring of the project from the perspective of mathematics education. Here, the University of Münster is supporting TU Dortmund University and also facilitating cross-university transfer. Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences and Arts is responsible for the design, use, and acceptance of the digital, case-based learning platform.

“We bring together competences in didactic development research in mathematics didactics as well as in the development, testing and evaluation of digital learning platforms in computer science,” says Prof. Selter. Andrea Kienle adds: “By integrating methods from different disciplines, we expect to be able to gain completely new insights in the field of learning platforms to promote the diagnostic competences of primary school teachers.”

◀ **Abb. 1: Interaktives Element einer mehrstufigen Wissensabfrage anhand eines Kinderdokuments zur Stärkung der Diagnosekompetenz**  
Fig. 1: Interactive element of a multi-level Knowledge test based on a child's document to strengthen diagnostic competence

▲ **Abb. 2: Exemplarischer Ausschnitt der Lernplattform**  
Fig. 2: Exemplary section of the learning platform

# PuLS

## Parken und Laden in der Stadt

## Park and Charge in the City

### KONTAKT CONTACT

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

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Philip Wizenty  
Amanda Ryll

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH
- ef.Ruhr GmbH
- Fachhochschule Dortmund
- intessence solutions GmbH
- Stadt Dortmund
- Technische Universität Dortmund
- wirelane GmbH

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)  
Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

03EMF0203C



Ziel des Forschungsprojekts PuLS (Parken und Laden in der Stadt) ist die pilothafte Umsetzung eines ganzheitlichen Ansatzes zur Erhöhung des Zugangs zu Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge, verbunden mit der Verringerung von Parkraumsuchverkehren und der Emissionsbelastung von Innenstädten. Zu diesem Zweck werden Ladeinfrastrukturen mit innovativen Parkraumsensoren verknüpft und in private Fahrzeugstellplätze eingebracht. Hierbei dient das Dortmunder Kreuzviertel als Modellquartier mit einem hohen Aufkommen an Parkraumsuchverkehren bei gleichzeitig hoher Anzahl privater Parkräume und großer Aufgeschlossenheit von Anwohner\*innen gegenüber der Elektromobilität.

Abbildung 1 zeigt das konzeptionelle Zusammenspiel zwischen den Anwender\*innen und technischen Komponenten des zu entwickelnden PuLS-Ansatzes.

Zentrale Komponente des Ansatzes ist die softwaretechnische, servicebasierte PuLS-Plattform, für deren Umsetzung das IDiAL verantwortlich zeichnet. Die Plattform integriert die Sensordaten der Ladeinfrastrukturen und bietet Schnittstellen für nachgelagerte Informations- und Kommunikationssysteme. Des Weiteren implementiert sie eine Reihe projektspezifischer Use Cases.

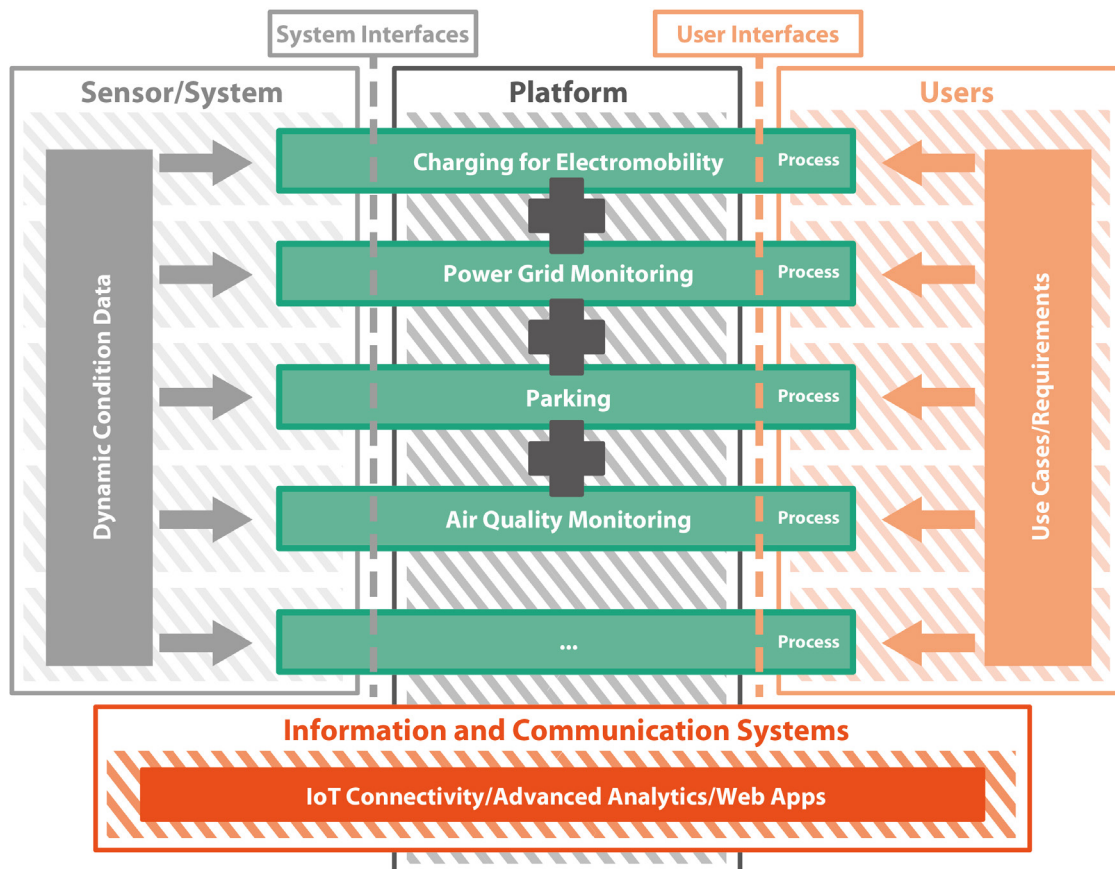
Zum einen erhalten Besitzer\*innen privater Ladeinfrastrukturen die Möglichkeit mittels einer webbasierten, grafischen Benutzeroberfläche ihre Ladeinfrastruktur anderen Besitzer\*innen von Elektrofahrzeugen für einen bestimmten Zeitraum und ein Entgelt zur Verfügung zu stellen (Use Case „Ladeinfrastruktur-Sharing“). Nach erfolgter Buchung von angebotener Ladeinfrastruktur steuert die PuLS-Plattform dann die Freigabe der Ladeinfrastruktur zum vereinbarten Zeitpunkt für das Laden des Elektrofahrzeugs der buchenden Person. Dieser Use Case adressiert u. a. die Tatsache, dass die Arbeitsstellen vieler Bewohner\*innen des Kreuzviertels nicht im Quartier selbst liegen, sondern in anderen

The research project PuLS (Parken und Laden in der Stadt; engl. Park and Charge in the City) investigates means to facilitate the access to charging infrastructure for electric vehicles, by simultaneously reducing the air pollution in city centres and traffic resulting from parking space searches. Charging infrastructure is therefore equipped with innovative sensors for capturing parking space data and installed at private parking spaces in Dortmund's Kreuzviertel. This urban quarter is characterized by a great volume of parking search traffic and private parking spaces, as well as residents with a positive attitude towards electromobility.

Figure 1 shows the interaction between persons and technical components within the PuLS solution proposal.

A central component of the research project is the PuLS platform, a service-based software system being realized by IDiAL. The platform integrates sensor data gathered from charging infrastructure and provides interfaces for subsequent data processing by external information and communication systems. Moreover, it implements various, project-specific use cases.

Within one use case, owners of private charging infrastructure are to be allowed for sharing their infrastructure with other drivers of electric vehicles. To this end, the PuLS platform implements a web-based graphical user interface, with which users may offer their charging infrastructure for use by others over a certain period of time and for a determined fee. Drivers of electric vehicles may book available charging infrastructure under the offered conditions and the PuLS platform will enable charging within the agreed period of time after drivers have arrived at their reserved infrastructure. This use case is motivated by the fact that a large number of Kreuzviertel residents leaves the quarter by car to get to work.



Stadtteilen oder Nachbarstädten, sodass an Werktagen viele private Stellplätze und Ladeinfrastrukturen nicht genutzt werden und somit für Besucher\*innen des Kreuzviertels zur Verfügung stünden.

Ein weiterer Use Case, den die PuLS-Plattform umsetzen wird, ist die Bereitstellung von Park- und Umweltdaten, die von Ladeinfrastrukturen erfasst werden. Während sich die Erfassung der Parkdaten bereits aus der Integration von Parkraumsensorik in die Ladeinfrastrukturen ergibt, sind für die Erfassung von Umweltdaten weitere Emissionssensoren vorgesehen. Aus der Kombination von Park- und Emissionsdaten ergibt sich die Realisierung einer Funktion innerhalb des Use Cases für kommunale Umweltbeauftragte, mit der sie Hotspots von Parkraumsuchverkehren und Emissionsbelastung ermitteln können. Hieraus resultiert die Möglichkeit zur zielgerichteten Einbringung von Maßnahmen der Emissionsreduzierung, bspw. auf Basis einer optimierten Verkehrsflusssteuerung innerhalb des Modellquartiers.

Neben der Umsetzung der PuLS-Plattform übernimmt das IDiAL als Projektpartner auch die Implementierung der beschriebenen Use Cases.

Their private parking spaces and existing charging infrastructure would thus be available to external visitors of the Kreuzviertel at working days.

Another use case to be supported by the PuLS platform is the provisioning of parking spaces and environmental data. For the latter, charging infrastructure is equipped with additional, specialized sensors. Based on the resulting combination of parking space and environmental sensors, the PuLS platform integrates functionality that enables local environmental officers to identify and analyse hotspots of parking space search traffic and air pollution. Consequently, measures to reduce motor vehicle emissions in city centres can be carried out more purposefully, e.g., by a targeted optimization of traffic flow control in particularly polluted areas of selected urban quarters.

In addition to the implementation of the PuLS platform, IDiAL as a project partner also takes over the implementation of the described use cases.

▲ *Abb. 1: Konzeptionelles Zusammenspiel zwischen den Anwender\*innen und technischen Komponenten des PuLS-Lösungsansatzes*  
 Fig. 1: *Conceptual interplay of the users and technical components of the PuLS solution proposal*



# SMART CARE SERVICE

Plattform zur zeitnahen und flexiblen Zusammenbringung von Pflegebedürftigen und verfügbaren, lokalen Anbietern

Platform for the timely and flexible bringing together of people in need of care and available, local providers

## KONTAKT

### CONTACT

Prof. Dr. Uwe Großmann

E-Mail: uwe.grossmann@fh-dortmund.de

Tel.: +49 (0231) 9112-4943

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Jelena Bleja

Dominik Wiewelhove

## KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- VIVAI Software AG
- InHaus GmbH
- Sozialwerk St. Georg
- EBZ Business School

## GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

NRW-Landesregierung (EFRE.NRW)

## FÖRDERKENNZEICHEN

### FUNDING-ID

EFRE-0801376

Das Verbundprojekt Smart Care Service nutzt innovative Möglichkeiten, um Engpässe beim pflegerischen Personal durch den effizienteren Einsatz von Ressourcen zu minimieren. Entwickelt wird eine Plattformlösung, die Menschen mit Bedarf z. B. an Pflege-, Assistenz-, Betreuungs- und Entlastungsangeboten oder haushaltsnahen Dienstleistungen zeitnah und flexibel mit verfügbaren Anbietern in ihrer Nähe zusammenbringt. Sie soll dabei einige Funktionalitäten von Amazon und UBER vereinen. Die FH Dortmund arbeitet mit bei der Analyse der Markt- und Rahmenbedingungen, der Erstellung der Anforderungs- und Prozessanalyse und der Entwicklung konkreter Einsatzszenarien. Sie ist verantwortlich für Wirtschaftlichkeitsanalysen, die Entwicklung von geeigneten Geschäftsmodellen und eines Entscheidungsunterstützungssystems zur fairen Verteilung der entstehenden Effizienzgewinne unter den Partnern.

The joint project Smart Care Service uses innovative ways to minimize staff shortages by using resources more efficiently. A platform solution will be developed that connects people with a need for care, assistance, support and relief services or household-related services promptly and flexibly with available providers in their vicinity. It is intended to combine some functionalities of Amazon and UBER. The University of Applied Sciences Dortmund is involved in the analysis of market and framework conditions, the preparation of requirements and process analyses and the development of concrete usage scenarios. It is responsible for profitability analyses, the development of suitable business models and a decision support system for the fair distribution of the resulting efficiency gains among the partners.

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW  
Investitionen in Wachstum  
und Beschäftigung



# PALGER IOTCARS

## IOTCARS - Kontextbewusstes Empfehlungssystem auf IoT-Basis zur Verbesserung der Lebensqualität älterer Menschen

## IOTCARS - IoT-based Context-Aware Recommender System to Improve the Quality of Life of Elderly People

### KONTAKT CONTACT

Areej Aldaghamin  
E-Mail: areej.aldaghamin@fh-dortmund.de

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### INVOLVED SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Christian Reimann (Projektleitung)  
Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff  
Areej Aldaghamin

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Birzeit University, Palestine
- Al-Quds University, Palestine

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

01DH20002

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



IOTCARS ist ein internationales Kooperationsprojekt zwischen Deutschland und Palästina. Das Ziel dieses Projekts ist es, ein Modell, einen Prototyp und eine einfache mobile Anwendung für ein proaktives Echtzeit-Empfehlungssystem im Umfeld des Internets der Dinge (Internet of Things, IoT) zu entwickeln, um die Bedürfnisse älterer Menschen zu unterstützen und ihnen Vorschläge und Empfehlungen auf der Grundlage ihres Kontexts zu geben, die darauf abzielen, ihre Lebensqualität zu verbessern. Ein wesentlicher Aspekt ist die komparative Analyse der Anforderungen, des Nutzerverhaltens und der Akzeptanz in Deutschland (europäischer Raum) und Palästina (arabischer Raum), so dass eine international einsetzbare Lösung entsteht. Das Projekt strebt die folgenden wissenschaftlich-technischen Arbeitsziele an:

- Entwerfen, Entwickeln und Testen eines Multi-Type Empfehlungssystems, das älteren Menschen verschiedene Arten von Empfehlungen geben kann, z. B. geeignete Lebensmittel / Getränke, Medikamente, medizinische Zentren, Unterhaltungsorte usw., um ihr Leben einfacher zu gestalten.
- Unterstützung des Proaktivitätskonzepts bei der Konzeption, bei der ältere Menschen beispielsweise in Echtzeit eine Pop-up-Benachrichtigung über die Empfehlung erhalten, ohne explizit danach zu suchen.
- Der Kontext älterer Menschen wird bei der Art der Empfehlung eine wichtige Rolle spielen. Zum Beispiel werden der aktuelle Ort, die aktuelle Uhrzeit, die aktuelle Gesundheitssituation usw. des Benutzers bei der Empfehlung berücksichtigt.

