



OTTO VON GUERICKE  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG

EIT

FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK UND  
INFORMATIONSTECHNIK

# Forschungsbericht 2025

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

# **FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK**

Dienstsitz:  
Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg  
Tel.: (0391)-67-58641  
eMail: feit@ovgu.de  
Internet: <https://www.eit.ovgu.de>

## **1. LEITUNG**

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann

## **2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN**

Institut für Automatisierungstechnik (IFAT)  
Institut für Informations- und Kommunikationstechnik (IIKT)  
Institut für Elektrische Energiesysteme (IESY)  
Institut für Medizintechnik (IMT)

## **3. KOOPERATIONEN**

- Hannover Medical School (MHH), Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Bennet Hensen, Dr. Urte Kägebein; URL: <https://www.mh-hannover.de/intervention.html?&L=1>
- MEMoRIAL-M1.2 | Under-sampled MRI for percutaneous intervention, Mario Breitkopf
- MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt Berlin-Braunschweig (PTB), Dep. 8.1/Biomedical Magnetic Resonance, Research group 8.11/MR technology; URL: <https://www.ptb.de/cms/en/ptb/fachabteilungen/abt8/fb-81/ag-811.html>

## 4. VERÖFFENTLICHUNGEN

### DISSERTATIONEN

#### **Abdelrahman, Ahmed Awadalla Ahmed Soliman; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]**

Toward accurate, reliable and efficient gaze estimation

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (XVIII, 152 Seiten, 2,81 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 131-152]

#### **Gebhardt, Marc; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]**

Erweiterung und Vergleich von Leistungsflusszerlegungsmethoden

Barleben: docupoint GmbH, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (XVII, 120 Seiten, 3,15 MB) - (Res electricae Magdeburgenses; Band 104) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 113-119; Redaktionsschluss: Juni 2025]

#### **Hempel, Thorsten; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Enzberg, von Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]**

Bildbasierte Situationsanalyse zur intuitiven Mensch-Roboter-Interaktion in dynamischen Umgebungen

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xv, 159 Seiten, 43,71 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 133-160]

#### **Izak Ghasemian, Saber; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Ohl, Claus-Dieter [AkademischeR BetreuerIn]**

Cavitation-induced shear waves in soft solids

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xiii, 115 Blätter, 30.36 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Blatt 94-109]

#### **Khalifa, Aly Ahmed Aly; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Wendemuth, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]**

Efficient and robust face recognition in the wild

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (X, 143 Seiten, 15,72 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 123-143]

#### **Maggi, Andrea; Janiga, Gábor [AkademischeR BetreuerIn]; Sundmacher, Kai [AkademischeR BetreuerIn]; Kienle, Achim [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer-aided optimization of resource-efficient and flexible power-to-syngas processes

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2025, 1 Online-Ressource (XI, 208 Blätter, 12,95 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Blatt 186-200]

#### **Pishkari, Rojiar; Kienle, Achim [AkademischeR BetreuerIn]**

Efficient simulation and optimization of simulated moving bed chromatography processes

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xxiv, 117 Seiten, 1.92 MB) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 107-117]

#### **Rodrigues Lautert, Renata; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]**

Grid and system-oriented use of flexibility provided by energy communities

Barleben: docupoint GmbH, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (XVI, 110 Seiten, 7,99 MB) - (Res electricae Magdeburgenses; Band 103) ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 99-106; Redaktionsschluss: März 2025]

**Schote, David; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

Deep learning-based image optimization for low-field MRI

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (iv, 149 Seiten, 55.92 MB) ; [Literaturverzeichnis: Seite 129-143]

**Yan, Xiaolei; Hoeschen, Christoph [AkademischeR BetreuerIn]**

Development of a new dark field imaging concept and investigation of prototype performance

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (6, 112, 5 ungezählte Blätter, 38.29 MB) ; [Literaturverzeichnis: Blatt 82-93]

# INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 0391 67-58589, Fax. 0391 67-41186  
Email: annett.bartels@ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle (Geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann  
Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring  
Prof. Dr.-Ing. Lisa Underberg

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle  
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann  
Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring  
Prof. Dr.-Ing. Lisa Underberg

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Automatisierungstechnik (IFAT) ist ein Institut der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Es vereint Forschung und Lehre auf den Gebieten der Messtechnik, der Modellbildung sowie der Analyse und Regelung komplexer dynamischer Systeme einschließlich ihrer geräte- und systemtechnischen Umsetzung.

Die Automatisierungstechnik ist eine Querschnittsdisziplin im Spannungsfeld der Systemwissenschaften, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Als Schlüsseltechnologie ist sie ein wesentlicher Innovationstreiber für technologische Entwicklungen in zahlreichen Bereichen des täglichen Lebens. Zentrales Merkmal der Automatisierungstechnik ist die enge Verzahnung von Analyse, Synthese und Realisierung zur Lösung konkreter technischer Fragestellungen. Die betrachteten Anwendungen reichen von verfahrenstechnischen Prozessen und Fertigungsanlagen, etwa in der Automobil- oder Solarzellenproduktion, über den Kommunikations- und Transportbereich bis hin zu biotechnologischen und medizinischen Anwendungen. Darüber hinaus spielt die Entwicklung neuer theoretischer Ansätze in der System- und Regelungstechnik eine wichtige Rolle.

Zum Institut gehören die folgenden Lehrstühle:

- Messtechnik (Prof. Dr. Ulrike Steinmann)
- Automatisierungstechnik und Modellbildung (Prof. Dr. Achim Kienle)
- Digitale Automatisierungssysteme (Prof. Dr. Lisa Underberg)
- Systemtheorie und Regelungstechnik (Prof. Dr. Nicole Gehring)

Das Institut pflegt eine enge Kooperation mit dem An-Institut für Automation und Kommunikation (ifak) sowie mit dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg.

### Lehrstuhl Messtechnik Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann

Die Messtechnik wird zukünftig in steigendem Maß interdisziplinär agieren und sich zunehmend von der reinen Ermittlung von Messdaten hin zu einer smarten, integrierten, sich dynamisch anpassenden Technologie entwickeln. Diesem Anspruch stellt sich der Lehrstuhl Messtechnik und blickt diesbezüglich auf umfangreiche Erfahrungen in Forschung und Entwicklung messtechnischer Systeme zurück.

Schwerpunktthemen und aktuelle Forschungsinteressen sind u.a.

- Akustische (Ultraschall) Sensorik, Phononische Kristalle
- Haptisches Feedback mittels Festkörperschall
- Lab-on-Chip: Kopplung von physikalischen, chemischen oder biologischen Messprinzipien in mikrofluidischen Strukturen
- Prozessmesstechnik, applikationsspezifische Messsysteme
- Schwingquarzsensoren für die Gas- und Flüssigkeitsanalyse

### **Lehrstuhl Automatisierungstechnik und Modellbildung - Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle**

Die Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe von Prof. Kienle am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/Modellbildung der Otto-von-Guericke-Universität und dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg beschäftigen sich mit der Analyse, Synthese und Regelung komplexer Systeme. Dazu werden Methoden und Werkzeuge für die rechnergestützte Modellierung und Simulation, die nichtlineare Analyse, die optimale Prozessgestaltung und die Prozessführung entwickelt. Die Hauptanwendungsgebiete betreffen neben chemischen Prozessen in zunehmendem Maße auch Energiesysteme und ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie. Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der chemischen Prozesse sind: Partikelbildende Prozesse (Kristallisation, Wirbelschichtsprühgranulation und -agglomeration), chromatographische Prozesse sowie integrierte Reaktionsprozesse aus nachwachsenden Rohstoffen in flüssigen Mehrphasensystemen.

Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Gebiet der Energiesysteme betreffen die chemische Energiespeicherung sowie das optimale Energiemanagement in Produktionssystemen. Aktuelle Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie betreffen die populationsdynamische Modellierung der Influenza Virusreplikation bei der Impfstoffproduktion sowie die Herstellung maßgeschneiderter Biopolymere in Mikroorganismen.

### **Lehrstuhl Digitale Automatisierungssysteme - Prof. Dr.-Ing. Lisa Underberg**

Der Lehrstuhl Digitale Automatisierungssysteme befasst sich mit dem Brückenschlag zwischen "Information Technology" und "Operational Technology" (IT-OT-Konvergenz). Thematische Schwerpunkte liegen auf der übergreifenden Modellierung von vernetzten Automatisierungssystemen und ihren Geräten, dem Koexistenzmanagement von Automatisierungsanwendungen innerhalb eines Netzwerkes sowie dem Test, der Validierung und der Diagnose von vernetzten Automatisierungssystemen. Es besteht eine enge Kooperation mit dem An-Institut für Automation und Kommunikation (ifak).