IOTCARS is an international cooperation project with partners in Germany and Palestine. The aim of this project is to develop a model, prototype and simple mobile application for a proactive realtime recommendation system in the Internet of Things (IoT) environment to support and support the needs of older people. The system will make proposals and recommendations based on the people's context aimed at improving their quality of life. A major aspect is the comparative study of requirements, user expectations and acceptance in Germany (representing Europe) and Palestine (representing the Arab world) in order to generate a truly international solution. The project includes the following scientific and technical work objectives:

- Design, develop and test a multi-type recommendation system that can give older people different types of recommendations, such as suitable food/drinks, medicines, medical centres, entertainment venues, etc., to make their lives easier to develop in a certain way.
- Support of the proactivity concept in the conception, in which older people, for example, receive a pop-up notification of the recommendation in real time without explicitly searching for it.
- The context of older people will play an important role in the type of recommendation. For example, the user's current location, time, health situation, and so on are taken into account in the recommendation.





■ Um all das zu erreichen, wird eine geeignete IoT-Umgebung ausgewählt und eingesetzt, in der alle Dinge mit dem Internet verbunden sind, um möglichst viele Benutzerinformationen zu integrieren (z. B. können die folgenden Daten erfasst werden: Ort, Zeit, Außentemperatur und Wettersituationen, Körpertemperatur des Benutzers, Blutdruck, Patientenakte und Krankengeschichte... etc.)

■ To achieve all this, a suitable IoT environment is selected and used in which all things are connected to the Internet in order to integrate as much user information as possible (e.g. it can collect the following data: location, time, outdoor temperature and weather situations, user's body temperature, blood pressure, patient records and medical history... etc)

Die Entwicklung wird vor allem durch die Arbeiten von Masterstudierenden erfolgen, die in gemeinsamen Workshops sowohl in Palästina als auch in Deutschland zusammenarbeiten werden.

The development work will be performed mainly by Master's students from both countries who will cooperate in joint workshops in both Palestine and Germany.



◀ Abb. 1: Die Fotos zeigen einen Teil des Workshops, der in Palästina an der Al-Quds-Universität und der Birzeit-Universität durchgeführt wurde. Die Studierenden setzten das interaktive Konzept mit Hilfe technischer Geräte um.

Fig. 1: The photos show part of the workshop that was done in Palestine at Al-Quds University and Birzeit University. The students were implementing interactive concept using technical equipment.



## Plattform selbstadaptiver Benutzungsschnittstellen zur Gerätebedienung als individuelles Assistenzsystem (Plug-In)

## Platform of Adaptive User Interfaces for Home Appliances Operation as an Individual Assistance System

### 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

Jonas Sorgalla  
Melainine Bougueyah

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Technische Universität Dortmund
- Fachhochschule Dortmund
- Hochschule Hamm Lippstadt
- QuinScape GmbH
- acs plus GmbH

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

16SV8449

GEFÖRDERT VOM



Im Zeitalter der digitalen Transformation übernehmen Haushaltsgeräte immer mehr Assistenzfunktionen im Alltag, da Funktions- und Dienstleistungsangebote stetig ausgebaut werden. Die Benutzung der Geräte folgt aber häufig noch dem alten Paradigma „One for All“ – also einer Benutzerschnittstelle, die für alle Nutzer\*innen gleich ist.

Das Projektziel von Plug-In ist es, dieses Paradigma aufzubrechen und eine individuelle, interaktive und maßgefertigte Bedienung von Geräten zu ermöglichen, die über die gesamte Lebensspanne eines Gerätes hinweg mit dem jeweils Nutzenden wächst und sich anpasst. So wird Komplexität reduziert und insgesamt eine bessere Bedienung möglich. Technisch sollen hierzu verschiedene Kontextinformationen genutzt werden. So könnte in Zukunft Geräte wie bspw. ein Kaffeevollautomat erkennen, welcher Nutzer bzw. welche Nutzerin vor ihm steht und nur noch die für die jeweilige Person wichtigen Funktionen darstellen.

Kern des Plug-In Systems stellt dabei eine lokale Plattform dar, an die für jedes Haushaltsgerät ein sogenannter Plug-In Adapter angeschlossen werden kann. Ein solcher Adapter wird zum einen in der Lage sein, interagierende Personen zu erkennen und dies an die Plattform zu melden. Zum anderen kann der Adapter textuelle Beschreibungen über die Ausprägung der für die Person passenden Bedienschnittstelle von der Plattform entgegennehmen und visualisieren. Das Team des IDiALS zeigt sich hier insbesondere verantwortlich für die softwaretechnische Realisierung der zentralen Plattform, wobei verschiedene Herausforderungen, bspw. die tatsächliche Ansteuerung der Haushaltsgeräte und die Schlussfolgerung der auszuliefernden textuellen Beschreibungen der Bedienschnittstellen, zu meistern sind. Der Schlussfolgerungsprozess soll dabei regel- und logikbasiert rein lokal innerhalb eines Haushaltes erfolgen, ohne dass Daten einer Person in die Cloud übertragen werden.

In the age of digital transformation, household appliances are taking on more and more assistance functions in everyday life because the range of functions and services is also constantly growing. However, the way appliances are used often still follows the old paradigm of “one size fits all”, that is, a user interface which is the same for all users.

The objective of the Plug-In project is to break with this paradigm and facilitate an individual, interactive, and customized operation of appliances, which grows and adapts itself to the respective user over the appliance's entire lifespan. This reduces complexity and facilitates better overall operation. As far as the technology required for this is concerned, the aim is to use various contextual information. In this way, an appliance, such as a fully automatic coffee machine, for example, would in future be able to recognize which user is standing in front of it and only display the functions important for that person.

The heart of the Plug-In System is a local platform, to which an accessory called a Plug-In Adapter can be connected for each household appliance. Firstly, such an adapter will be able to recognize the user and report this information to the platform. Secondly, the adapter can receive and visualize textual descriptions from the platform of those operating interface features which fit the respective user. Here, the IDiAL team is responsible, in particular, for developing the software technology for the central platform, whereby there are various challenges to be mastered, such as control of the household appliances and inference of the textual descriptions of the operating interfaces to be delivered.

The inference process will take place purely locally within a household, on the basis of rules and logic and without transferring personal data to the cloud.



◀ *Abb. 1: Das Plug-In System wird es Nutzer\*innen ermöglichen, mit ihren Geräten personalisiert zu interagieren.*  
*Fig. 1: The Plug-In System will allow users to interact with their household appliances in a personalized way.*

Für die Schlussfolgerung sollen Kontextdaten genutzt werden, bspw.:

1. Wünschen, Fähigkeiten und Ressourcen einer Person
2. Konkrete Handlungssituation
3. Aktivitätshistorie
4. Umwelt- bzw. Umgebungsinformationen

Innerhalb des ersten Projektjahres liegt der Fokus auf der Bereitstellung der verschiedenen dazu nötigen Datenquellen und Erhebungswerkzeuge. Des Weiteren soll in der ersten Projektphase die Konnektivität der verschiedenen Haushaltsgeräte sichergestellt werden. Das Team des IDiAL setzt hierzu auf die quelloffene Heimautomatisierungssoftware OpenHAB.

Über die lokale Plattform hinaus zielt das Vorhaben langfristig darauf ab, Gerätehersteller\*innen und Dienstleister\*innen die Möglichkeit zu bieten, auf die Benutzungsschnittstelle bezogene zusätzliche Services über eine Cloudinfrastruktur anzubieten. Hierunter fallen bspw. die Freischaltung von zusätzlichen Funktionalitäten in einer Benutzungsschnittstelle oder die Bereitstellung vorgefertigter Konfigurationen. Hierzu soll eine Art Appstore entwickelt werden.

Die Entwicklung und Anpassung der Plug-In-Plattform wird auf Basis eines von den Projektpartnern erprobten, partizipativen Vorgehen gemeinsam mit potenziellen Nutzer\*innen erarbeitet und sozialwissenschaftlich begleitet, da es sich in einer Vielzahl an Forschungsprojekten gezeigt hat, dass eine frühe und kontinuierliche Nutzerintegration unerlässlich für eine gute Passgenauigkeit und hohe Akzeptanz von Technik ist. Im Rahmen des partizipativen Vorgehens wird der jeweilig aktuelle Entwicklungsstand insbesondere auf Technikpaternalismus mit den beteiligten Nutzer\*innen überprüft und ggf. korrigiert.

Contextual data will be used for inferencing, for example:

1. A person's preferences, abilities, and resources
2. The specific situation
3. Activity history
4. Information on the ambient surroundings

In the first year of the project, the focus lies on delivering the various data sources and data collection tools required for this purpose. A further aim during the first phase of the project is to ensure the connectivity of the various household appliances. To this end, the IDiAL team is using the open-source home automation software OpenHAB.

Beyond the local platform, the aim of the project over the longer term is to enable appliance manufacturers and service providers to offer additional services related to the operating interface via a cloud infrastructure. These include, for example, the activation of additional functionalities in a user interface or the provision of pre-built configurations. The aim here is to develop a kind of app store.

The Plug-In platform will be developed and adapted in cooperation with potential users on the basis of a participatory approach tested by the project partners and accompanied by social science methods, since a large number of research projects have shown that the early and continuous integration of users is indispensable for the precision and high level of acceptance of a technology. In the framework of this participatory approach, the respective development status will be reviewed and, if necessary, corrected, particularly with regard to technology paternalism, in cooperation with the users involved.

## ManDEE - Managing the Digital Transformation – Digital Education Ecosystem

## ManDEE - Managing the Digital Transformation – Digital Education Ecosystem

### KONTAKT CONTACT

Ekaterina Hermann  
E-Mail: [ekaterina.hermann@fh-dortmund.de](mailto:ekaterina.hermann@fh-dortmund.de)

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Carsten Wolff (Projektleiter)  
Prof. Dr. Christian Reimann  
Ekaterina Hermann (Koordinatorin)  
Areej Aldaghamin  
Ekaterina Mikhaylova (IT Projektmanagement)  
Tanja Mycka

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Fachhochschule Dortmund, IDiAL
- University of the Basque Country (UPV/EHU), Bilbao, Spain
- Norwegian Technical University (NTNU), Trondheim, Norway
- Kaunas Technical University (KTU), Kaunas, Lithuania
- KU Leuven, Leuven, Belgium

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

DAAD Förderprogramm: Internationale Mobilität und Kooperation digital (IMKD)

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

57542858

GEFÖRDERT VOM



Das Projekt ManDEE soll die drei internationalen Masterprogramme „European Master in Project Management (EuroMPM)“, „Digital Transformation (MDT)“ und „Embedded Systems for Mechatronics (ESM)“ sowie das zugehörige internationale Konsortium „European Partnership for Project and Innovation Management – EuroPIM“ umfassend digitalisieren und inhaltlich um das Themenfeld „Managing the Digital Transformation“ ergänzen. Dazu wird ein Digital Education Ecosystem (DEE) entwickelt, das den Aufbau einer virtuellen, cross-border Master School ermöglicht.

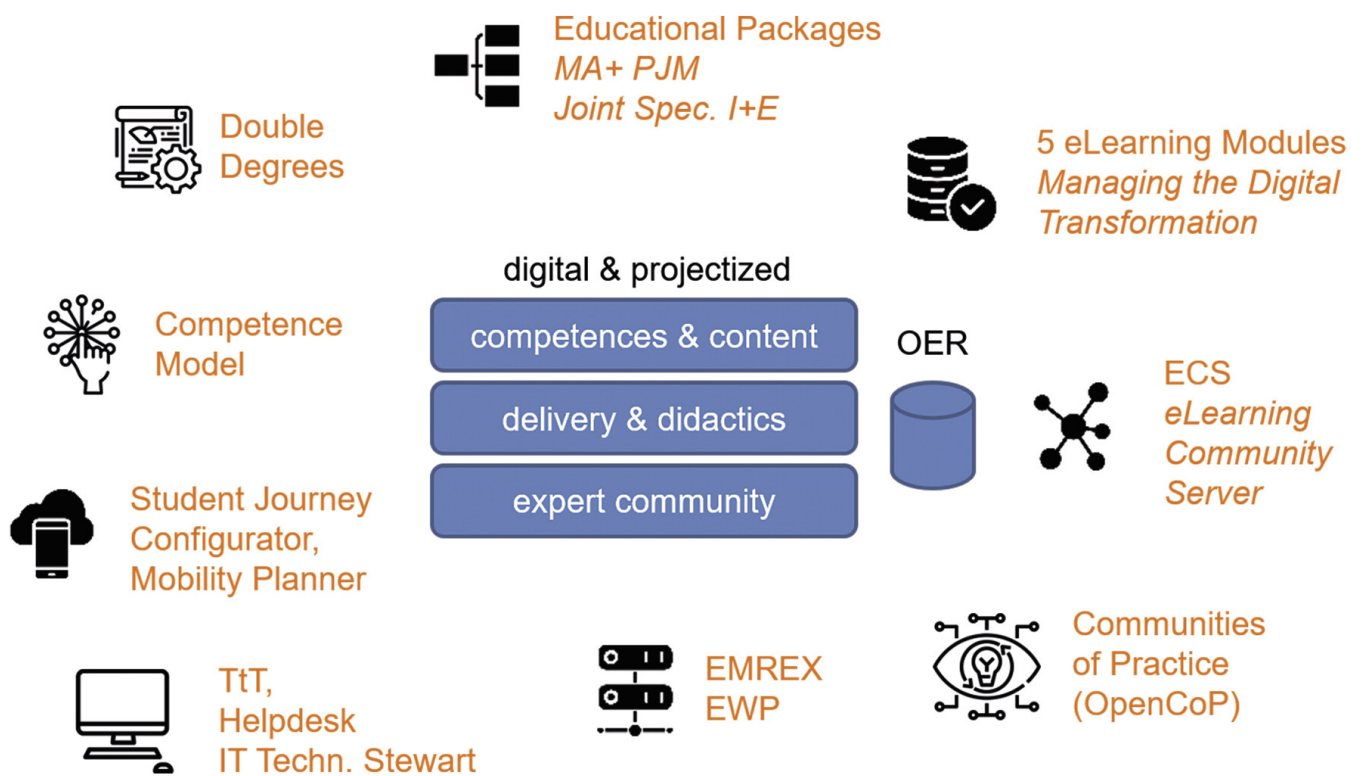
Ein neues gemeinsames Modulportfolio im Bereich „Managing the Digital Transformation“ bestehend aus digitalen Elementen (als Open Educational Resources (OER) anpassbar hinterlegt), Präsenzeinheiten (z.B. als Praxis-, Team- oder Projektphasen) und individuellen (z.B. wiss.-reflektierenden) Arbeiten erleichtert die Integration. Durch ein gemeinsames Identity Management System (eLearning Community Server, ECS) werden die eLearning-Systeme der Partnerhochschulen gekoppelt. Basis der gemeinsamen Ausbildung ist die Entwicklung eines „Competence Model for the Digital Transformation (CMDT)“.