### **Lehrstuhl Systemtheorie und Regelungstechnik - Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring**

- Systemtheorie und Regelungstechnik komplexer dynamischer Systeme
- Regelung von Systemen mit örtlich verteilten Parametern und nichtlinearen Systemen
- Modellbasierte Analyse und Entwurf von Regelungs- und Steuerungskonzepten (u.a. differentielle Flachheit und Backstepping)
- Grundlagenforschung mit Bezug zu technologischen Anwendungen
- Methodische Forschung an der Schnittstelle von Mathematik, Ingenieur- und Naturwissenschaften

## 4. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, Dr.-Ing. Melanie Fachet, Dr.-Ing. Liudmila Deckert, Prof. Dr. habil. Ulf Kahlert  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2024 - 31.12.2027

### Präzises therapeutisches Ansprechverhalten durch personalisiertes, dynamisches Organ-on-Chip (PREDICT)

Das Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung eines Organ-on-Chip-Systems für die Präzisionsmedizin inklusive der Optimierung des Einsatzes in der Companion-Diagnostik zur Individualisierung der Behandlung von Tumorpatienten (mit Fokus Darmtumore) und Verhinderung deren Metastasierung in die Mikro- und Makroumgebung. Für die Organ-on-chip-Forschung wird eine enge Kooperation und Verflechtung mit verschiedenen Forschungsteams mit interdisziplinären Kompetenzen benötigt:

- (1) Molekularbiologie und Zellkulturtechnik (vertreten durch Prof. Ulf Kahlert)
  - (2) Messtechnik und Mikro- / Nanotechnologie (vertreten durch Prof. Ulrike Steinmann)
  - (3) Medizinische Bildgebungsverfahren und pharmakokinetische Prozessmodellierung (vertreten durch Prof. Christoph Hoeschen und Dr.-Ing. Melanie Fachet)
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Pascal Bock  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2025 - 30.09.2028

### Kontinuierliche Protein-Kristallisation (CONCRYS)

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer neuartigen Klasse kontinuierlicher Prozesse zur Herstellung hochreiner bioaktiver Proteine. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der AG Antos an der Technischen Universität Rzeszów (PRz, Polen, Projektleitung), der AG Striedner an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU, Österreich) sowie der AG Kienle an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) durchgeführt. Zusätzlich übernimmt Prof. Dürr von der Hochschule Magdeburg-Stendal eine Mitverantwortung für das Projekt. Die BOKU entwickelt neue kontinuierliche, wachstumsentkoppelte Produktionsverfahren für rekombinante Proteine in bakteriellen Zellkulturen.

An der PRz und der OVGU liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung kontinuierlicher Kristallisationsprozesse für bioaktive Proteine. Die Umsetzung dieses Vorhabens erfordert ein tiefgehendes Verständnis der Thermodynamik, der Kristallisationskinetik sowie des Wärme- und Stofftransports.

Zur Modellierung und Optimierung der Prozesse werden an der OVGU geeignete mathematische Modelle erarbeitet, die auf den experimentellen Untersuchungen der PRz-Gruppe basieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Johannes Leipold  
**Kooperationen:** Prof. Seidel-Morgenstern, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; Prof. Sebastian Sager, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 31.05.2028

### Robuster Entwurf und Regelung von Power-to-Methanol Prozessen mit Methoden des maschinellen Lernens (SPP 2331)

Im Rahmen der Energiewende spielt die Herstellung von grünem Methanol eine wichtige Rolle. Dazu wird überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien (Wind, Sonne) in Wasserstoff umgewandelt, der dann mit Hilfe von CO und CO<sub>2</sub> aus organischen Abfällen zu Methanol umgesetzt wird. Da die Verfügbarkeit dieser Ausgangsstoffe/Energie starken zeitlichen Fluktuationen auf unterschiedlichen Zeitskalen unterliegt, werden neue Konzepte für den robusten Prozessentwurf und die robuste Prozessführung benötigt. Dazu werden im Rahmen des vorliegenden Projektes datengetriebene Ansätze des maschinellen Lernens verwendet. Das Projekt ist im DFG Schwerpunktprogramm SPP 2331 "Machine Learning in Chemical Engineering" angesiedelt.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle, Prof. Dr. habil. Jan von Langermann, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefanie Duvigneau  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Benjamin Moore, Kevin Klust  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.08.2025 - 31.12.2027

### **Zellfreie Polymerisation von Polyhydroxyalkanoaten (poly-woc), Center for Dynamic Systems (CDS) ZS/2023/12/182075 - 3.4. Neue recyclingfähige Polymere**

Das Projekt poly-woc gehört zu dem Teilprojekt **neue recyclingfähige Polymere**, welches im Rahmen der Förderung für die Weiterentwicklung des Centers für dynamische Systeme finanziert wird. Das Projekt fokussiert sich auf die Entwicklung eines alternativen Herstellungsverfahrens für maßgeschneiderte Polyhydroxyalkanoate (PHAs). PHAs sind **biobasierte Alternativen** zu herkömmlichen erdölbasierten Kunststoffen, welche **unter Umweltbedingungen abbaubar** sind. Bei PHAs handelt es sich in der Regel um ein **internes Produkt**, da viele Mikroorganismen das Polymer in intrazellulären Granula einlagern. Daher ist bisher für die Gewinnung ein **aufwendiger und kostenintensiver Extraktionsprozess** nötig, um es von der restlichen Biomasse zu trennen. Des Weiteren sind die von Mikroorganismen hergestellten PHAs heterogen verteilt und weisen ein sehr breit gestreutes mittleres Molekulargewicht von 1,76 kDa bis zu  $5,3 \times 10^3$  kDa auf [1]. Zusätzlich ist eine hohe Polydispersität gegeben ( $PDI > 2$ ), welche eine direkte Anwendung oft einschränkt [2]. Die Möglichkeiten, diese **Materialeigenschaften gezielt zu beeinflussen, sind in klassischen biotechnologischen Produktionsverfahren stark eingeschränkt**. Grund dafür sind vor allem die räumlichen Strukturen der Granula sowie die wenig beeinflussbare Aktivität der PHA-Synthasen. Motiviert durch die genannten Limitationen der zellinternen Polymerisationen, wird im poly-woc Projekt an einer Polymersierung außerhalb von Zellen geforscht mit dem Ziel, eine verbesserte Kosten-Produkt-Bilanz durch gesteigerte Polymerqualität zu erzielen. Darüber hinaus soll ein vorgeschalteter Bioprozess die Precursor für die Polymersierung kostengünstig liefern. Schließlich soll mithilfe von Modell-basierten Methoden ein optimaler Gesamtprozess vorgeschlagen werden.

[1] C. Peña, T. Castillo, A. García, M. Millán, D. Segura. 2014. doi: 10.1111/1751-7915.12129. [2] M. Koller. 2022. Advances in Polyhydroxyalkanoate (PHA) Production, Volume 3. Vol. 9.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Andreas Bück, Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas, Prof. Dr. Achim Kienle  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.06.2025 - 31.12.2027

### **Kontinuierliche Wirbelschichtsprühagglomeration ohne Binder bzw. ohne Spray**

Zentrale Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung und Verifikationen von Methoden und Verfahren zur Herstellung maßgeschneiderter Partikel durch modellgestützte Prozessführung für die kontinuierliche Wirbelschichtsprühagglomeration ohne Binder sowie zur Vermeidung thermisch bedingter, unerwünschter Agglomeration in Wirbelschichten ohne Spray.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Jessica Behrens  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2023 - 31.08.2027

### **Selbstlernende Regelung der katalytischen Umwandlung von Olefinen zu $\alpha$ -Aminosäuren und $\beta$ -Aminoalkoholen (FOR5538)**

Dieses Vorhaben ist Teil der DFG-Forschergruppe FOR5538: Mehrstufige katalytische Produktionssysteme für die Feinchemie durch integriertes Design von Molekülen, Materialien und Prozessen (IMPD4Cat). Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollen selbstlernende Regelsysteme für die Online-Optimierung der katalytischen Konversion von Olefinen zu  $\alpha$ -Aminosäuren und  $\beta$ -Aminoalkoholen entwickelt werden.

Als Prozessbeispiele sollen in der ersten Förderphase die enzymkatalysierte Reaktionen von  $\alpha$ -Keto Carboxylsäuren zu  $\alpha$ -Aminosäuren, insbesondere Homophenylalanin, und  $\alpha$ -Hydroxyketonen zu  $\beta$ -Aminoalkoholen, insbesondere Homophenylalaninol, mit integrierter Produktkristallisation betrachtet werden. Anschließend sollen auch die Membrantrennprozesse zur Katalysator- und Lösungsmittelabtrennung untersucht werden.

Dazu wird eine repetitive Online-Optimierung auf 'single batch' und/oder 'batch to batch' Ebene durchgeführt, wobei die Betriebsbedingungen mit Hilfe verfügbarer Messinformation und sogenannten hybriden mathematischen Modellen zyklisch re-adjustiert werden. Die hybride Modellierung kombiniert dabei das physikalisch chemische Grundlagenwissen aus den anderen Teilprojekten mit datengetriebene Ansätzen des maschinellen Lernens. Wesentliche Arbeitsschritte umfassen: (i) die Entwicklung geeigneter hybrider Modelle für die betrachteten Prozessschritte, (ii) die Entwicklung geeignete Methoden für die Online-Adaption der entwickelten Modelle und (iii) effiziente Strategien für die Online-Optimierung, (iv) die Integration der genannten Methoden im Rahmen eines selbstlernenden Regelungskonzeptes, (v) systematische *in silico* Tests und (vi) schließlich die experimentelle Validierung in Kooperation mit den anderen Teilprojekten dieser Forschergruppe.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stefanie Duvigneau

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Lena Kranert, M.Sc. Rudolph Kok

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 30.06.2027

### **Modellgestützter mehrstufiger mikrobieller Prozess zur Produktion von Biopolymeren aus Seitenströmen der regionalen Industrie (PHA4Value)**

Zentrales Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines mehrstufigen Prozesses zur nachhaltigen biotechnologischen Produktion von Biopolymeren unter Verwertung von Kohlenstoffverbindungen aus kostengünstigen Seitenströmen der regionalen Industrie und Anwendung modellbasierter Regelungsstrategien. An einen heterotrophen bakteriellen Prozess zur Herstellung von biologisch abbaubaren Biopolymeren aus der Gruppe der Polyhydroxyalkanoate (PHAs) soll ein CO<sub>2</sub>-verwertender Mikroalgen-Prozess gekoppelt werden, um die Vorteile beider biotechnologischer Prozesse optimal auszunutzen und so eine Steigerung der Ausbeute in Bezug auf den eingesetzten Kohlenstoff zu erreichen.

Bei dem Projekt handelt es sich um ein Verbundprojekt, welches wir gemeinsam mit der Hochschule Anhalt in Köthen (Prof. Carola Griehl) und der Hochschule Magdeburg-Stendal (Prof. Robert Dürr) bearbeiten. Innerhalb des Verbundes liegt der Fokus der Otto-von-Guericke Universität auf der modell-gestützten Entwicklung eines kostengünstigen PHA-Produktionsprozesses, sowie der Kopplung dieses mit dem Mikroalgenprozess mit Rahmen eines metabolen Prozessmodells. Das resultierende Prozessmodell soll zur Optimierung und Regelung des mehrstufigen Prozesses genutzt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle

**Projektbearbeitung:** Eric Otto

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2023 - 31.12.2025

### **Autonome Strukturbildung bei der Wirbelschichtsprühagglomerationen (SPP2364)**

Im Rahmen des vorliegenden Projektes werden dynamische Modelle und Methoden der modellgestützten Prozessführung für die Partikelbildung durch Wirbelschichtsprühagglomerationen entwickelt und experimentell erprobt. Zentrale Zielsetzung ist die gezielte Einstellung gewünschter Partikelstrukturen mittels modellgestützter Prozessführung. Das Projekt ist im DFG Schwerpunktprogramm SPP 2364 Autonome Prozesse der Partikeltechnik angesiedelt und wird in Kooperation mit der AG Tsotsas von der Otto-von-Guericke-Universität und der AG Bück von der Friderich Alexander Universität Erlangen durchgeführt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Anna-Sophie Neumann, Dr.-Ing. Stefanie Duvigneau  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.09.2025

### **Modellgestützte Prozessführung der PHA Biopolymer Produktion (SmartProSys)**

Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind Biopolymere, welche von vielen Mikroorganismen unter unbalancierten Wachstumsbedingungen als Speicherstoffe gebildet werden. PHAs stellen eine wichtige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen dar, da sie biologisch abbaubar und nicht von fossilen Ressourcen abhängig sind. Zudem sind PHAs biokompatibel, wodurch sie sich im besonderen Maße für die Verwendung in der Medizintechnik, z.B. für Implantate eignen.

Die Polymerausbeute und deren Eigenschaften hängen in hohem Maße von der Substratzusammensetzung ab. Zur Maximierung der Ausbeute und zur gezielten Einstellung der gewünschten Polymereigenschaften werden im Rahmen dieses Projektes geeignete Multiskalen Modelle und modellgestützte Verfahren der Prozessführung entwickelt.  
Das Projekt ist Teil der Forschungsinitiative SmartProSys -Smarte Prozesssysteme für eine nachhaltige chemische Produktion an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Liudmila Deckert  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **TaktiFlex: Neuartige elastische Kraftsensoren für tragbare Anwendungen**

Elastische Schaltungsträger revolutionieren elektronische Anwendungen durch ihre Anpassungsfähigkeit, welche von traditionell-starren Systemen nicht erreicht wird. Unser Fokus liegt auf der Entwicklung eines hautähnlichen taktilen Sensors ("Patch"), der auf Basis eines flexiblen, biokompatiblen Trägermaterials (Polymer) die an der Schnittstelle Mensch-Technik wirkenden Kräfte in Echtzeit erfasst. Das Projekt verfolgt dabei die über den Stand der Technik hinausgehende Ziele: 1) Herstellung äußerst nachgiebiger elektrischer Leiterbahnen auf dem Polymer durch mikroskopisch optimierte Auf- und Entfaltung 2) Einbettung kraftsensitiver (piezoresistiver) Strukturen zur Erfassung der auf den Menschen wirkenden Druck- und bisher unzureichend quantifizierbaren Scherkräfte, 3) Integration drahtloser Kommunikationstechnologie für Datenübertragung, 4) Optimierung der Energieeffizienz für autarken Einsatz.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Projektbearbeitung:** apl. Prof. Dr. habil. Kerstin Witte  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **VRHap: VR-Lern- und Trainingstools mit haptischem Feedback**

Die Technologien der virtuellen Realität (VR) werden vielfältig in unserer Gesellschaft angewendet. Im Sport und in der Therapie ist eine zunehmende Anzahl von Tool-Entwicklungen zur Unterstützung des Sports und der Bewegungsförderung von Patient\*innen zu finden. Ein wesentliches Defizit besteht darin, dass in VR hauptsächlich nur visuelle Wahrnehmung möglich ist (<https://doi.org/10.3390/robotics10010029>). Unser Ziel ist es, virtuelle Umgebungen mit hoher Immersion zu entwickeln, mit denen durch mensch-zentrierte, integrierte Aktorik, die virtuellen Gegenstände auch haptisch wahrnehmbar sind. Folgende Ziele werden verfolgt: Entwicklung von VR-Tools mit haptischem Feedback (1) zur Bewegungsförderung und (2) zum Testen von motorischen Fertigkeiten und Fähigkeiten bei gesunden und kognitiv / motorisch eingeschränkten Personen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Frank Ohl  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

## Graduiertenschule TACTIC

### Wissenschaftliche Ziele:

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaption entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätze, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

### Intendierte Strategische Ziele:

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

### Arbeitsprogramm:

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

## TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

### Wissenschaftliche Ziele

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaption entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätze, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

## **Intendierte Strategische Ziele**

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

## **Arbeitsprogramm**

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen (100%) ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Michael Scheffler, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Dr. Ingolf Behm, Dr. Oleh Levchenko, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Dr. Denys Meshkov, Prof. Dr. Franziska Scheffler  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2025 - 31.12.2026

## **Deutschsprachige Studiengänge Elektrotechnik, Verfahrens- und Systemtechnik und Maschinenbau der OVGU mit der NTUU Kiew-KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU)**

Das gemeinsame Projekt der OVGU-Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnologien (EIT), für Verfahrens- und Systemtechnik (VST) sowie für Maschinenbau (MB) mit der NTUU Kiew-KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU) fußt auf einer langjährigen Zusammenarbeit der OVGU mit den ukrainischen Universitäten in Kiew, Charkiw und Donezk. In den Jahren 2025 und 2026 wird die Kooperation der deutschen und ukrainischen Partner unter erschwerten Bedingungen fortgeführt und inhaltlich weiterentwickelt. Dies betrifft die weitere Kompatibilisierung der deutschsprachigen Studiengänge der ukrainischen Partner mit den Bologna-Formaten, aber auch die sprachliche Weiterqualifizierung von DozentInnen und DeutschlehrerInnen. Bei den Erstgenannten liegt der Fokus auf allgemeinsprachlicher, bei den Letztgenannten auf fachsprachlicher Weiterentwicklung. Dazu werden fachsprachlich besonders aufbereitete Deutschvorlesungen für die DeutschlehrerInnen angeboten, Praktika (kriegsbedingt), Kurse zum Vertiefen der deutschen Sprache und Fachvorlesungen für Studierende online durchgeführt sowie Studierenden in Magdeburg die Teilnahme an Fachvorlesungen ermöglicht. Einige der in Magdeburg weilenden Studierenden in den entsprechenden Master-Studiengängen bearbeiten ihre Masterarbeiten.