Für das didaktische Modell der virtuellen Master School werden bei den Lehrenden das Methodenwissen und die mediendidaktischen Kompetenzen durch Train-the-Trainer (TtT) Kurse, durch Lehrendenaustausch (Co-Teaching), vor allem aber durch den Aufbau von Open Communities of Practice (OpenCoP, im Sinne von Maker Communities), aufgebaut und im Open Innovation Portal des Konsortiums verfügbar gemacht. Zur Umsetzung der serviceorientierten, digitalen Infrastrukturen für transnationale Lehre werden eine Austauschplattform für Studierendendaten im ELMO-Format (EMREX kompatibel), die Integration von Erasmus without Paper (EWP) mit dem SOP-System für Studierendenmobilität, zwei neu zu entwickelnde Plugins für das eLearning-System (Student Journey Configura-

The aims of the ManDEE project are to comprehensively digitalize the three international Master’s programs “European Master in Project Management (EuroMPM)”, “Digital Transformation (MDT)” and “Embedded Systems for Mechatronics (ESM)” as well as the related international consortium “European Partnership for Project and Innovation Management – EuroPIM” and to supplement them with the topic of “Managing the Digital Transformation”. For this purpose, a Digital Education Ecosystem (DEE) will be developed, which will facilitate the setting up of a virtual, cross-border Master School.

A new joint module portfolio in the area of “Managing the Digital Transformation”, comprising digital elements (as customizable Open Educational Resources (OER), units with personal attendance (e.g., as practical, team or project phases) and individual (e.g., academic/reflective) work will ease integration. The e-learning systems of the partner universities will be linked via a common identity management system (the E-Learning Community Server, ECS). The development of a “Competence Model for the Digital Transformation (CMDT)” forms the basis for joint training.

For the didactic model of the virtual Master School, lecturers’ methodical know-how as well as their media and didactic skills will be built up through train-the-trainer courses (TtT) and co-teaching, but above all through the setting up of open communities of practice (OpenCoPs in the sense of maker communities), and made accessible via the consortium’s open innovation portal. To implement the service-oriented digital infrastructures for transnational teaching, the following are planned: development of an exchange platform for student data in ELMO format (compatible with EMREX), integration of Erasmus Without Paper (EWP) with the SOP system for student mobility, development of two new plug-ins for the e-learning system (Student Journey Configurator, Mobility Planner), a digital tool for the



tor, Mobility Planner), ein digitales Werkzeug zum Management von Kompetenzprofilen sowie eine Kooperationsplattform für die OpenCoPs entwickelt. Die Einführung und Schulung der Nutzer\*innen wird durch einen IT Technology Steward unterstützt. Lehrende erhalten somit die Möglichkeit, grenzüberschreitend und interdisziplinär ihre Inhalte in Teams zu entwickeln und anzubieten. Studierende können ihr Studium individualisieren und entsprechend ihrer Lebenssituation zwischen physischer und virtueller Mobilität wählen. In Summe wird ein hochgradig interaktives und integriertes Ökosystem aufgebaut, das Lernsituationen erzeugt, die der projektorientierten, interdisziplinären und internationalen Arbeitswelt entsprechen. Die Werkzeuge, die Konzepte und die Evaluationsergebnisse des Digital Education Ecosystem (DEE) werden über verschiedene Kanäle zur Verfügung gestellt, so dass eine Blaupause entsteht, die einfach für andere international verknüpfte Studiengangssysteme angepasst und übernommen werden kann.

management of competence profiles and a cooperation platform for the OpenCoPs. An IT Technology Steward will assist with the introduction and training of users. This gives lecturers the possibility to develop and offer their course materials in teams across borders and disciplines. Students can individualize their studies and choose between physical and virtual mobility, depending on their particular circumstances. The overall outcome will be a highly interactive and integrated ecosystem, which produces learning situations that mirror the project-oriented, interdisciplinary, and international world of work. The tools, concepts, and results from the evaluation of the Digital Education Ecosystem (DEE) will be made available via various channels, creating a blueprint that can be easily adapted for other configurations of internationally networked study programs.

▲ Abb. 1: Digital Education Ecosystem (DEE)  
Fig. 1: Digital Education Ecosystem (DEE)

## Fachhochschule Dortmund

University of Applied Sciences and Arts







# PIM

## PIM - Plattform für internationale Studierendenmobilität PIM - Platform for International Student Mobility

### KONTAKT CONTACT

Ekaterina Mikhaylova  
Mail: ekaterina.mikhaylova@fh-dortmund.de

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff (Projektleitung)  
Prof. Dr. Christian Reimann  
Ekaterina Mikhaylova (Projektkoordination)  
Areej Aldaghamin  
Felix Ebberg

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- TU Berlin (Projektleitung)
- TU München
- RWTH Aachen
- Fachhochschule Bielefeld
- Technische Hochschule Lübeck
- TU Darmstadt
- Universität Potsdam
- Georg August Universität Göttingen
- Universität Stuttgart
- Universität zu Köln

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

GEFÖRDERT VOM



Gemäß Onlinezugangsgesetz (OZG) vom 14.08.2017 müssen ab 2022 Verwaltungsdienste auch online bereitgestellt werden. Im Themenfeld Bildung ergeben sich daraus Anforderungen an Hochschulverwaltungen zur Digitalisierung von Prozessen mit Studierenden als ihre Kunden. Hier besteht insbesondere im Zusammenhang mit der internationalen Studierendenmobilität dringender Handlungsbedarf zur Entwicklung praktikabler und praxisnahen Lösungen. Idealerweise werden sie in Zusammenarbeit mit den Hochschulen entwickelt, um deren Expertise zu nutzen und damit letztlich eine höhere Akzeptanz zu erreichen. Viele Hochschulen haben in den letzten Jahren ihre Campusmanagement-Systeme (CaMS) überarbeitet bzw. neue eingeführt. Dabei haben sie verschiedene Komponenten entwickelt und Expertise erlangt, die für die Umsetzung des OZG im Hochschulbereich eine wichtige Basis darstellen.

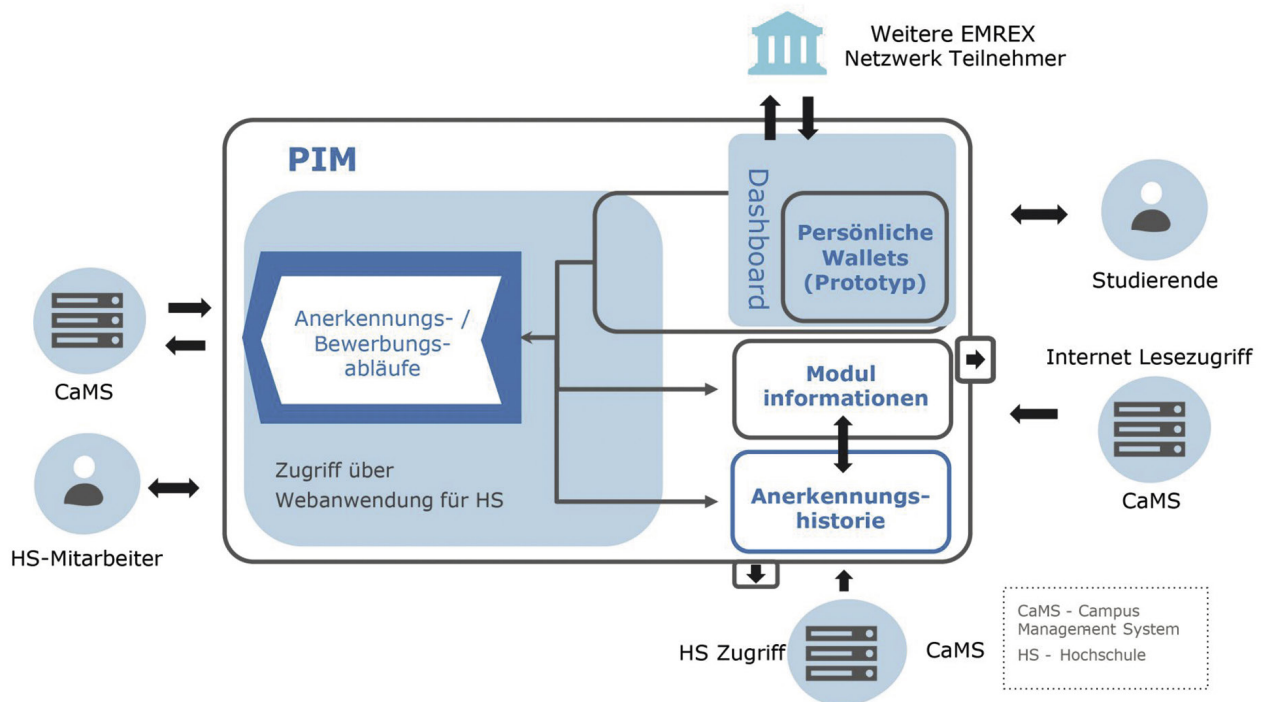
Das Projekt „PIM - Plattform für internationale Studierendenmobilität“ basiert auf den Ergebnissen eines Vorprojekts 2019. Dieses Vorprojekt hat zwei wichtige Ergebnisse geliefert, die nun die Grundlage für ein Minimum Viable Product (MVP) bilden. Zum einen wurde ein umfangreiches Lastenheft einschließlich einer Architekturvision entwickelt. Wesentliche Elemente dieser Architekturvision sind:

- Anbindung der CaMS der deutschen Hochschulen an EMREX und EWP
- Deutschlandweite Zusammenführung von Informationen zu Modulen und
- Anerkennungen in standardisierter Form auf Basis von ELMO
- Zusammenspiel mit OZG-Lösungen (z.B. Hochschule, Bundesportal, Schulzeugnis)
- Persönlicher Artefaktespeicher für Studierende, z.B. für Zeugnisse und andere Nachweise (mit der Perspektive Digital Credentials)

According to the Online Access Act of 14 August 2017, from 2022 onwards administrative services must also be made available online. As far as education is concerned, the act calls for higher education administrations to digitalize processes where students are their clients. Here, there is a pressing need for action and the development of practicable and practice-oriented solutions, particularly in connection with international student mobility. Ideally, these should be developed in collaboration with universities in order to make use of their expertise and thus ultimately achieve a higher level of acceptance. Many universities have upgraded their campus management systems in recent years or introduced new ones. In the process, they have developed various components and acquired expertise that creates an important basis for implementing the Online Access Act in higher education.

The project “PIM – Platform for International Student Mobility” is based on the results of a preliminary project in 2019. This preliminary project delivered two important results, which now form the basis for a Minimum Viable Product (MVP). Firstly, comprehensive specifications, including an architecture vision, were defined. The main elements of this architecture vision are:

- Connection of German universities’ campus management systems to EMREX and EWP
- Nationwide amalgamation of information on modules and
- Recognition of prior learning in standardized form on the basis of ELMO
- Interaction with solutions from the Online Access Act (e.g., Hochschule data exchange standard, national portal, school reports)
- Personal artifact repository for students, e.g., for certificates and other documents (with the prospect of digital credentials)



Zum anderen haben die beteiligten Hochschulen im Vorprojekt Machbarkeitsstudien für Komponenten erstellt, die für ein Gesamtsystem benötigt werden. Damit wurde der Proof of Concept für diese isolierten Komponenten von verschiedenen Partnern erbracht. Dies stellt den ersten Schritt zu einem Gesamtsystem dar, das als Angebot von allen Hochschulen in Deutschland genutzt werden kann.

Das Projekt PIM wird an der Fachhochschule Dortmund in enger Kooperation mit dem DAAD IMKD Projekt ManDEE durchgeführt, das den Pilot User für die PIM Plattform darstellt.

Secondly, in the framework of the preliminary project, the universities involved compiled feasibility studies for the components needed for an integrated system. The proof of concept for these isolated components was thus produced by various partners. This represents a first step towards an integrated system as an offer that can be utilized by all higher education institutions in Germany.

The PIM project is being implemented at Fachhochschule Dortmund - University of Applied Sciences in close cooperation with ManDEE (an "International Mobility and Cooperation through Digitalization" project of the German Academic Exchange Service), which is the pilot user for the PIM platform.