Die Aufrechterhaltung dieser Kooperation gestaltet sich unter den gegenwärtigen Bedingungen, insbesondere aufgrund der signifikanten Einschränkungen von Reisen, als äußerst herausfordernd. Die Integration und kontinuierliche Fortentwicklung von Online-Formaten und -angeboten ermöglichen jedoch die Aufrechterhaltung der Kooperation unter den gegenwärtigen Bedingungen.

Prof. Dr. Michael Scheffler  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Fakultät für Maschinenbau  
Institut für Werkstoffe, Technologien und Mechanik  
Universitätsplatz 2  
39106  
Magdeburg  
Tel.: +49 391 6714596  
m.scheffler@ovgu.de

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Kooperationen:** Hochschule Anhalt, Köthen; Sanitätshaus Hellwig GmbH Halle; AG Versorgungsforschung/Medizinische Fakultät/Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
**Förderer:** Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.10.2023 - 31.12.2025

### **WIR! - TDG - AktiMuW - Aktiv im Alter durch Multisensorische Umfeldwahrnehmung**

Um die Mobilität und Selbstständigkeit zu erhalten, greifen viele Menschen mit zunehmendem Alter auf Hilfsmittel wie z.B. den Rollator zurück. Trotz stark fortschreitender Digitalisierung und Technisierung des Alltags älterer Personengruppen, hat es in den letzten Jahren nur wenige Weiterentwicklungen für die mobile Unterstützung gegeben, die sich als alltagstauglich für ältere Personen erwiesen haben. Dies adressieren wir im Vorhaben und entwickeln mögliche haptische Hilfsmodalitäten für den mobilen Gebrauch in co-kreativer Form gemeinsam mit der Zielgruppe. Haptisches Feedback dient als Schnittstelle (Mensch-Technik- Interaktion) zur intuitiven, auf Fühlen basierenden Informationsübertragung von Umfeldwahrnehmenden Sensoren an den Benutzenden. Die Auslegung dynamischer, örtlich und zeitlich definierter haptischer Signale erlaubt dabei einen hohen Grad an Flexibilität (Position, Richtung, Intensität, Frequenz, Muster usw.). Damit können Informationen verschiedener Art transportiert werden, bspw. Richtung, Entfernung oder Geschwindigkeits- bzw. Zeitvorgabe, welche den Benutzenden über Hindernisse im Umfeld informieren und sicher ans Ziel führen. Die Flexibilität und Nachrüstbarkeit des Systems für unterschiedlichste Anwendungen (neben Rollator z.B. auch Fahrrad, Rollstuhl) ist ein wichtiges Merkmal des Vorhabens. Die potenziellen Nutzergruppen können perspektivisch daher auf gesunde (mobile) Menschen, Menschen mit eingeschränkter Mobilität, immobile Menschen und Menschen mit verschiedenen Krankheiten wie Demenz und Verwirrtheit erweitert werden. Der digitale Lösungsansatz soll sich als alltäglichen Begleiter etablieren und einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Mobilität, Selbstständigkeit sowie der gesellschaftlichen Teilhabe leisten.

## 5. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Aamer, Emad; Faber, Felix; Bhaskaran, Supriya; Dürr, Robert; Bettenbrock, Katja; Kienle, Achim; Vorhauer-Huguet, Nicole**

Pore network model for study of biofilm growth limitations in porous substrata

Transport in porous media - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 153 (2026), Artikel 12, insges. 32 S.

[Imp.fact.: 2.6]

**Dürr, Robert; Otto, Eric; Kok, Rudolph L.; Duvigneau, Stefanie; Kienle, Achim; Bück, Andreas**

Surrogate modeling for control of microbial biopolymer production process

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 59 (2025), Heft 1, S. 169-174

[Imp.fact.: 1.7]

**Dürr, Robert; Otto, Eric; Kok, Rudolph; Hempfling, Stefan; Duvigneau, Stefanie; Kienle, Achim; Bück, Andreas**

Surrogate modeling of microbial PHA-biopolymer synthesis

Industrial & engineering chemistry research - Columbus, Ohio : American Chemical Society, Bd. 64 (2025), Heft 38, S. 18640-18655

[Imp.fact.: 4.0]

**Gehring, Nicole; Deutscher, Joachim; Irscheid, Abdurrahman**

Backstepping design of dynamic observers for hyperbolic systems

IEEE control systems letters - New York, NY : IEEE, Bd. 8 (2024), S. 3452-3457

[Imp.fact.: 2.4]

**Kaps, Lothar; Leipold, Johannes; Plate, Christoph; Martensen, Carl Julius; Kortuz, Wieland; Seidel-Morgenstern, Andreas; Kienle, Achim; Sager, Sebastian**

Optimal experiments for hybrid modeling of methanol synthesis kinetics

Computers & chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 204 (2025), Artikel 109387, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 3.9]

**Keßler, Tobias; Plate, Christoph; Behrens, Jessica; Martensen, Carl J.; Leipold, Johannes; Kaps, Lothar; Seidel-Morgenstern, Andreas; Sager, Sebastian; Kienle, Achim**

Two degrees of freedom control of a multistage power-to-methanol reactor

Computers & chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 192 (2025), Artikel 108893, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 3.9]

**Kortuz, Wieland; Leipold, Johannes; Kienle, Achim; Seidel-Morgenstern, Andreas**

Kinetic modeling of the methanol-assisted autocatalytic methanol synthesis on Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

The chemical engineering journal - Amsterdam : Elsevier, Bd. 518 (2025), Artikel 164505, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 13.4]

**Kranert, Lena; Kok, Rudolph; Neumann, Anne-Sophie; Kienle, Achim; Duvigneau, Stefanie**

Estimation of PHA concentrations from cell density data in Cupriavidus necator

Applied microbiology and biotechnology - Berlin : Springer, Bd. 109 (2025), Artikel 11, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 3.9]

**Leipold, Johannes; Kienle, Achim**

Nonlinear behavior of methanol synthesis through CO<sub>2</sub>-hydrogenation

The chemical engineering journal - Amsterdam : Elsevier, Bd. 522 (2025), Artikel 167176, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 13.2]

**Leipold, Johannes; Nikolic, Daliborka; Seidel-Morgenstern, Andreas; Kienle, Achim**

Optimization of methanol synthesis under forced periodic operation in isothermal fixed-bed reactors  
Computers & chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 196 (2025), Artikel 109040

**NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze**

**Grimm, Felix; Simon, Michael; Steinmann, Ulrike; Adler, Stephan**

Mobile Sensor Concept with Energy Harvesting through Focused Ultrasound Signals  
Proceedings of DAS/DAGA 2025 , 2025 - Berlin : Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) ; Dau, Torsten, S. 1427-1430 ;  
[Tagung: 51st Annual Meeting on Acoustics, Copenhagen, March 17-20, 2025]

**BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE**

**May, Erik; Bethge, Eric; Köhler, Marcel**

Automatische Programmierung von Industrierobotern

34. Schweißtechnische Fachtagung - Tagungsband zur gleichnamigen Fachtagung am 15. Mai 2025 in Barleben : eine Gemeinschaftsveranstaltung von: Schweißtechnische Lehranstalt Magdeburg, DVS Bezirksverband Magdeburg, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg , 1. Auflage - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Lehrstuhl für Fügetechnik, Institut für Werkstoffe, Technologien und Mechanik (IWTM) ; Zinke, Manuela, S. 54-60 ;  
[Tagung: 34. Schweißtechnische Fachtagung, Barleben, 15. Mai 2025]

**Simon, Michael; Grimm, Felix; Steinmann, Ulrike**

A16-a - ultrasonic signal processing and instrumentation

2025 ICU Paderborn: 9th International Congress on Ultrasonics - ICU , 2025 - Wunstorf, Germany : AMA Service GmbH, S. 122-125 ;  
[Kongress: 9th International Congress on Ultrasonics, Paderborn, 21. - 25.09.2025]

# LEHRSTUHL SYSTEMTHEORIE UND REGELUNGSTECHNIK

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Institut für Automatisierungstechnik (IFAT)  
Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik  
Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Nicole Gehring

PD Dr. sc. techn. Eric Bullinger

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

Die Forschung am Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik konzentriert sich auf die methodische und theoretische Weiterentwicklung der Regelungstechnik sowie deren Anwendung auf innovative technologische und industrielle Prozesse. Im Mittelpunkt stehen systemtheoretische Ansätze zur Modellierung, Analyse und Regelung komplexer dynamischer Systeme. Diese sind zumeist unabhängig von der betrachteten physikalischen Domäne und damit fächerübergreifend einsetzbar.