▲ *Abb. 1: PIM-Plattform*  
 (Quelle: <https://pim-plattform.de/>)  
 Fig. 1: PIM platform  
 (Source: <https://pim-plattform.de/>)



**OMEx-DriveTrain**

# OMExDriveTrain

**OMExDriveTrain - Open Modular Experimental Drive Train**

**OMExDriveTrain - Open Modular Experimental Drive Train**

## KONTAKT CONTACT

Daniel Fruhner  
Mail: daniel.fruhner@fh-dortmund.de

## BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing Carsten Wolff  
Daniel Fruhner

## KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- FH Dortmund, IDiAL
- Hochschule Bochum (Koordinator)
- Auktora GmbH
- Leopold Kostal GmbH & CoKG

## GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

Bundesministerium für Bildung und Forschung  
Federal Ministry for Education and Research

## FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

13FH0E41IA

GEFÖRDERT VOM



Die Automobilindustrie ist geprägt von einer sehr stark verteilten Entwicklung. Unternehmen aus der Zulieferindustrie in NRW übernehmen in diesem Entwicklungsnetzwerk zunehmend die Rolle des Systemintegrators, da aufgrund der Produktkomplexität die Eigenentwicklung aller Systemanteile nicht mehr möglich ist. Dies gilt vor allem für innovative Fahrzeugkonzepte der Elektromobilität. Durch eine umfangreiche Prozesslandschaft muss dabei die Entwicklungsqualität für das integrierte System sichergestellt werden. Entwicklungsprozesse und Normen zur Absicherung der funktionalen Sicherheit (u.a. ISO26262) haben hier besonders im Bereich der Elektromobilität einen sehr hohen Stellenwert und Kostenanteil. Die Einführung des Model-Based Systems Engineering (MBSE) ermöglicht eine ganzheitliche Systementwicklung komplexer mechatronischer Produkte und bietet das Potential für eine effektivere Qualitätsabsicherung.

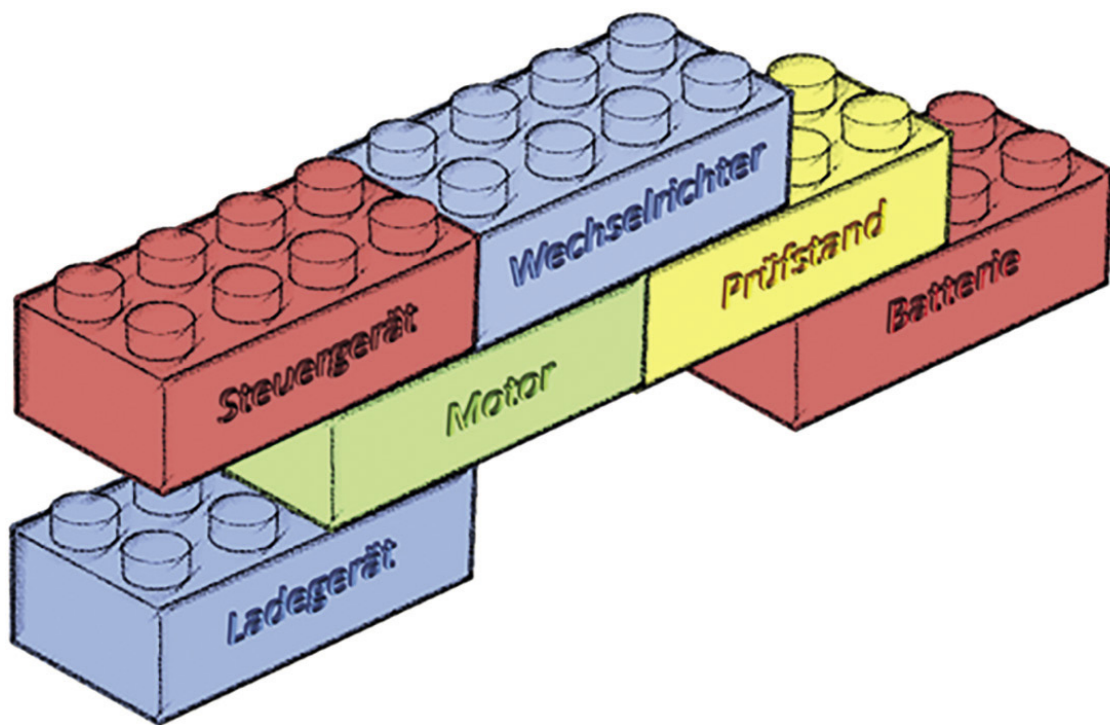
Ziel des Projekts ist der Aufbau einer modularen Elektromobilitätsplattform, die im Sinne einer Hardware-in-the-Loop und Software-in-the-Loop Plattform im Entwicklungsprozess des MBSE die Validierung und Verifikation von Software und Hardwarekomponenten der Elektromobilität unterstützt. Dazu besteht die Plattform aus einem Antriebsstrang mit Motor, Batterie und Leistungselektronik und einer Steuergeräte-Struktur. Die Konfiguration, das Testmanagement und die Messwerterfassung des Systems sowie die Bereitstellung der Teststimuli sind in die Werkzeugkette des MBSE eingebunden. Das System soll auch für Schulungen, in der Lehre und als Demonstrationsplattform z.B. für Messeauftritte nutzbar sein. Ergebnisse des Projekts sind also:

- modularer Laboraufbau mit Antriebsstrang
- dazu passendes Steuergeräte-System mit Sensorik
- Integration von Softwarewerkzeugen für die Steuerung und die Konfiguration
- Schulungsunterlagen, Tutorials und Beispiele/Demos als Online-Material

The automobile industry is characterized by highly fragmented development work. Within this development network, companies in the supply industry in North Rhine-Westphalia are increasingly assuming the role of system integrator because product complexity means that developing all system components in-house is no longer possible. This especially applies for innovative vehicle concepts in the area of electromobility. Because of the extensive process landscape, there is a need in this context to safeguard the quality of the development work for integrated systems. Particularly in the area of electromobility, development processes and standards for ensuring functional safety (including, among others, ISO 26262) are very important and represent a major proportion of the costs. The introduction of model-based systems engineering (MBSE) facilitates the holistic system development of complex mechatronic products and offers the potential for more effective quality assurance.

The objective of the project is to set up a modular electromobility platform that supports the validation and verification of software and hardware components in the sense of a hardware-in-the-loop and software-in-the-loop platform in the MBSE development process. To this end, the platform comprises a drive train with a motor, battery, and power electronics as well as an electronic control unit. The system's configuration, test management and data logging, along with input of the test stimuli, are integrated in the MBSE tool chain. The system will also be usable for training purposes, in teaching, and as a demonstration platform, e.g., for trade exhibitions. Project results are thus:

- A modular laboratory setup with drive train
- A corresponding electronic control unit with sensors
- The integration of software tools for control and configuration
- Training manuals, tutorials, and examples/demonstration models as online materials



▲ Abb. 1: Modularer Experimentalbaukasten für einen elektrischen Antriebsstrang  
Fig. 1: Modular experimental building blocks for an electrical drive train



## WORK4CE - Cross-domain competences for healthy and safe work in the 21st century

## WORK4CE - Cross-domain competences for healthy and safe work in the 21st century

### KONTAKT

#### CONTACT

Anna Badasian

E-Mail: [anna.badasian@fh-dortmund.de](mailto:anna.badasian@fh-dortmund.de)

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER

#### PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr. Christian Reimann (Projektleitung)

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff

Anna Badasian

### KOOPERATIONSPARTNER

#### COOPERATION PARTNERS

- National University „Zaporizhzhia Polytechnic“ (NU-ZP), Projektleitung
- Dortmund University of Applied Sciences and Arts (FH Dortmund), Germany
- KU Leuven (KUL), Belgium
- Universidad del Pais Vasco (UPV/EHU), Bilbao, Spain
- Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA), Ukraine
- West Ukrainian National University (WUNU), Ukraine
- Academy of the State Customs Committee of Azerbaijan (ASCCA), Azerbaijan
- Azerbaijan State Oil and Industrial University (ASOIU), Azerbaijan
- Azerbaijan University of Architecture and Construction (AzUAC), Azerbaijan

### GEFÖRDERT DURCH

#### SUPPORTED BY

Erasmus+

Cooperation for innovation and the exchange of good practices

Capacity Building in higher education

### FÖRDERKENNZEICHEN

#### FUNDING-ID

619034-EPP-1-2020-1-UA-EPPKA2-CBHE-JP



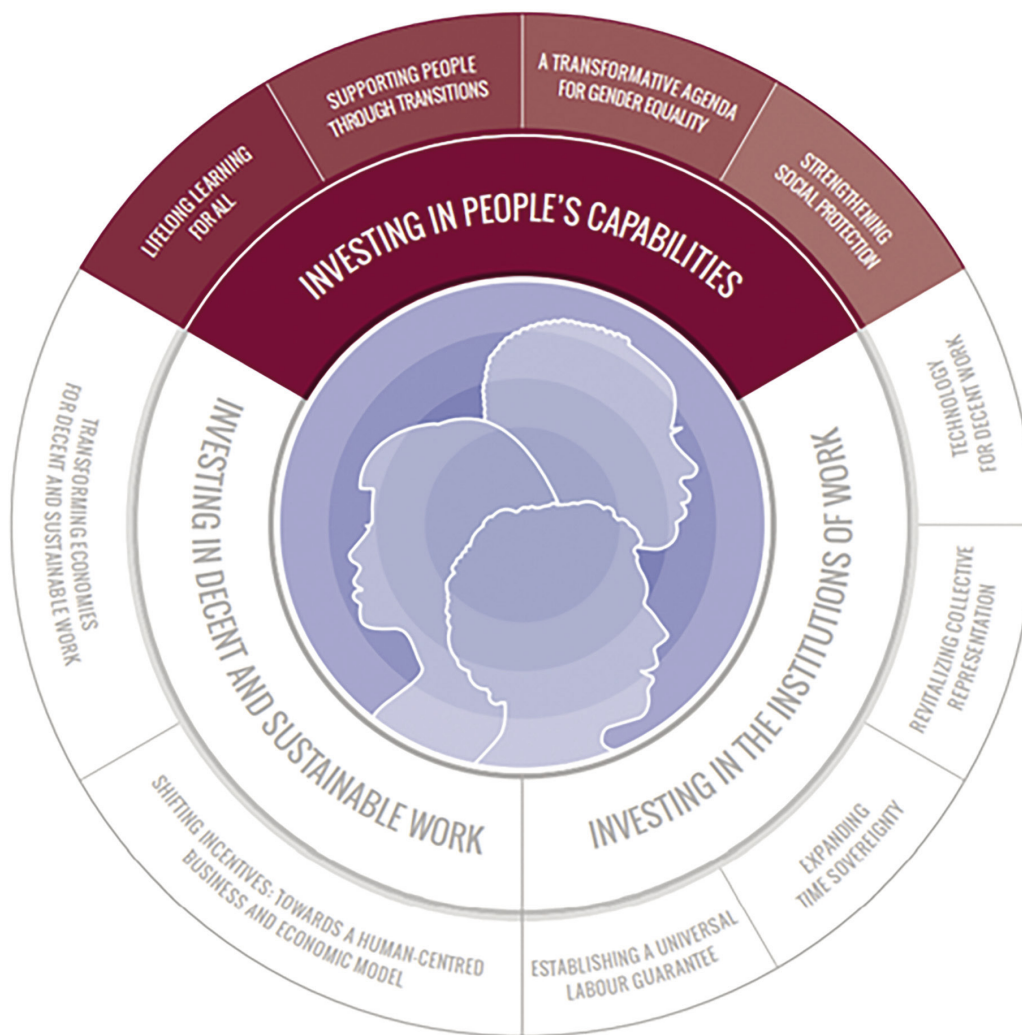
With the support of the Erasmus+ Programme of the European Union

Das Work4CE-Projekt befasst sich mit dem Bedarf an Bildungsressourcen zur Vorbereitung auf den Arbeitsplatz der Zukunft (Arbeit 4.0). Vorgesehen sind die Erarbeitung fachübergreifender Lehrpläne und Module sowie die Umsetzung neuer Formen der (virtuellen) Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschulen, um den praktischen Mehrwert der Lehrpläne und die Beschäftigungsfähigkeit der Absolvent\*innen zu verbessern. Die kollaborative und erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Lehrenden, Fachexpert\*innen aus der Industrie und Mitgliedern von Fachverbänden wird die Entwicklung neuer, berufsbezogener Kompetenzen für den Arbeitsplatz der Zukunft (Arbeit 4.0) fördern. Dieser Ansatz wird die Lücke zwischen Wissenschaft und Industrie in den Partnerländern überbrücken und Absolventen mit den notwendigen Kompetenzen ausstatten, um den Wandel in der Arbeitswelt zu meistern, ihre aktuelle Ausgangsposition sowie ihre Zukunftspläne einzuschätzen (Analyse, Strategie), sich auf ein nachhaltiges Arbeitsumfeld vorzubereiten und die Themen Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie Umweltschutz zu betrachten. Gemäß der Bedarfsanalyse wird sich Work4CE folgenden Zielen widmen:

- Sicherstellung einer für den Arbeitsplatz der Zukunft (Arbeit 4.0) geeigneten Bildung: Im Rahmen der neun Module erlangen Studierende gesteigerte Kompetenzen für den Umgang mit neuen Arbeitsformen. Die Bereitstellung als OER (Open Educational Resources – frei verfügbare Lern- und Lehrmaterialien) macht Work4CE für andere Masterstudiengänge sowie Berufsausbildungsprogramme zugänglich.
- Es werden Absolvent\*innen und Fachkräfte ausgebildet: Work4CE, die Konsortialmitglieder und die Masterstudiengänge garantieren eine signifikante Anzahl an qualifizierten Arbeitskräften (ca. 400 Absolvent\*innen pro Jahr) für die digitale Transformation.