Ein zentraler Schwerpunkt liegt auf der Regelung von Systemen mit örtlich verteilten Parametern, in denen sich relevante Größen nicht nur zeitlich, sondern auch ortsabhängig verändern. Die Berücksichtigung des ortsabhängigen Verhaltens ist dabei für eine Regelung mit hohen Güteanforderungen entscheidend. Aktuelle Forschungsarbeiten am Lehrstuhl nutzen die Ergebnisse dieser theoretischen Grundlagenforschung beispielsweise zur verbesserten Steuerung und Regelung von Kristallzüchtungsprozessen für die Halbleiterproduktion.

Die Anwendungsfelder reichen von elektro- und verfahrenstechnischen Systemen, über mechanische Strukturen und mobile Robotik bis hin zu biomedizinischen Fragestellungen. Zusätzlich zu populären Methoden des maschinellen Lernens und der optimalen Regelung kommen dabei moderne Verfahren der nichtlinearen Regelung wie differenzielle Flachheit und Backstepping zum Einsatz.

Letztlich besteht das Ziel darin, den Transfer grundlegender systemtheoretischer Erkenntnisse in praxisrelevante Regelungs- und Automatisierungskonzepte zu ermöglichen.

## 4. SERVICEANGEBOT

Der Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik bietet Industrie- und Forschungspartnern wissenschaftlich fundierte Unterstützung bei der Analyse, Modellierung und Regelung komplexer dynamischer Systeme. Der Fokus liegt auf methodisch anspruchsvollen Fragestellungen, bei denen klassische Standardlösungen an ihre Grenzen stoßen.

Das Serviceangebot umfasst insbesondere die Entwicklung und Bewertung maßgeschneiderter Regelungs- und Steuerungskonzepte für nichtlineare und verteilte Systeme, die Durchführung theoretisch fundierter Machbarkeits- und Voruntersuchungen bis hin zur industriellen Umsetzung sowie die methodische Begleitung von Forschungs-

und Entwicklungsprojekten.

## 5. METHODIK

Die Forschungsarbeiten am Lehrstuhl folgen einem modellbasierten und systemtheoretischen Ansatz. Ausgangspunkt ist die mathematische Modellierung dynamischer Systeme, gefolgt von analytischer Untersuchung ihrer Eigenschaften sowie dem methodischen Entwurf geeigneter Regelungs- und Steuerungskonzepte.

Ein besonderer Fokus liegt auf nichtlinearen Systemen und Systemen mit örtlich verteilten Parametern. Hierbei kommen analytische Methoden der System- und Regelungstheorie sowie moderne nichtlineare Regelungsverfahren wie differenzielle Flachheit und Backstepping zum Einsatz, ergänzt durch Ansätze der optimalen Regelung und des maschinellen Lernens.

## 6. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Gehring, Nicole; Deutscher, Joachim; Irscheid, Abdurrahman**

Backstepping design of dynamic observers for hyperbolic systems

IEEE control systems letters - New York, NY : IEEE, Bd. 8 (2024), S. 3452-3457

[Imp.fact.: 2.4]

# INSTITUT FÜR ELEKTRISCHE ENERGIESYSTEME

Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg  
Tel. ..49/391/67-58592, Fax ..49/391/67-42408

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann  
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme (Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold)

- Neue Konzepte zu geregelten elektrischen Antriebssystemen
  - Direktantriebe, z.B. Linearmotor, Lineargenerator
  - Lagergeberlose (Sensorless) Regelung
  - Elektrische Maschinen mit nicht sinusförmiger Flussverteilung
  - Magnetische Lager und Führung
  - Online-Fehlererkennung
- in Betrachtung von
  - Wirkungsgrad
  - Produktions- und Herstellungsaufwand
  - Systemzuverlässigkeit
  - Integration in das Anwendungssystem

### Lehrstuhl für Elektrische Netze und Erneuerbare Energie (Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter)

Der Lehrstuhl "Elektrische Netze und Erneuerbare Energie" hat es sich zur Aufgabe gesetzt, technische und ökonomische Prozesse im Elektroenergiesystem weiter zu entwickeln, Optimierungspotentiale zu heben und neue, innovative Methoden der Netzführung, -planung und -nutzung hervorzu bringen. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem systematischen Gedanken. Das bedeutet, dass der Lehrstuhl neben dem Verständnis der Funktionen und Prozesse einzelner Akteure im Energieversorgungssystem insbesondere die Interaktionen der Player untereinander und deren Auswirkungen auf das Gesamtsystem betrachtet. Dies spiegelt sich auch in den Forschungsschwerpunkten wider:

- Zur Bewältigung der bevorstehenden Herausforderungen ist die Analyse und Optimierung der Interaktion zwischen den Akteuren im Energieversorgungsnetz sowie die geeignete Modellierung des "Interaktionsmediums Stromnetz" unerlässlich. Durch diese **grundlegende Methoden-, Modell- und**

**Verfahrensentwicklung** lässt sich das erforderliche, bessere Verständnis der stationären, quasistationären und dynamischen Vorgänge im Gesamtsystem erwerben, aus dem schlussendlich die Ableitung optimierter **Konzepte für Netzplanung und -führung** erfolgt.

- Der Bedarf an diesen neuen Konzepten ergibt sich u.a. aus der Notwendigkeit, mehr und mehr **erneuerbare und dezentrale Erzeuger sowie Speicher** sinnvoll in das Gesamtsystem zu integrieren. Hierfür ist es erforderlich, das jeweilige **Betriebsverhalten der Anlage**, dessen Vor- und Nachteile sowie die sich daraus ergebenden Potentiale und Risiken für das Netz näher zu analysieren. Darauf aufbauend werden am Lehrstuhl **Konzepte für eine technisch und ökonomisch sinnvolle Integration** dieser Anlagen in neue oder bestehende Prozesse der Netzbetreiber im Rahmen des Energiemanagements entwickelt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auch auf der Modellierung, der Diagnose und der Integration von **Brennstoffzellensystemen**.
- Aufgrund ihrer geringen Leistung werden die meisten dieser Anlagen in den unteren Spannungsebenen angeschlossen, die messtechnisch nicht vollständig erfasst sind. Mittlerweile führen die zu transportierenden Energiemengen zu Grenzwertverletzungen, welche aufgrund der fehlenden Information vom Netzbetreiber nicht behoben werden können. Deshalb werden am LENA geeignete **Methoden zur Netzzustandsidentifikation** entwickelt, die sowohl technische Unschärfe als auch ökonomischen Aufwand berücksichtigen.
- Bei der **Modellierung und Optimierung des Elektroenergiesystems** spielen das **Übertragungsmedium** (Freileitung, Kabel, GIL, ...) und die **Übertragungstechnik** (Drehstrom, HGÜ, ...) eine wesentliche Rolle. Aus diesem Grund wird am Lehrstuhl das **Betriebsverhalten** dieser Technologien im Hinblick auf den Einsatz im Energieversorgungssystem untersucht und verbessert.

#### **Lehrstuhl für Leistungselektronik (Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann)**

- neue Bauelemente, z. B.
  - mit neuen Halbleitern - MOSFETs, IGBTs, Dioden, SiC, ...
  - mit neuer Aufbau- und Verbindungstechnik - NTV, ...
- in leistungselektronischen Schaltungen und Systemen, z. B.
  - Umrichter für Kleinspannung - Automobil, Brennstoffzelle
  - resonante Umrichter - kontaktlose Energieübertragung, Induktionskochfelder
  - Stromversorgungen - HGÜ, Schweißstromquellen
- Betrachtung von:
  - Funktionsweise - elektrisch mit parasitären Elementen, thermisch
  - Ansteuerung, Regelung
  - Betriebsbedingungen - Zuverlässigkeit
  - EMV, EMVU

## **4. SERVICEANGEBOT**

Das Institut für elektrische Energiesysteme verfügt über langjährige Erfahrung in den Themengebieten Netzberechnung und -simulation, Leistungselektronik und Elektrische Antriebssysteme und bietet sein Wissen in zahlreichen Forschungsprojekten, Gutachten, Drittmittelprojekten und Studien an.

## **5. KOOPERATIONEN**

- Clustermanagement CEESA
- DLR e.V.
- Fraunhofer IFF, Magdeburg - Prozeß und Anlagentechnik
- PSI Software AG
- RWE Power AG

- Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt (SLV) Duisburg GmbH
- Siemens AG
- Stadtwerke Burg Energienetze mbH
- Stadtwerke Quedlinburg GmbH
- Stadtwerke Wernigerode GmbH
- SWM - Stadtwerke Magdeburg
- TU Wroclaw
- Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentinien

## 6. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Shokoofeh Abbaszadeh

**Kooperationen:** Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie (IGF), Jena

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.10.2024 - 31.12.2025

### **StrikeSense – Bewertung und Entwicklung einer neuen Generation von Kollisionssensoren als Ersatz für Tests an lebenden Tieren bei der Bewertung von Wasserkraftwerken**

Nur 13 % der deutschen Gewässer erreichten 2022 einem guten ökologischen Zustand. Schlecht oder nicht passierbare Querbauwerke sind eine Hauptursache dafür und eine Bedrohung der Biodiversität. Bei stromabwärts gerichteten Passagen technischer Wasserbauwerke unterliegen Fische einem potenziellen Schädigungsrisiko durch Anschlagen an Kanten und Flächen, Einklemmen in Spalten, schnelle Druckveränderungen (Barotraumen) sowie Scherkräfte und Turbulenzen. Eine genaue Bewertung der Schädigungsrisiken erfordert die Nutzung von Lebendtierversuchen. Die Fische werden gezielt in die Anlagen und Abstiegskorridore eingebracht, nach Passage des Gefahrenbereiches wiedergefangen und auf Verletzungen untersucht. Diese Praxis betrifft in Deutschland bis zu 100,000 Wildfische pro Jahr. Das ist ethisch sehr fragwürdig und schwächt die zu schützenden Fischpopulationen selbst. Darüber hinaus sind die Versuche mit hohen Unsicherheiten verbunden und mit mehreren hunderttausend Euro bereits für kleine Untersuchungen sehr teuer. Analytischen Alternativmodelle zum Tierversuch weisen hohe Unsicherheiten von 50% bis zu 500% auf. Sensoren zur Messung der Druckveränderungen bei einer Passage durch Turbinen oder Pumpen zeigen sehr gut das Risiko von Barotraumen. Kollisionen der Fische mit Laufradschaufeln und andern Strukturen, die in Deutschland eine Hauptursache für Fischschädigungen sein dürften, werden nicht in ausreichender Qualität abgebildet. Aktuell verfügbare, sehr steife Hartplastik-Sensoren messen die Kollision allein über ihre Beschleunigung. Damit ist eine Beurteilung des Schädigungsrisikos unmöglich. Das Projekt entwickelt und testet neue Sensortechnologien die Kollisionen besser abbilden können. Die in StrikeSense zu entwickelnden Fischersatzsysteme ändern den Blickpunkt von der Kollision zum Fisch. Sie messen zusätzlich die mechanische Antwort des Fischersatzsystems auf die Kollision: die Verformung ihres flexiblen, fischähnlichen Körpers. Die neue Sensorgeneration verspricht dadurch eine echte Alternative zu Lebendtierversuchen. Die Aussagekraft der mit dem neuen System erhobenen Daten in Bezug auf eine Prognose der Fischmortalität (biological response) wird im Laufe des Projekts mit Versuchen im Labor und im Feld geprüft und dokumentiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, M.Sc. Sebastian Hieke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Andreas Gerlach

**Förderer:** BMWi/AIF - 01.02.2023 - 31.01.2025

### **H-Motor - Entwicklung und Regelung einer direktangetriebenen elektrischen Maschine und einer elektronischen Steuerung zum Betrieb eines kurbelwellenlosen Verbrennungsmotors.**

Entwicklung eines 3 in 1 reversiblen Hybridmotors, der als autonome Verbrennungsmotor (gasförmige, vorzüglich Wasserstoff), E-Motor sowie Generator betrieben werden kann. Kern der Forschung liegt in der Entwicklung einer Helixförmigen Rotationseinheit, die eine Funktionalität als Verbrennungs-Elektromotors sowie Generator gewährleisten kann. Eine einfache Konstruktion von einen beweglichen zylindrische Helicoidkolben zwischen zwei unbeweglichen Zylinderköpfen erlaubt unumkehrbaren rotierenden und damit effektiven Betrieb. Eine Kurbelwellen- und ventilloser Konstruktion mit nur fünf Hauptbestandteile sichert eine geringere Masse des

Motors und hohe Leistungsdichte. Dank der zylindrischen Form aller mechanischen Teile, ist eine Entwicklung des Motors als E-Motor und Generator gegeben. Der elektrische Teil kann direkt in Konstruktion implementiert werden bzw. von außen angedockt werden. Konstruktion erlaubt eine Skalierbarkeit des Motors wodurch unterschiedliche Leistungsspektren abgedeckt werden können.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

**Kooperationen:**

TU Braunschweig, Lehrstuhl für Leistungselektronik

**Förderer:**

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2024 - 31.10.2027

**Nutzung von GaN-Bauelementen für Antriebsinverter und Antriebsinverter für GaN-Bauelemente (DriveForGaN)**

Das Projekt verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, um gehäuste GaN-Leistungshalbleiter-Bauelemente in Antriebsumrichter-Systemen einzusetzen. Das Ziel besteht darin, zu zeigen, unter welchen Randbedingungen der Einsatz von GaN-Leistungshalbleitern in Antriebswechselrichtern möglich ist und welche Perspektiven er bietet. Elektrische Antriebe stellen eine Volumenapplikation dar, die jedoch bis jetzt nicht von GaN und dessen vorteilhaften Eigenschaften – wie niedrigen Verlusten, die zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades beitragen – profitieren konnte.

Wichtige Forschungsfragen betreffen die Bewertung des Einflusses von GaN-Bauelementen auf das Systemverhalten, die Bewertung der erforderlichen Maßnahmen und Methoden für den Einsatz von GaN-Bauelementen in Antriebswechselrichtern, insbesondere im Hinblick auf Ansteuerung und Schutz der Bauelemente in den Wechselrichterzweigen, außerdem auf die Schaltung, Steuerung und Regelung des Leistungsteils und die Schnittstelle zur Maschine. Diese Themen stehen in enger Wechselwirkung zueinander und sollen mit einem ganzheitlichen Ansatz betrachtet werden, der theoretische und simulative Untersuchungen sowie deren experimentelle Validierung umfasst.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann

**Kooperationen:**

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Br.), imtek

**Förderer:**

BMWi/AIF - 01.04.2022 - 30.09.2025

**Langzeitzuverlässigkeit SiC-basierter Leistungsmodule**

Ziel ist die Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur testbasierten Qualifizierung von Leistungsmodulen auf Basis von Silizium-Karbid (SiC) für extrem hohe Zyklenzahlen. Dazu werden SiC-MOSFETs mit neuartiger und hochzuverlässiger Aufbau- und Verbindungstechnik mittels Lastwechseltests untersucht. Der Fokus liegt hierbei auf Prüfmethoden und Strategien zur Raffung der Tests, Konzepten für in-situ Fehlerindikation, Verfahren zur Kompensation von SiC-spezifischen Drifteffekten sowie dem physikalischen Verständnis der Fehlermechanismen.