Work4CE will address the need for educational resources in order to prepare for the future workplace (work 4.0). Interdisciplinary curricula and modules will be developed and new forms of (virtual) university-enterprise collaboration will be deployed to improve the practical value of the curricula and the employability of the graduates. With the implementation of the successful co-production approach of lecturers, industry experts and member of professional associations new, job-related competences for the workplace of the future (Work 4.0) will be developed. This approach will overcome the gap between academia and industry in the partner countries and equip graduates with competences to cope with the transformation of working environments, to assess where they are and where they want to go (analysis, strategy), to transform to a sustainable working environment, to consider occupational safety and health and environmental protection. Work4CE will focus on the following aims according to the needs analysis:

- Education towards the future workplace (Work 4.0) is delivered: the 9 modules will lead to better competences in dealing with the new forms of work. The provision as OER makes it accessible by other Master programmes and for professional education.
- Graduates and trained professionals are generated: Work4CE, the consortium members and the Master programmes guarantee a significant (~ 400 graduates p.a.) flow of qualified work force for the digital transformation.
- A pool of trained lecturers and experts is established (by the Train-the-Trainer (TtT) concept): the consortium members and industry experts form (open) communities of practice (OpenCoP) and a competence network.



▲ Abb. 1: Zukunft der Arbeit, Arbeit 4.0 (Source: *Work for a brighter future – Global Commission on the Future of Work, International Labour Office – Geneva: ILO, 2019*)  
 Fig. 1: Future of Work, Work 4.0 (Source: *Work for a brighter future – Global Commission on the Future of Work, International Labour Office – Geneva: ILO, 2019*)

- Ein Pool von qualifizierten Lehrenden und Expert\*innen wird aufgebaut (durch das Train-the-Trainer-Konzept (TtT)): Die Konsortialmitglieder und die Expert\*innen aus der Industrie bilden (offene) Communities of Practice (OpenCoPs) und ein Kompetenznetzwerk.
- Models for industry-university-cooperation are developed and lead to more practical relevance and better employability. The co-production approach delivers a new quality of job-related competences with fast integration of new topics.
- Es werden Kooperationsmodelle für die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und der Industrie entwickelt, die zu mehr Praxisbezug und besserer Beschäftigungsfähigkeit führen. Der kollaborative Ansatz bietet eine neue Qualität an berufsbezogenen Kompetenzen mit zügiger Integration neuer Themenbereiche.

## CiLoCharging - Optimierte Integration von Lade-, Logistik-, Energie- und Verkehrsmanagement für den Betrieb von Elektrofahrzeugen in stadtnahen Logistikdepots

## CiLoCharging - Optimized Integration of Charging-, Logistics-, Energy- and Traffic Management for Electric Vehicles in Logistics Hubs in Cities

### KONTAKT CONTACT

Philipp Tendyra  
Mail: philipp.tendyra@fh-dortmund.de

### BETEILIGTE WISSENSCHAFTLER, MITARBEITER PARTICIPATING SCIENTISTS, STAFF

Prof. Dr.-Ing. Carsten Wolff (Projektleitung)  
Philipp Tendyra  
Noura Sleibi

### KOOPERATIONSPARTNER COOPERATION PARTNERS

- Siemens AG (Projektleitung)
- Deutsche Post DHL Group
- TU München / TUMCreate
- Fachhochschule Dortmund
- STTech GmbH
- EAM GmbH & Co. KG (assoziiert)

### GEFÖRDERT DURCH SUPPORTED BY

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

### FÖRDERKENNZEICHEN FUNDING-ID

01MME20002D



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Bei der Entwicklung einer übergreifenden, optimalen Lösung für die zeitlichen und organisatorischen Abläufe in einem BEV (Battery Electric Vehicle) - Logistikdepot sind die Vorgaben aus den ursprünglich unterschiedlichen und getrennten Anwendungsbereichen Logistik, Ladeprozess für elektrisch angetriebene Fahrzeuge, Energieversorgung und Verkehrsmanagement zu integrieren:

- Logistik: Verfügbarkeit der Fahrzeuge zu bestimmten Zeiten und für bestimmte Touren
- Ladeinfrastruktur:
  - (a) Aktuelle Ladezustände und die sich daraus ergebenden Reichweiten
  - (b) Erforderliche Lade- und Einsatzzeiten der Fahrzeuge
  - (c) Ermöglichung von spontanen, schnell durchzuführenden Lieferungen
- Energieversorgung:
  - (a) Skalierbare und zuverlässige Stromversorgung am Netzanschlusspunkt von Verteilnetz und Logistikdepot
  - (b) Bidirektionaler Leistungsfluss aus dem und in das Verteilnetz
- Verkehrsmanagement: Ermöglichung des Nachladens in der Stadt bei längeren Lieferstrecken

Um die für die Express-Logistik typischen Rahmenbedingungen adäquat berücksichtigen zu können, muss das Lademanagement in die bestehenden Logistikprozesse integriert werden sowie auch ein smartes Energiemanagement zur Einbindung elektrifizierter Logistikdepots in das elektrische Verteilnetz bereitgestellt werden, um die Skalierbarkeit der Flottendepots auf wirtschaftliche Weise sicherzustellen.

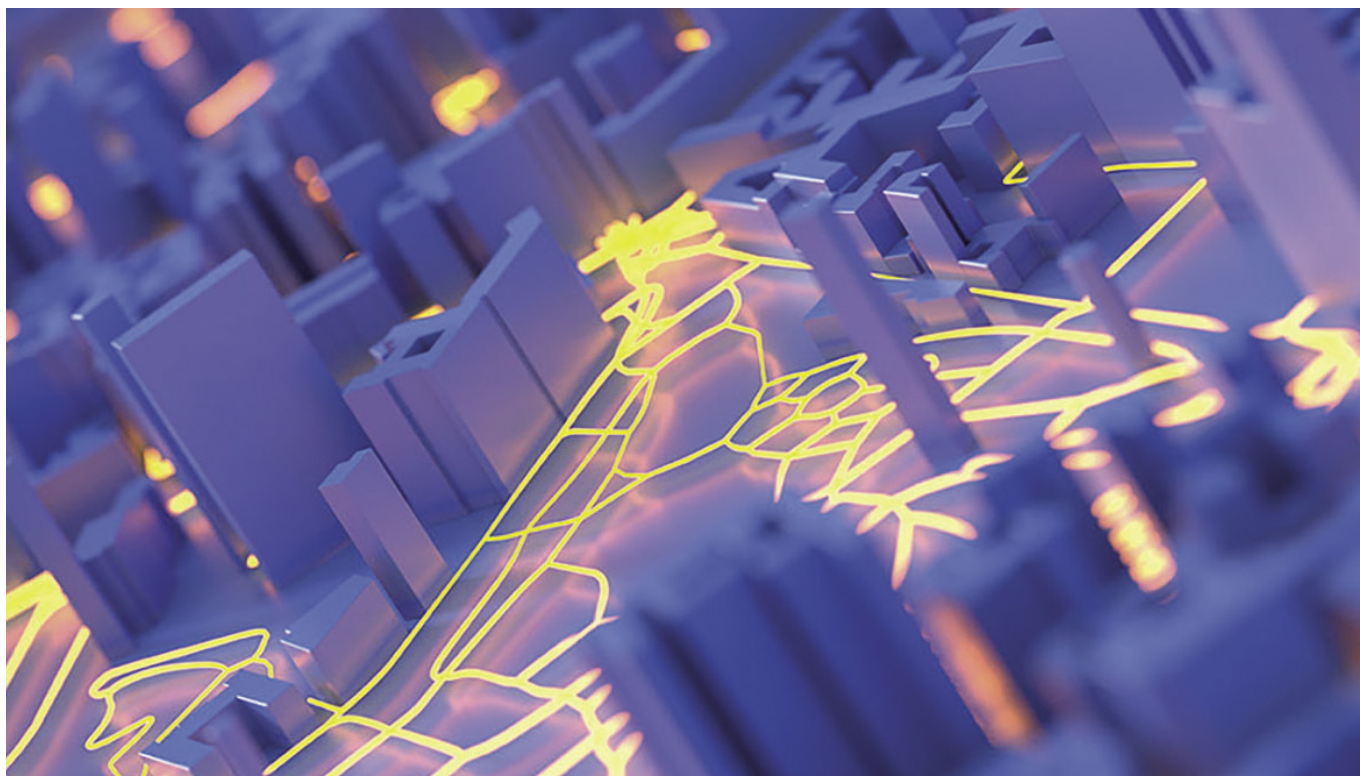
Die Zahl der Fahrzeuge im Depot muss stark wachsen können, ohne dass teure Investitionen in die Infrastruktur, z.B. in den Ausbau des Netzanschlusses, getätigt werden müssen.

The development of a comprehensive, optimized solution for temporal and organizational processes in a logistics hub with battery electric vehicles (BEV) calls for the integration of all the specifications for the originally different and separate areas of logistics, charging setup for electrically powered vehicles, energy supply and traffic management.

- Logistics: Availability of the vehicles at specific times and for specific routes
- Charging infrastructure:
  - (a) Current charging status and resulting range
  - (b) Required charging and deployment times of the vehicles
  - (c) Possibility to make quick and spontaneous deliveries
- Energy supply:
  - (a) Scalable and reliable electricity supply at the grid connection point of the distribution network and the logistics hub
  - (b) Bidirectional power flow out of and into the distribution network
- Traffic management: Possibility for recharging in the town/city in the event of longer delivery routes

To be able to take the overall conditions typical for express logistics adequately into consideration, charging management must be integrated into existing logistics processes, and smart energy management must also be in place so that electrified logistics hubs can be integrated into the electricity grid, thus ensuring the scalability of fleet depots in an economical way.

The number of vehicles in the hub must be able to increase exponentially without the need for expensive investment in infrastructure, e.g., in expansion of the grid connection.



Außerdem kann das Depot so gegenüber dem Verteilnetzbetreiber als Anbieter von netzdienlichen Dienstleistungen, wie z.B. Regelenergie, auftreten und dafür die vorhandenen Batteriekapazitäten im Depot geeignet einsetzen.

Das Projekt CiLoCharging zielt auf die Entwicklung, die prototypische Umsetzung und die Evaluierung einer entsprechenden Lösung sowohl in einer Simulation als auch im Rahmen eines Feldversuchs am Ort eines Logistikdepots. Führende Partner arbeiten in den einzelnen Domänen zusammen mit anerkannten Forschungseinrichtungen an einer optimierten, flexiblen und bedarfsgerechten Lösung für eine anforderungsorientierte Integration und werden diese am Ende des Projekts öffentlich präsentieren.

In addition, the hub can function towards the distribution network operator as a provider of grid-related services, such as control energy, and utilize existing battery capacities in the hub for this purpose.

The aim of the CiLoCharging project is the development, prototypical implementation, and evaluation of a suitable solution both in a simulation environment as well as in the framework of field tests on site in a logistics hub. Leading partners are working in the individual areas together with acknowledged research institutions on an optimized, flexible, and needs-based solution for requirement-oriented integration and will showcase it at the end of the project.

▲ *Abb. 1: Intelligente City-Logistik mit elektrischen Fahrzeugen*  
*Fig. 1: Smart City Logistics with Electrical Vehicles*



# 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 digital transformation**

**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**

Kathrin Holl

Mirco Lammert

**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 hohen trans- und interdisziplinären 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.

Die Umbauarbeiten für das UIC wurden Mitte 2020 abgeschlossen und es befindet sich nun im Beta-Status. Der Möblierungsprozess hat begonnen und wird noch bis Anfang 2021 andauern. Erste Workshops und Events haben schon unter Corona-Hygiene-Maßnahmen und Abstands-Bedingungen stattgefunden. Das UIC ist im Erdgeschoss der Otto-Hahn-Str. 23 angesiedelt. In Corona-Zeiten sind bis zu 24 Personen im UIC erlaubt und können sich auf die unterschiedlichen Räume verteilen. Das UIC stützt sich in allen Bereichen auf vier Säulen, Informieren, Innovieren, Koproduzieren und Evaluieren. Die Informationssäule verbreitet die Ergebnisse aus Forschungsprojekten und studentischen Arbeiten durch vordergründig lauffähige Prototypen oder durch Videofilme und Flyer. Somit dient dies als erste Anlaufstelle für Studierende, Forschungsorientierte und Unternehmen gleichermaßen.

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 digital transformation.

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 digital transformation, 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 digital transformation across the disciplines.

Renovation work for the UIC was completed in mid-2020 and the center now has beta status. The furnishing process has begun and will continue until the beginning of 2021. First workshops and events have already taken place, in line with hygiene measures and distancing rules. The UIC is located on the ground floor of Otto-Hahn-Strasse 23. As long as the COVID-19 pandemic continues, up to 24 persons are allowed in the UIC at any one time and can spread out over the various rooms. The UIC is based on 4 pillars in all areas, informing, innovating, coproducing and evaluating. 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.



▲ Abb. 1: Winterschool 2020 im User Innovation Center

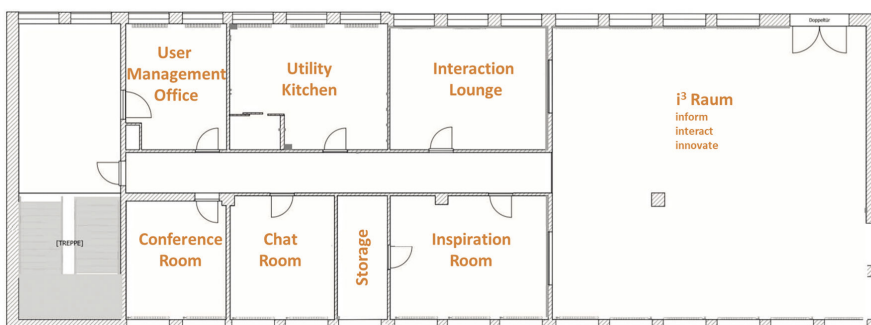
Fig. 1: Winter School 2020 at the User Innovation Center

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.