---

**Projektleitung:**

M.Sc. Christoph Sauer

**Projektbearbeitung:**

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter

**Kooperationen:**

Stadtwerke Burg Energienetze mbH; ARGE Energie Ebendorf; Otto von Guericke Universität, Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik, Prof. Beyrau; Otto von Guericke Universität, Lehrstuhl BWL, insb. Innovations- und Finanzmanagement, Prof. Lukas

**Förderer:**

EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

**SmartMES plus - Intelligentes Multi-Energiesystem plus**

Das Projekt "SmartMES plus" ("Intelligentes Multi-Energie-System plus") baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojekts "SmartMES" auf, das die Potenziale einer umfassenden Sektorenkopplung und die Integration

von Multi-Energie-Systemen in bestehende Marktmechanismen untersucht hat. Das Projekt "SmartMES plus" zielt darauf ab, die Diskrepanz zwischen Last und Erzeugung im elektrischen Netz durch Einbindung des Wärmenetzes auszugleichen. Dafür soll ein Multi-Energie-System untersucht werden, welches die Sektoren miteinander verbindet. Neben der Entwicklung von Methoden zur Netzzustandserfassung, soll die Kommunikationsinfrastruktur genauer betrachtet werden. Es soll erarbeitet werden, welches Equipment an welchen Punkten des Netzes benötigt wird. Außerdem wird erforscht, welche thermischen Speicher für den Einsatz in einem Multi-Energie-System geeignet sind und wie diese in Kombination mit den Kopplungstechnologien agieren. Weiterhin sollen datengetriebene Bewertungsmodelle für energiewirtschaftliche Flexibilitätsoptionen entwickelt und analysiert werden. Abschließend liegt ein Konzept zur Betriebsführung vor, welches den elektrischen und thermischen Sektor optimal miteinander koppelt.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Mario Stamann, Dr.-Ing. Mario Stamann  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Thomas Schallschmidt  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### Zustandsüberwachung elektrischer Antriebe (Condition Monitoring)

Elektrische Maschinen spielen eine fundamentale Rolle bei Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen und auch in der Elektromobilität. Ein guter Zustand und eine hohe Effizienz des gesamten Antriebssystems sind daher sehr bedeutsam.

Im Rahmen des Projektes "Ausbau des Forschungsschwerpunktes Automotive mit Fokus auf eine nachhaltige Elektromobilität - KeM II" wird am Lehrstuhl für elektrische Antriebssysteme über einen Gesamtzeitraum von 4 Jahren ein Teilprojekt bearbeitet, dass die Methodenentwicklung zur Zustands- bzw. Fehlererkennung elektrischer Maschinen beinhaltet. Dabei liegt der Fokus auf der Fehlerfrüherkennung während des Betriebes, die grundlegend für die Anwendung der fehlertoleranten Methoden ist.

Da jede elektrische Maschine oder Komponente des Antriebssystems einem Ausfallrisiko unterliegt, entsteht häufig auch ein Sicherheitsrisiko oder ein wirtschaftliches Risiko. Im schlimmsten Fall kann ein Ausfall auch zu Folgeschäden an einer Anlage führen. Anfänglich kleine und unbemerkte Fehler entwickeln sich häufig zu gravierenden Defekten, woraus die Motivation entsteht, Fehler möglichst früh zu erkennen. Weiterhin bildet die Möglichkeit der Fehlererkennung die Grundlage zur Umsetzung von fehlertoleranter Methoden und Techniken, die das Ziel haben, z.B. einen Kompletausfall zu vermeiden und damit Risiken zu minimieren.

Aufbauend auf wissenschaftlichen Voruntersuchungen und Veröffentlichungen zu diesem Thema ist ein Ziel des Teilprojektes, die Methoden auf theoretischer und experimenteller Ebene zu vertiefen bzw. zu verbessern.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter  
**Kooperationen:** Fraunhofer IFF; ABO Wind AG; Stadtwerke Burg Energienetze mbH  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### SmartMES plus - Intelligentes Multi-Energie-System plus

Das Projekt "SmartMES plus" ("Intelligentes Multi-Energie-System plus") baut auf den Ergebnissen des Vorgängerprojekts "SmartMES" auf, das die Potenziale einer umfassenden Sektorenkopplung und die Integration von Multi-Energie-Systemen in bestehende Marktmechanismen untersucht hat. Das Projekt "SmartMES plus" zielt darauf ab, die Diskrepanz zwischen Last und Erzeugung im elektrischen Netz durch Einbindung des Wärmenetzes auszugleichen. Dafür soll ein Multi-Energie-System untersucht werden, welches die Sektoren miteinander verbindet. Neben der Entwicklung von Methoden zur Netzzustandserfassung, soll die Kommunikationsinfrastruktur genauer betrachtet werden. Es soll erarbeitet werden, welches Equipment an welchen Punkten des Netzes benötigt wird. Außerdem wird erforscht, welche thermischen Speicher für den Einsatz in einem Multi-Energie-System geeignet sind und wie diese in Kombination mit den Kopplungstechnologien agieren. Weiterhin sollen datengetriebene Bewertungsmodelle für energiewirtschaftliche Flexibilitätsoptionen entwickelt und analysiert werden. Abschließend liegt ein Konzept zur Betriebsführung vor, welches den elektrischen und thermischen Sektor optimal miteinander koppelt.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **DeTEkt - Teilentladungsdetektion an Energiekabeln zur Online-Überwachung ihres Isolierungszustandes**

Die Transformation des Energiesystems hin zu erneuerbaren Energien und dezentralen Strukturen führt zu einer höheren Belastung der Mittelspannungsnetze, die immer wichtiger für den Betrieb werden. Viele der Energiekabel sind veraltet, und die Überwachung ihres Isolierungszustands ist entscheidend, um Ausfälle zu vermeiden. Teilentladungsmessungen sind eine bewährte Methode zur Früherkennung von Isolationsfehlern. Trotz der Relevanz wird diese Technik aufgrund fehlender kostengünstiger Lösungen noch wenig eingesetzt. Daher besteht Forschungsbedarf zur Entwicklung wirtschaftlicher Sensoren für ein effektives Online-Monitoring. Das vom Land Sachsen-Anhalt geförderte Projekt "Teilentladungsdetektion an Energiekabeln zur Online-Überwachung ihres Isolierungszustandes" befasst sich mit dieser Herausforderung. Ihre Aufgabe im Forschungsprojekt zielt folglich darauf ab, den technology readiness level (TRL) des bisherigen Teilentladungssensors möglichst weit zu erhöhen und die hierzu notwendigen Forschungsfragen grundlegend zu beantworten. Es soll ein stark verbesserter Prototyp geschaffen werden, der den komplexen Anforderungen an ein kontinuierliches Online-Monitoring der elektrischen Verteilnetze gewachsen ist.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Elmar Lukas, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **SmartMES plus (Ökonomische Fragestellungen zur intelligenten Realisierung von Multienergiesystemen)**

Die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung erfordert in zunehmendem Maße die Integration verschiedener Energieinfrastrukturen zur Speicherung und Nutzung von Energie. Angesichts variierender Investitionskosten, unterschiedlicher Lebensdauern von Technologien und volatiler Energiepreise spielt die finanzwirtschaftliche Bewertung eine zentrale Rolle. Insbesondere stellt sich die Frage, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang eine sektorübergreifende Kopplung erforderlich ist. Das Projekt SmartMES konzentriert sich auf die Verbindung des elektrischen und des thermischen Energiesystems. Im Teilprojekt des Lehrstuhls für Innovations- und Finanzmanagement liegt der Fokus auf der Anwendung finanzmathematischer Methoden mit dem Ziel, die mit solchen Energieinfrastrukturen verbundenen Flexibilitätspotenziale – sogenannte reale Optionen – datengetrieben bzw. simulationsbasiert zu bewerten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Michael Scheffler, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Dr. Ingolf Behm, Dr. Oleh Levchenko, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Dr. Denys Meshkov, Prof. Dr. Franziska Scheffler  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2025 - 31.12.2026

### **Deutschsprachige Studiengänge Elektrotechnik, Verfahrens- und Systemtechnik und Maschinenbau der OVGU mit der NTUU Kiew-KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU)**

Das gemeinsame Projekt der OVGU-Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnologien (EIT), für Verfahrens- und Systemtechnik (VST) sowie für Maschinenbau (MB) mit der NTUU Kiew-KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU) fußt auf einer langjährigen Zusammenarbeit der OVGU mit den ukrainischen Universitäten in Kiew, Charkiw und Donezk. In den Jahren 2025 und 2026 wird die Kooperation der deutschen und ukrainischen Partner unter erschwerten Bedingungen fortgeführt und inhaltlich weiterentwickelt. Dies betrifft die weitere Kompatibilisierung der deutschsprachigen Studiengänge der ukrainischen Partner mit den Bologna-Formaten, aber auch die sprachliche Weiterqualifizierung von DozentInnen und DeutschlehrerInnen. Bei den Erstgenannten liegt der Fokus auf allgemeinsprachlicher, bei den

Letztgenannten auf fachsprachlicher Weiterentwicklung. Dazu werden fachsprachlich besonders aufbereitete Deutschvorlesungen für die DeutschlehrerInnen angeboten, Praktika (kriegsbedingt), Kurse zum Vertiefen der deutschen Sprache und Fachvorlesungen für Studierende online durchgeführt sowie Studierenden in Magdeburg die Teilnahme an Fachvorlesungen ermöglicht. Einige der in Magdeburg weilenden Studierenden in den entsprechenden Master-Studiengängen bearbeiten ihre Masterarbeiten.

Die Aufrechterhaltung dieser Kooperation gestaltet sich unter den gegenwärtigen Bedingungen, insbesondere aufgrund der signifikanten Einschränkungen von Reisen, als äußerst herausfordernd. Die Integration und kontinuierliche Fortentwicklung von Online-Formaten und -angeboten ermöglichen jedoch die Aufrechterhaltung der Kooperation unter den gegenwärtigen Bedingungen.

Prof. Dr. Michael Scheffler  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
Fakultät für Maschinenbau  
Institut für Werkstoffe, Technologien und Mechanik  
Universitätsplatz 2  
39106  
Magdeburg  
Tel.: +49 391 6714596  
m.scheffler@ovgu.de

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter  
**Kooperationen:** PSI Software AG; RWTH Aachen, IAEW; TransnetBW; Netze BW GmbH; Schleswig-Holstein Netz AG  
**Förderer:** Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.05.2022 - 31.10.2025

### **PROGRESS - Erprobung kurativer Entlastungsmaßnahmen in Höchst- und Hochspannungsnetzen**

Im Projekt PROGRESS werden kurative Maßnahmen zur Entlastung in Höchst- und Hochspannungsnetzen (HöS/HS) erprobt. Kurative Maßnahmen entsprechen hierbei einer reaktiven Anpassung von Akten im Netz zur gezielten Beeinflussung von Spannungen und Strömen nach dem tatsächlichen Eintritt eines Fehlers. Das bestehende Netz kann somit höher und effizienter ausgelastet und der Anteil präventiver Engpassmanagementmaßnahmen reduziert werden. Ein Einsatz kurativ entlastend wirkender Maßnahmen mittels Systemautomatiken erfordert eine umfassende Analyse und Erweiterung der bestehenden Systemarchitektur auf Netzebene, Stationsleitebene und im Feld. Zudem ist die Verknüpfung der Netzbetriebsführung mit betriebsplanerischen Prozessen sowie die Koordination zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern zu beachten.

Der Forschungsbedarf ergibt sich aus den Anforderungen an einen sicheren, effizienten und netztreiberübergreifenden Einsatz kurativer Maßnahmen. In diesem Projekt werden daher relevante soft- und hardwaretechnischen Komponenten der elektrischen Energieübertragung und -verteilung in HöS- und HS-Ebene analysiert, entsprechende Funktionsmuster zur Umsetzung kurativer Maßnahmen entwickelt und vor dem Hintergrund der netzbetreiberübergreifenden Koordination in prototypische Anwendungen überführt. Unter Beteiligung eines Leitsystemherstellers, Übertragungs"- und Verteilnetzbetreibern sowie akademischen Partnern wird die Umsetzung kurativer Maßnahmen innerhalb von Feldtestvorhaben in realen Leitsystemumgebungen erprobt.

Zusätzlich erfolgt eine analytische Begleitung dieser praxisnahen Erprobung. Neben der kommunikationstechnischen Realisierung von Signalketten, der Berücksichtigung von stationären und dynamischen Netzsicherheitsrechnungen, der Adressierung neuer Verfahren zur Netzzustandserfassung sowie Grenzwertbestimmung im online Betrieb wird die Koordination zwischen ÜNB/ÜNB und ÜNB/VNB fokussiert.

## 7. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto; Abbaszadeh, Shokoofeh; Ruiz-Hussmann, Karla; Bennecke, Timo; Zhao, Zhao; Joedecke, Paul; Weber, Christian-Thoralf; Delafin, Pierre-Luc; Bonamy, Cyrille; Delannoy, Yves**

Experimental optimization environment for developing an intracycle pitch control in cross flow turbines  
International marine energy journal - Southampton : European Wave and Tidal Energy Conference c/o Sustainable Energy Research Group, Bd. 8 (2025), Heft 1, S. 37-46

**Jayaprakash, Adhithoyan; Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto**

Direct-driven blade-embedded pitch actuator for high dynamic pitching applications

Statistische Berichte. 1HH, Öffentliche Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Hamburg ... / Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein - Hamburg : Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, Bd. 16 (2025) ;

[Konferenz: European Wave and Tidal Energy Conference, Madeira, 7. - 11. September 2025]

**Klink, Jacob; Helm, Sebastian; Yang, Wenwen; Deblon, Frank; Benger, Ralf; Hauer, Ines; Lindemann, Andreas**

Instantaneous reserve by battery energy storage systems - a holistic system model to analyze the dynamic power system interactions

Energy reports - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 13 (2025), S. 3096-3111

[Imp.fact.: 4.7]

**Schäfer, Johannes Maria; Leidhold, Roberto; Bannack, Andreas**

Gleichmäßige Momentenverteilung in einer dualen dreiphasigen Synchronmaschine zur Bestimmung der wirkenden Last

Automatisierungstechnik - Berlin : De Gruyter, Bd. 73 (2025), Heft 7, S. 541-554

[Imp.fact.: 1.0]

### NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Kösters, Wolf Iring; Tuhtan, Jeffrey A.; Hoerner, Stefan; Kruusmaa, Maarja; Abbaszadeh, Shokoofeh**

Sensor probes for fish passage safety - evaluating strike severity metrics and data-driven prediction

HAL-CNRS, 2025, 1 Online-Ressource ;

[HAL ID: hal-05314322]

**Lindemann, Andreas**

11th ECPE SiC & GaN user forum - potential of wide bandgap semiconductors in power electronic applications

Bodo's power systems - Laboe : A Media . - 2025, Heft 5, S. 80

### BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Andres, Christoph; Fritsch, Martin; Wolter, Martin**

Induktives Energieerntesystem mit sättigungsgesteuerter Leistungsmaximierung

Dresdener Kreis 2024: 24. Dresdener Kreis Elektroenergieversorgung vom 19. bis 20. März 2024 in Duisburg - Hannover : Institutionelles Repozitorium der Leibniz Universität Hannover . - 2025, S. 1-7 ;

[Tagung: 24. Dresdener Kreis Elektroenergieversorgung, Duisburg, 19. bis 20. März 2024]

**Barrera, de la Pablo M.; Bossio, José M.; Mazzoletti, Manuel A.; Bossio, Guillermo R.; Leidhold, Roberto**

Dynamic eccentricity detection in SynRM using stator winding voltage

2025 XXI Workshop on Information Processing and Control (RPIC) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S. ;

[Workshop: 2025 XXI Workshop on Information Processing and Control, RPIC, San Francisco, Argentina, 17-19 September 2025]

**Barrera, de la Pablo M.; Hieke, Sebastian; Bossio, José M.; Mazzoletti, Manuel A.; Bossio, Guillermo R.; Leidhold, Roberto**

Static eccentricity detection in SynRM using stator windings flux

2025 XXI Workshop on Information Processing and Control (RPIC) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S. ; [Workshop: 2025 XXI Workshop on Information Processing and Control, RPIC, San Francisco, Argentina, 17-19 September 2025]

**Duniev, Oleksii; Yehorov, Andrii; Masliennikov, Andrii; Shylkova, Larysa; Stamann, Mario; Gouws, Rupert; Dobzhanskyi, Oleksandr**

Investigation of novel designs of linear generators based on transverse-flux machines for wave energy conversion systems

Proceedings of the 16th European Wave and Tidal Energy Conference - Southampton, UK : Energy and Climate Change Division ; Carvalho Gato, Luís Manuel . - 2025 ;

[Konferenz: 16th European Wave and Tidal Energy Conference, Funchal, 7-11 September 2025]

**Kempiak, Carsten; Lindemann, Andreas**

Investigation of the relationship between threshold voltage shift and power cycling lifetime of SiC MOSFETs

2025 17th International Seminar on Power Semiconductors (ISPS) - IEEE ; Lutz, J., S. 123-130 ;

[Seminar: 17th International Seminar on Power Semiconductors (ISPS), Prague, 27 - 29 August 2025]

**Li, Tianyu; Chen, Minjia; Lindemann, Andreas; Mallwitz, Regine**

Characterization of a high-bandwidth SMD-Based current shunt for GaN HEMT

ResearchGATE - Cambridge, Mass. : ResearchGATE Corp. . - 2025 ;

[Kongress: ECCE Europe 2025, Energy Conversion & EXPO, Birmingham, UK, 31 Aug. - 4 Sept. 2025]

**Li, Tianyu; Lindemann, Andreas**

Extraction of dynamic threshold voltage and on-state resistance of GaN HEMT in hard-switching operation

International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management, 6 - 8 May 2025, Nuremberg - Berlin : VDE VERLAG - 2025, Art. PP098, S. 