Der Beta-Status des UIC deutet an, dass kontinuierlich Feedback von internen und externen Teilnehmern\*innen gesammelt werden, um das UIC zu verbessern und weiter ein- und auszurichten. Für 2021 sind u. a. Weiterbildungskurse im Bereich Produktions IT, Führungskräftemanagement im Frühjahr mit dem NIRO Netzwerk, Vorlesungen und Workshops in Bachelor- und Masterstudiengängen und weitere Events mit Unternehmen geplant. Im Frühjahr wird auch die offizielle Eröffnung des UIC stattfinden.

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. Furthermore, a workshop framework exists which is tightly interlinked with the four pillars, to support companies in digital transformation, to advise or work out a respective strategy together. As digital transformation 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.

The UIC's beta status means that feedback is being collected continuously from internal and external stakeholders in order to improve the center and further equip and adjust it. For 2021, further training courses in the field of manufacturing IT and executive resource management, among others, are planned in the spring with the NIRO network as well as lectures and workshops in the Bachelor's and Master's programs, along with additional events with companies. The official opening of




◀ Abb. 2: Raum-Übersicht des User Innovation Center

Fig. 2: Room overview of the User Innovation Center







# **PROMOTIONEN UND MASTERSTUDIENGÄNGE**

## DISSERTATIONS AND MASTER'S PROGRAMMES





## FABIAN DEITELHOFF

Dr.-Ing.

Entwicklung von Eye Tracking Methoden zur Erkennung von Strategien des Source Code Verstehens

Developing Eye Tracking Methods for Detecting Source Code Comprehension Strategies

### GUTACHTER

- Prof. Dr. Andrea Kienle, IDiAL, Fachhochschule Dortmund
- Prof. Dr. Ulrich Hoppe, Fakultät Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften, Universität Duisburg-Essen
- Prof. Dr. Jürgen Ziegler, Fakultät Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften, Universität Duisburg-Essen

### REVIEWERS

- Prof. Dr. Andrea Kienle, IDiAL, Fachhochschule Dortmund
- Prof. Dr. Ulrich Hoppe, Fakultät Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften, Universität Duisburg-Essen
- Prof. Dr. Jürgen Ziegler, Fakultät Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaften, Universität Duisburg-Essen

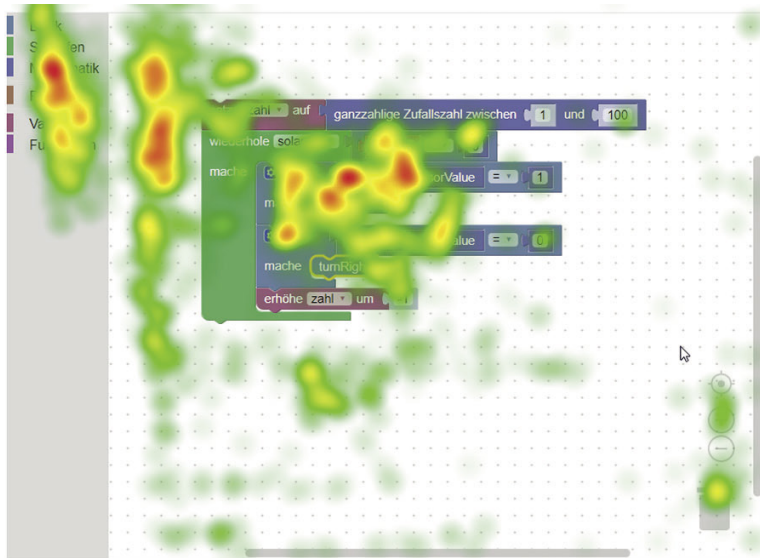
Wissen in den MINT-Disziplinen wird immer entscheidender, um Technologien in der aktuell entstehenden Gesellschaft zu nutzen, zu verstehen und zu erschaffen. Das Verständnis von Technologie, ihrer Bedeutung sowie Nachteile ist für die Teilnahme an einer aufstrebenden Gesellschaft unerlässlich. Die Anpassung der Bildung von Kindern sollte ein Schlüsselziel sein, um sie auf eine kaum vorhersehbare Zukunft vorzubereiten. Programmieren zu lernen und zu lehren, als eine Domäne der MINT-Disziplinen, gilt als schwierig und stellt sowohl Lehrende als auch Lernende vor große Hindernisse. Einführende Programmierkurse sind größtenteils nicht so effektiv und erfolgreich, wie sie sein könnten. Ein Ergebnis umfangreicher Forschung in der Informatik-ausbildung ist, dass Studierende in Einführungskursen überhaupt nicht programmieren lernen.

Daher ist die Unterstützung von Lernenden ein wesentlicher Bestandteil in Veranstaltungen zur Einführung in die Programmierung, um ihnen bei der Bewältigung der technischen und semantischen Probleme zu helfen, mit denen sie konfrontiert sind. Modifizierte Programmiersprachen, angepasste Instruktionen und intelligente Tutorensysteme (ITS) sind mögliche Maßnahmen, um das Ergebnis von Programmierkursen positiv zu beeinflussen. Eye Tracking als Technologie eignet sich zur Analyse des Verständnisprozesses beim Lesen von Quellcode und ist eine technologische Grundlage zur interaktiven Unterstützung der Lernenden.

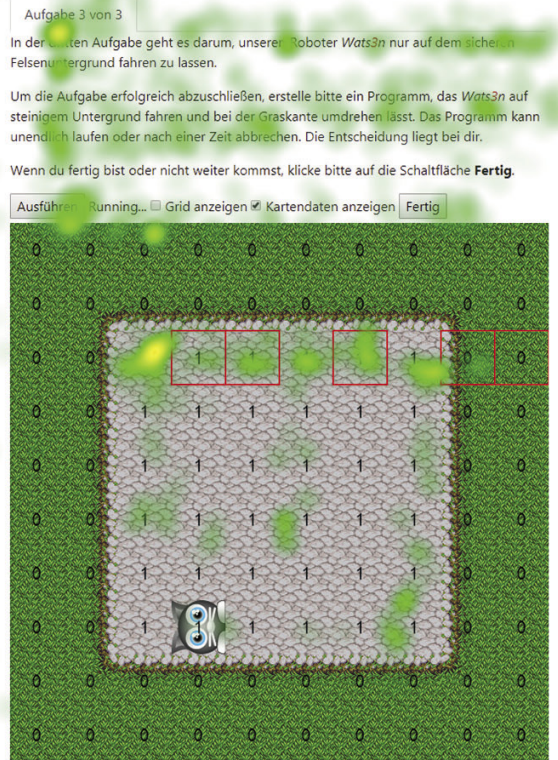
Knowledge in STEM disciplines is becoming increasingly crucial in order to use, understand, and create technologies in the emerging society. Understanding technology, its importance, and its disadvantages is essential for the participation in an evolving society. Adapting the education of children should be a key goal to prepare them for a hardly predictable future. As one domain of STEM, learning and teaching programming is considered to be difficult and poses great obstacles for both teachers and learners. Introductory programming courses are largely not as effective and successful as they could be and one result of extensive research in computer science education is that students are not learning to program at all.

Supporting learners is therefore a vital part of introductory courses into programming, which aim at helping them to cope with the technical and semantic problems they face. Modified programming languages, instructional design, and intelligent tutoring systems (ITSs) are possible measures that positively change the outcome of programming courses. Eye tracking as a technology is suitable for analyzing the comprehension process of reading source code, and it is a technological foundation interactively supporting learners.

Many research projects focus on the differences between novices and experts regarding their eye movement strategies and patterns. To date, specialized methods for analyzing and visualizing eye movement patterns, e.g. intending to detect useful data for a support system, are missing.



**Hilfe**  
 Der Blockly-Editor (siehe oben) besteht aus zwei Bereichen. Links die Kategorien mit den verfügbaren Blöcken und rechts die Programmierfläche. Du kannst eine Kategorie anklicken, einen Block auswählen und auf die Programmierfläche ziehen.  
 Über die Schaltfläche **Ausführen** wird ein Programm ausgeführt und dein Roboter führt die Aktionen aus. Die Auswahlbox **Grid anzeigen** zeigt das Spielfeldraster an. Dadurch kannst du sehen, wie groß ein Schritt deines Roboters ist. Die Auswahlbox **Kartendaten anzeigen** zeigt dir die Werte der einzelnen Felder an. Die brauchst du, um sie mit dem Farbsensor auszulesen.  
 Bei jedem neuen Durchlauf wird dein Roboter zunächst auf die Ausgangsposition zurückgesetzt.

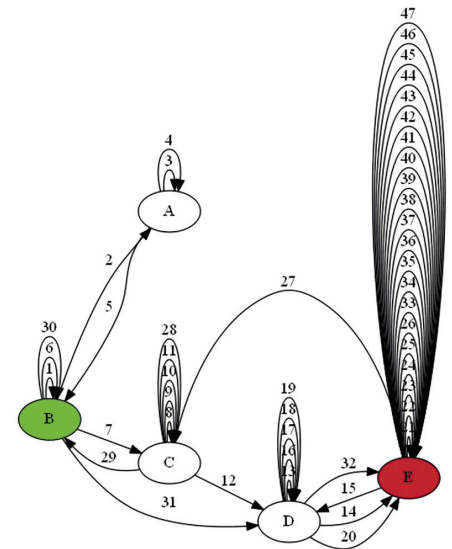


▲ **Abb. 1: Erster Prototyp eines eyetrackingbasierten Hilfesystems**

Fig. 1: First prototype of an eye-tracking-based help system

▼ **Abb. 2: Analyse von Blickpfaden mittels Zustand-Übergangsgraphen (AOI-STG)**

Fig. 2: Analysis of view paths by means of State Transition Graphs (AOI-STG)



Viele Forschungsprojekte konzentrieren sich auf die Unterschiede zwischen Anfänger\*innen und Expert\*innen hinsichtlich ihrer Blickbewegungsstrategien und -muster. Bis heute fehlen spezialisierte Methoden zur Analyse und Visualisierung von Blickbewegungsmustern, z.B. mit dem Ziel, nützliche Daten für ein Unterstützungssystem zu ermitteln. Um das Wissen in der wissenschaftlichen Gemeinschaft der Source Code Comprehension voranzubringen, konzentriert sich diese Arbeit daher auf die Entwicklung und Erprobung spezialisierter Visualisierungs- und Analysemethoden sowie passender Werkzeuge. Die für diesen Schritt notwendigen Forschungsansätze und Ideen werden in drei Fallstudien genutzt, um neue Visualisierungen, Analysemethoden, Modelle und Lernhinweise zu testen. Die Ergebnisse dieser Fallstudien dienen als Beiträge zur Forschungsgemeinschaft der Source Code Comprehension und zur Vision eines dynamischen Unterstützungssystems zum Programmieren lernen. Die Beiträge dieser Arbeit zielen in erster Linie darauf ab, Strategien zum Verständnis von Quellcode besser erkennen zu können und Methoden und Werkzeuge zu identifizieren, die diese Erkennung unterstützen.

Therefore, to advance the knowledge in the source code comprehension community, this thesis focuses on developing and testing specialized visualization and analytical methods and tools. Three case studies use the required research approaches and ideas for this step to test new visualizations, analysis methods, models, and learning references. The results of these case studies serve as contributions to the source code comprehension research community and the vision of a dynamic learner support system. The input of this thesis primarily aims at easier detecting source code comprehension strategies, as well as identifying methods and tools to support this detection.

The dissertation of Fabian Deitelhoff is related to the Research Training Group of DFG "User Centered Social Media" in cooperation with the University of Duisburg-Essen. Fabian Deitelhoff was supervised by Andrea Kienle and defended his dissertation on 11 December 2020.

Die Dissertation von Fabian Deitelhoff entstand im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs „User Centered Social Media“ in Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen. Fabian Deitelhoff wurde betreut von Andrea Kienle und verteidigte seine Arbeit am 11. Dezember 2020.

Abb. 3: Analyse von Blickbewegungspfaden mittels DNA Strängen (AOI-DNA)

Fig. 3: Analysis of eye movement paths using DNA strands (AOI-DNA)











# 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 Bewerber\*in 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 Student\*in 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 Wintersemester 2020/21 wurden aus 500 Bewerbern 15 Studierende 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 2020/21, 15 students were enrolled in Master Digital Transformation from 500 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. Andreas Becker und Prof. Dr. Rolf Schuster geleitet. Er ist in den Fachbereichen der Informatik und Informationstechnik angesiedelt, wurde 2015 erfolgreich akkreditiert und 2020 mit sehr guter Beurteilung re-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/EHU), 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. Andreas Becker and Prof. Dr. Rolf Schuster. It belongs to the departments of Computer Science and Information Technology. It was developed and accredited successfully in 2015. In 2020, the programme was re-accredited with very good feedback. 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/EHU), Bilbao/San Sebastian, Spain
- Norwegian Technical University Trondheim (NTNU), Norway
- Technichal University Kaunas (KTU), Lithuania
- Catholic University Leuven (KU Leuven), Belgium

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

## 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 Bewerber\*in 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 Punkten 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
Applied Embedded Systems (MOD-E01)	4	6
Smart Home & Smart Building & Smart City (MOD-E02)	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
Computer Vision (MOD-E06)	4	6
Signals & Control Systems 2 (MOD-E07)	4	6
Formal Methods (MOD-E08)	4	6
System on Chip Design (MOD-E09)	4	6
Automotive Systems (MOD-E10)	4	6
Hardware Project (MOD-E11)	4	6
Model Based Systems Engineering (MOD-E12)	4	6
Research Seminar (S)	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 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 Student\*in 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 Wintersemester 2020/21 wurden aus mehr als 1100 Bewerbern 26 Studierende im Master ESM eingeschrieben. Mehrere Austauschstudierende von den 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 2020/21, out of more than 1100 applications, 26 students were enrolled for the Masters ESM. Several Erasmus exchange students from our partner universities came to Dortmund.







Mariya Mikhri-Linova

Carsten Wolff

Peter Schütz

IRC 20

Florjan Eichel

Peter Arns

marta.terrados

Henn de Jongste

Elisabetta

Areej Aldaghamin

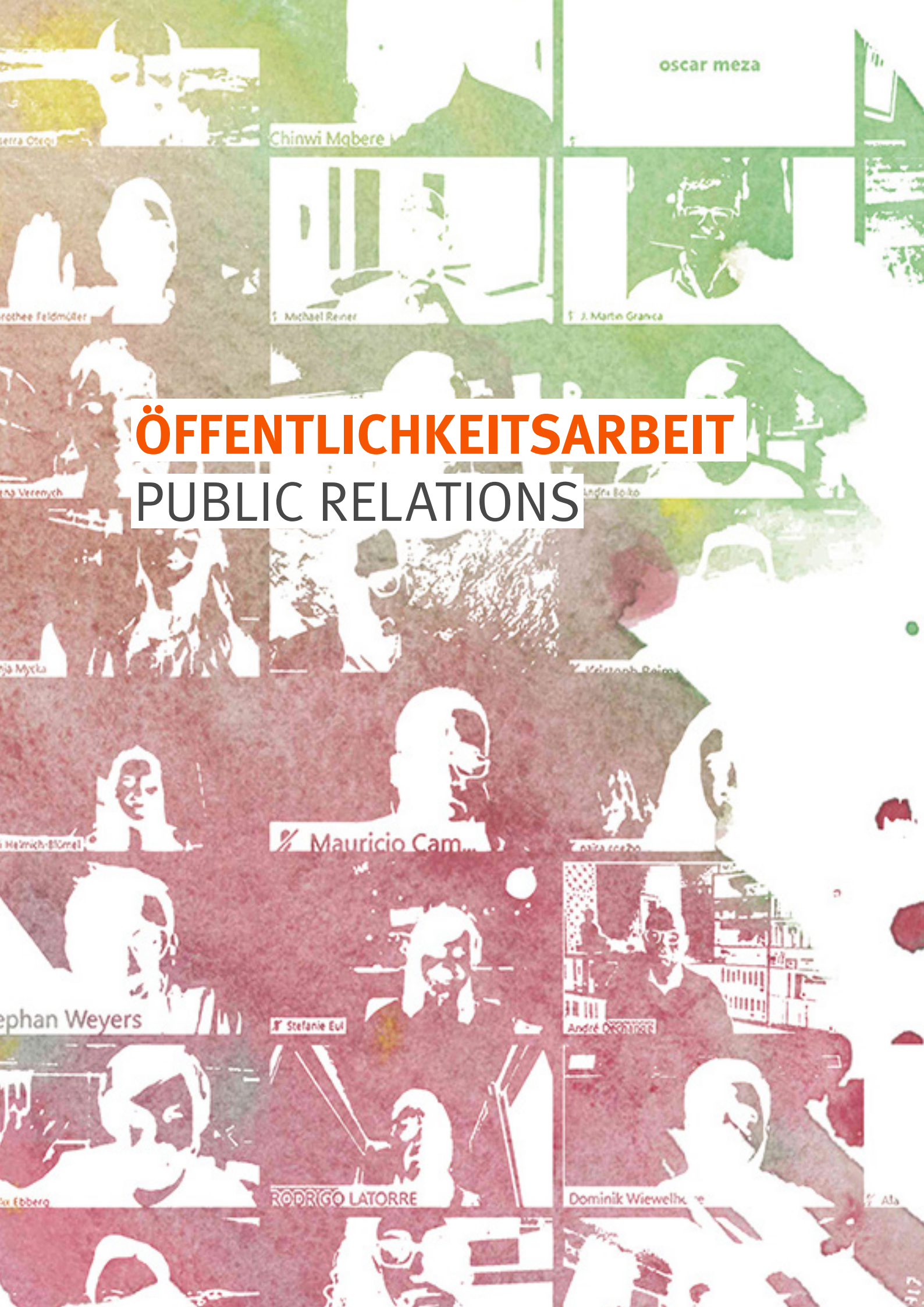
Yelena Dykij

Bakht Bayanova

Natalya Yehorchenkova

Guillermo Alonso





oscar meza

terra Oteci

Chinwi Mgbere

rothee Feldmüller

Michael Reiner

J. Martin Granca

# ÖFFENTLICHKEITSARBEIT PUBLIC RELATIONS

na Verench

Andra Boko

Myka

Viktorik Reim

Helmut-BIGMEL

Mauricio Cam...

Zaira cebo

Stephan Weyers

Stefanie Eul

André OCHTNER

Erk Ebborg

RODRIGO LATORRE

Dominik Wiewelhe

Ala

# PUBLIKATIONEN

## PUBLICATIONS

**ANJUM, S.K.; WOLFF, C.:** Integration of Agile Methods in Automotive Software Development Processes. In: Proceedings of the 3rd International IEEE Conference AND workshop in Óbuda (CANDO) on Electrical and Power Engineering (EPE), Budapest, Hungary, 2020

**BAZZAL, M.; KRAWCZYK, L.; PRASATH GOVINDARAJAN, R.; WOLFF, C.:** Timing Analysis of Car-to-Car Communication Systems Using Real-Time Calculus: A Case Study. In: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS SWS 2020), Dortmund, Germany, 2020

**BLEJA, J.; LANGER, H.; GROSSMANN, U.; MÖRZE, E.:** Smart Cities for Everyone – Age and Gender as Potential Exclusion Factors. In: IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS), Dortmund, Germany, doi: 10.1109/E-TEMS46250.2020.9111741, 2020

**BLEJA, J.; LANGER, H.; GROSSMANN, U.; MÖRZE, E.:** Ambient Assisted Living - an Integral Part of Future Smart Cities. In: IEEE European Technology and Engineering Management Summit (E-TEMS), Dortmund, Germany, doi: 10.1109/E-TEMS46250.2020.9111728, 2020

**BLEJA, J.; WIEWELHOVE, D.; KRUEGER, T.; GROSSMANN, U.:** User Acceptance and Evaluation of Ambient Assisted Living Systems. In: Gerontechnology, 19(0), 1-1, doi: 10.4017/gt.2020.19.s.70125, 2020

**BLEJA, J.; WIEWELHOVE, D.; GROSSMANN, U.:** Potenziale und rechtliche Einschränkungen bei der Nutzung von Daten im Bereich Ambient Assisted Living. In: GMDS & CEN-IBS 2020, Berlin, 06.-09.09.2020, in print.

**BLEJA, J.; WIEWELHOVE, D.; GROSSMANN, U.:** Collaborative Business Model Structures for Wireless Ambient Assisted Living Systems, In: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Wireless Systems within the Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), Dortmund, Germany, 2020

**CAMACHO, M.E.:** Overview and Assessment of E-Learning Ecosystems in Higher Education: Standards, Strengths, Weaknesses, and Recommendations for an Enhanced E-Learning Experience. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**DYAN, Y.; MIKHRIDINOVA, N.:** Dortmund International (Interactive) Research Conference: Feedback on New Formats from Partners of Core and Extended Network of the EuroPIM consortium. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**FONSECA, H.C.L.; SCHULZ, P.:** Actuator Simulation for HIL Test Environment. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**FRUHNER, D.; KLINGEBIEL, K.; WAGENITZ, A.; TOTH, M.:** Efficient Product Representations for automotive Demand and Capacity Management. In: Proceedings of the 8th International Conference on Information, Logistics & Supply Chain (ILS 2020), Texas, USA, 2020

**GROSCHKE, A.; IGEL, B.; SPINCZYK, O.:** Transformation- and Pattern-based State Machine Mining from Embedded C Code. In: ICISOFT 2020 - 15th International Conference on Software Technologies, ACM SIGSOFT Online Streaming (Covid 19 based), 7.-9. July 2020 - <https://www.insticc.org/node/TechnicalProgram/icsoft/2020/presentationDetails/97698>, 2020

**GUTSCHER, A.; HUETHORST, L.; SELTER, C.; SCHLÖSSER, C.; KIENLE, A.; WALTER, D.:** FALEDIA – Fallbasierte, digitale Lernplattform zur Steigerung der Diagnosekompetenz. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2020 (H.-S. Siller, W. Weigel und J. F. Wörler, Hrsg.), S. 377–380. Münster: WTM-Verlag, 2020

**HEISIG, P.; SACHWEH, S.:** Towards a Model-driven Testing Approach for Microservice Architectures in the Automotive Domain. In: International Conference on Microservices 2020, Bologna, Italy, 2020

**HELMICH-BLÜMEL, J.; MIKHRIDINOVA, N.:** Dortmund IRC: '1' Stands for 'InterActive'. Behind the Online Scenes. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**HESS, D.; RÖHRIG, C.:** Robust and Precise Localization of Mobile Robots using Finite Impulse Response Estimation for Fusing Odometry with Position Measurements. In: Proceedings of the 52th International Symposium on Robotics (ISR 2020). Online event. December 2020, S. 37-43, 2020



**JAHN, U.; STAMPA, M.; SUTORMA, A.; WILLICH, F.; THIEM, J.; RÖHRIG, C.; WOLFF, C.:** A Recommendation for a Systems Engineering Process and System Architecture for UAS. In: Proceedings of the 3rd International IEEE Conference AND workshop in Óbuda (CANDO) on Electrical and Power Engineering (EPE), Budapest, Hungary, 2020

**JAHN, U.; HESS, D.; STAMPA, M.; SUTORMA, A.; RÖHRIG, C.; SCHULZ, P.; WOLFF, C.:** A Taxonomy for Mobile Robots: Types, Applications, Capabilities, Implementations, Requirements, and Challenges. In: Robotics 2020, 9, 109; doi:10.3390/robotics9040109, 2020

**JIMENEZ AGURTO, K.; NUSEIBAH, A.:** Exploring Your Transformative Future: Adaptive Culture, Creating Change and Operation Excellence. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**KNEER, F.; KAMSTIES, E.; SCHMID, K.:** Environment Modeling for Adaptive Systems: A Systematic Literature Review. CoR-Rabs/2011.07892, 2020

**KÖHLER, P.; RÖSKE, N.; SCHMELTER, S.; FÜHNER, C.:** Using a COTS Smartphone to Control an Autonomous Self-Driving Platform. In: Proceedings of the IEEE 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS SWS 2020), S. 1-6, Dortmund, Germany, 2020

**LINNEMANN, M., PRIEBE, K.-P., HEIM, A., WOLFF, C., VRABEC, J.:** Experimental investigation of a cascaded organic Rankine cycle plant for the utilization of waste heat at high and low temperature levels. In: Energy Conversion and Management, 205, 112381. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.112381>, Elsevier, 2020

**LOKESHWARA, S., CHENGAPPA, N., POOVAIAH, C., KOLTE, S., KRAWCZYK, L.:** Performance Effective Task Scheduling With Duplication. In: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS SWS 2020), Dortmund, Germany, 2020

**MICHEL, R.; WOHLGEMUTH, A.; KAMSTIES, E.:** Auf dem Weg zur Anforderung 4.0 - Bestimmung der Anforderungsqualität. In: Softwaretechnik-Trends, Band 40 (1) ISSN 0720-8928, 2020

**MIKHRIDINOVA, N.; SASTOQUE PINILLA, E.L.; BENGFORT, S.; WOLFF, C.; LÓPEZ DE LACALLE, N.; TOLEDO GANDARIAS, N.:** Building Cooperation between Innovation Clusters Based on Competences Requirements. Case of CFAA and ruhrvalley. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2020 (J.R. Otegi, N. Toledo and I. Taboada, Eds.) Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), <http://dSPACE.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/2415>, ISBN-13: 978-84-09-19740-8, Bilbao, Spain, 2020

**MÖRZ, E.; WIEWELHOVE, D.; BLEJA, J.; GROSSMANN, U.:** Competitor Analysis for Identification of Potentials for innovative Care Platforms. In: Proceedings of the Dortmund International Research Conference 2020, ISBN 978-3-948228-01-9, Dortmund, Germany, 2020

**NGEREJA, B.; HUSSEIN, B.; JØRGENSEN HAFSELD, K.H.; WOLFF, C.:** A Retrospective Analysis of the Role of Soft Factors in Digitalization Projects: Based on a Case Study in a Public Health Organization in Trondheim-Norway. In: IEEE European Technology & Engineering Management Summit (E-TEMS 2020), Dortmund, Germany, 2020

**RADEMACHER, F.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** Deriving Microservice Code from Underspecified Domain Models Using DevOps-Enabled Modeling Languages and Model Transformations. In: 46th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, Portorož, Slovenia, 2020

**RADEMACHER, F.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** A Modeling Method for Systematic Architecture Reconstruction of Microservice-Based Software Systems. In: 25th International Conference on Exploring Modeling Methods for Systems Analysis and Development, Grenoble, France, 2020

**RÖHRIG, C.; HESS, D.:** Mobile Manipulation for Human-Robot Collaboration in Intralogistics. In: IAENG Transactions on Engineering Sciences - Special Issue for the International Association of Engineers Conferences 2019, S. 1-20. World Scientific. doi:10.1142/9789811215094\_0001



- SASTOQUE PINILLA, E.L.; BENGFORT, S.; MIKHRIDINOVA, N.; LÓPEZ DE LACALLE, N.; WOLFF, C., TOLEDO GANDARIAS, N.:** Patterns for International Cooperation between Innovation Clusters. Cases of CFAA and ruhrvalley. In: IEEE European Technology & Engineering Management Summit (E-TEMS 2020), Dortmund, Germany, 2020
- SCHMELTER, S.; FÜHNER, C.; RÖHRIG, C.:** Container Filling Level Estimation using Vibration Resonance Behavior. In: Proceedings of the IEEE 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS SWS 2020), doi:10.1109/IDAACS-SWS50031.2020.9297051, Dortmund, Germany, 2020
- SCHULZ, P.; SLEIBI, N.; TENDYRA, P.; ALDAGHAMIN, A.; WOLFF, C.:** Cloud Connectivity of a Distributed Cyber Physical Test System. In: IEEE 6th World Forum on Internet of Things, New Orleans, Louisiana, USA, 2020
- SORGALLA, J.:** Microservice Development: Exploring the Unknown. In: International Conference on Microservices 2020, Bologna, Italy, 2020
- SORGALLA, J.; SACHWEH, S.; RADEMACHER, F.; ZÜNDORF, A.:** Modeling Microservice Architecture: a Comparative Experiment Towards the Effectiveness of Two Approaches. In: 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing, Brno, Czech Republic, 2020
- SORGALLA, J.; SACHWEH, S.; ZÜNDORF, A.:** Exploring the Microservice Development Process in Small and Medium-Sized Organizations. In: 21st International Conference on Product-Focused Software Process Improvement, Turin, Italy, 2020
- SORGALLA, J.; SPRENGER, N.; SCHIERBAUM, B.:** Event-driven Monitoring of Business Processes in Microservice Architecture. In: International Conference on Microservices 2020, Bologna, Italy, 2020
- STAMPA, M.; SUTORMA, A.; JAHN, U.; WILlich, F.; PRATZLER-WANCZURA, S.; THIEM, J.; RÖHRIG, C.; WOLFF, C.:** A Scenario for a Multi-UAV Mapping and Surveillance System in Emergency Response Applications. In: Proceedings of the IEEE 5th IEEE International Symposium on Smart and Wireless Systems within the International Conferences on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS SWS 2020), doi:10.1109/IDAACS-SWS50031.2020.9297053, Dortmund, Germany, 2020
- STEIN, M.; BECKER, M.; PELKMANN, D.; RÜSING, L.; WUTZKOWSKY, J.; BÖCKMANN, B.:** Interoperabilität von Aktensystemen – Verknüpfung einer Patienten- mit einer Leistungserbringergeführten intersektoralen Akte. In: In: GMDS & CEN-IBS 2020, Berlin, 06.-09.09.2020
- TABUNSHCHYK, G.; ARRAS, P.; WOLFF, C.:** Development of Cross-Domain Competences for Work 4.0. In: Proceedings of the 23rd International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2020), Tallinn, Estonia, 2020
- WIECHER, C.:** A Feature-oriented Approach: From Usage Scenarios to Automated System of Systems Validation in the Automotive Domain. In: ACM/IEEE 23rd International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS '20 Companion), Canada, 2020
- WIECHER, C.; JAPS, S.; KAISER, L.; GREENYER, J.; DUMITRESCU, R.; WOLFF, C.:** Scenarios in the Loop: Integrated Requirements Analysis and Automotive System Validation. In: Modeling in Automotive System and Software Engineering Workshop - Co-located with ACM/IEEE 23rd International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems, Canada, 2020
- WOLFF, C.; SYZDYKOV, R.; SALYKOVA, L.; KOZHAKHMET, K.:** Digitalized and Projectized Education at Astana IT University. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Research and Education in Project Management – REPM 2020 (J.R. Otegi, N. Toledo and I. Taboada, Eds.) Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), <http://dSPACE.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/2415>, ISBN-13: 978-84-09-19740-8, Bilbao, Spain, 2020
- WOLFF, C.; VERENYCH, O., KEVORKOVA, S.:** Digital Transformation Time: Research Results for Ukrainian Community. In: Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020), pp. 46-57, Lviv, Ukraine, 2020



# VERANSTALTUNGEN 2020

## EVENTS 2020

### JANUARY

10, 2020

Projektabschluss-Meeting Smart Service Power  
Project Closing Meeting Smart Service Power

22, 2020

Kick-off-Meeting PuLS  
Project Kick Off PuLS

24, 2020

Kick-off-Meeting Smart Care Service, Dortmund  
Project Kick Off Smart Care Service, Dortmund

29, 2020

Kostbare Netzwerke, FH Dortmund  
"kostbar" networking, FH Dortmund

### APRIL

24, 2020

Kick-off-Meeting Plug-In  
Project Kick Off Plug-In

### MAY

15, 2020

Masterplan Wissenschaft „Experimentelle Stadt“  
Master Plan Science "Experimental City"

### FEBRUARY

06, 2020

Masterplan Wissenschaft „Experimentelle Stadt“  
Master Plan Science "Experimental City"

20-21, 2020

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

### JUNE/JULY

12, 2020

AMP 2020 Workshop, Kopenhagen, Dänemark  
AMP 2020 Workshop, Copenhagen, Denmark

26-27, 2020

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

29 JUNE-03 JULY, 2020

Dortmund International Summer School  
Dortmund International Summer School

30, 2020

Quartalstreffen: „Aktivitäten Alibaba unter Covid 19“, organisiert von DoCoChi  
Quarterly Meeting: "Alibaba Activities under Covid 19", organized by DoCoChi

### MARCH

04-07, 2020

IEEE European Technology & Engineering Management Summit (ETEMS 2020), Dortmund  
IEEE European Technology & Engineering Management Summit (ETEMS 2020), Dortmund

09-13, 2020

Internationale Woche KU Leuven  
International Week KU Leuven

### AUGUST

10, 2020

Masterplan Wissenschaft „Experimentelle Stadt“  
Master Plan Science "Experimental City"

26-28, 2020

46th EUROMICRO SEAA Conference, Portoroz, Slowenien  
46th EUROMICRO SEAA Conference, Portoroz, Slowenien

# SEPTEMBER OCTOBER

**03, 2020**

„Best Practice Tag“ von der FH Dortmund in Kooperation mit IDiAL  
“Best Practice Day” by the FH Dortmund in cooperation with IDiAL

**08-10, 2020**

Third International Conference on Microservices, Bologna, Italien  
Third International Conference on Microservices, Bologna, Italy

**09, 2020**

Quartalstreffen: „Das China-Engagement der Stiftung Mercator - Strategie, Aktivitäten, Förderung“, organisiert von DoCoChi  
Quarterly Meeting: “Stiftung Mercator's China Engagement - Strategy, Activities, Funding”, organized by DoCoChi

**17-18, 2020**

IEEE IDAACS SWS 2020 Konferenz, Dortmund  
IEEE IDAACS SWS 2020 Conference, Dortmund

**21, 2020**

Denkfabrik im Rahmen der Ruhrakademie, Koordinierungskreis Dortmund  
Think Tank in the Framework of the Ruhr Academy, Coordination Group Dortmund

**22, 2020**

Forum Hochschulverbände  
University alliance panel “Forum Hochschulverbände”

**21, 2020**

Kick-Off Meeting ManDEE/ProDiT  
Kick-Off Meeting ManDEE/ProDiT

# NOVEMBER

**06, 2020**

Wissenschaftskonferenz „Masterplan Wissenschaft“, Stadt Dortmund  
Science Conference: “Master Plan Science”, Dortmund

**23-27, 2020**

Winter School, DAAD EuroPIM, IDiAL, ruhrvalley, Dortmund  
Winter School, DAAD EuroPIM, IDiAL, ruhrvalley, Dortmund

**18, 2020**

Denkfabrik im Rahmen der Ruhrakademie, Koordinierungskreis Dortmund  
Think Tank in the Framework of the Ruhr Academy, Coordination Group Dortmund

**30 NOV- 01 DEC, 2020**

Hybrid-Workshop, Winterworkshop organisiert von DoCoChi, Dortmund-Kunshan/VRChina  
Hybrid-Workshop Winter-Workshop, organized by DoCoChi, Dortmund-Kunshan/PR of China

# DECEMBER

**03, 2020**

Eröffnungsworkshop „Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Kooperation mit China - Aktuelles aus Wissenschaft und Wirtschaft“ BMBF/DLR/HRK unter Beteiligung von DoCoChi  
Opening workshop “Framework Conditions for Successful Cooperation with China - News from Science and Business” BMBF/DLR/HRK with the participation of DoCoChi



# 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 **A45** Richtung Frankfurt bis zum Autobahnkreuz Dortmund-West. Dann auf die **A40/B1** Richtung Dortmund bis Abfahrt Dortmund-Dorstfeld/Universität. Am Ende der Abfahrt (Ampel) rechts, in Richtung „**Hauert**“. Folgen Sie der „**Hauert**“ bis zur dritten Straßenkreuzung (Ampel) und biegen Sie dann links in die „**Otto-Hahn-Straße**“ ab. Das Gebäude der Fachhochschule Dortmund befindet sich auf der rechten Seite, kurz vor der nächsten Kreuzung.

#### Aus Richtung Süden:

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

#### Aus Richtung Westen und Osten:

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

### ANREISE MIT DER BAHN

#### Vom Dortmunder Hauptbahnhof

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

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

### DRIVING DIRECTIONS

#### From the north:

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

#### From the south:

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

#### From west and east:

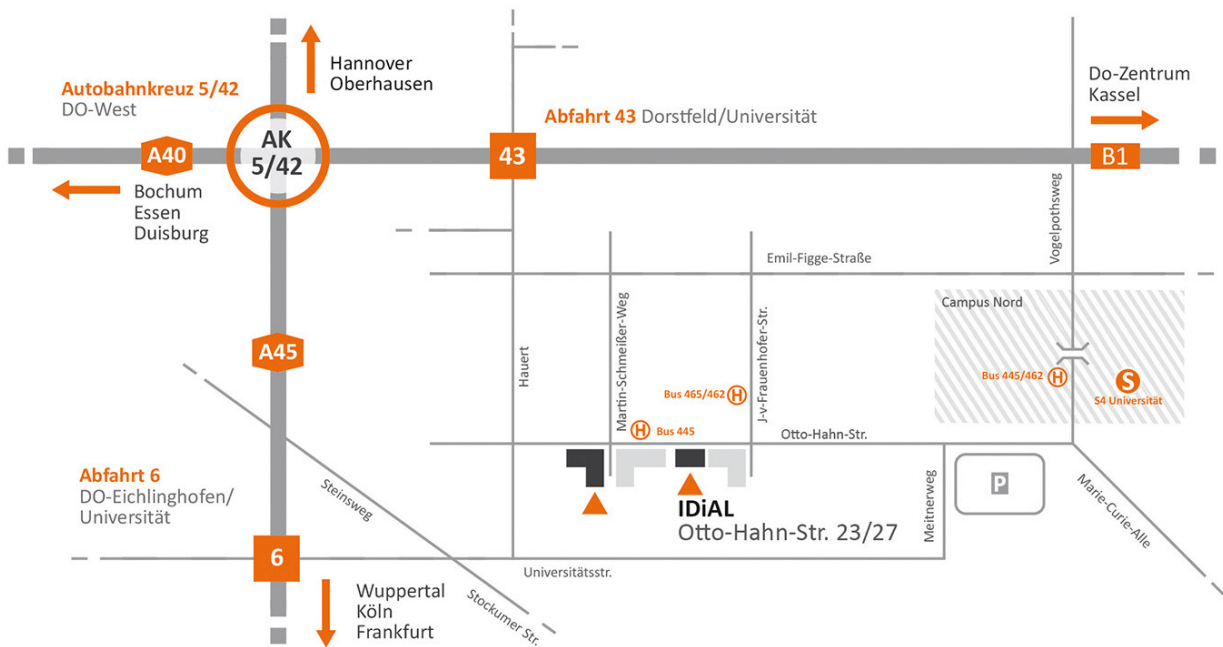
Take the **A40/B1/A44** to exit Dortmund-Dorstfeld/Universität. Turn right at the traffic light on the „**Hauert**“. Continue on „**Hauert**“ and turn right on „**Otto-Hahn-Straße**“ at the third traffic light. The building of Fachhochschule Dortmund is located on the right hand side, close to the next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

### BY TRAIN

#### From Dortmund main station

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

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



### ANREISE MIT DEM FLUGZEUG

#### Über den Flughafen Dortmund

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

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

#### Über den Flughafen Düsseldorf

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

### FACHHOCHSCHULE DORTMUND

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

### FROM THE AIRPORT

#### From Dortmund Airport

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

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

#### From Düsseldorf airport

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

# IMPRESSUM

## IMPRINT

### HERAUSGEBER

#### PUBLISHER

Fachhochschule Dortmund

**IDIAl – Institut für die Digitalisierung von  
Arbeits- und Lebenswelten**

**IDIAl – Institute for the Digital Transformation  
of Application and Living Domains**

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Prof. Dr.-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

Sprecherin/ Speaker

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-6760

E-Mail: sabine.sachweh@fh-dortmund.de

### REDAKTION & KOORDINATION

#### EDITOR & COORDINATION

Emine Bilek

Matthias Smukal

### Kontakt

#### CONTACT

Dr.-Ing. Emine Bilek

Geschäftsführerin IDiAl / Managing Director IDiAl

Otto-Hahn-Straße 23

44227 Dortmund

Tel.: +49 (0231) 9112-9672

E-Mail: emine.bilek@fh-dortmund.de



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

### REALISIERUNG UND HERSTELLUNG

#### REALIZATION AND PRODUCTION

Emine Bilek

Matthias Smukal

### BERICHTSZEITRAUM

#### PERIOD OF REVIEW

1. Januar bis 31. Dezember 2020

1 January until 31 December 2020

### BILDNACHWEISE

#### PICTURE CREDITS

Umschlag/ Book cover: © Fachhochschule Dortmund

Seiten / Pages: 2, 4, 7, 9, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,  
24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47,  
51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 67, 69, 73, 75, 79, 81, 83, 93,  
94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 108, 109: © Fachhochschule  
Dortmund

Seiten / Pages: 49: © pixabay.com/hong-kong-864884

Seiten / Pages: 51, Abb.2: © Kathrin Conredel (Deutsches  
Rettungsrobotik-Zentrum e.V.)

Seiten / Pages: 69: © Feuerwehr Dortmund | Sylvia Pratzler

Seiten / Pages: 71: © pixabay.com/city-3213676

Seiten / Pages: 85: © TU Berlin, (Projektpartner)

Seiten / Pages: 87: © Hochschule Bochum, Institut für  
Elektromobilität

Seiten / Pages: 89: © Source: Work for a brighter future –  
Global Commission on the Future of Work, International  
Labour Office – Geneva: ILO, 2019

Seiten / Pages: 91: © AdobeStock\_193193353\_ tostphoto

### © 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 Transformation of Application and Living Domains

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







**FACHHOCHSCHULE DORTMUND**

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

Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund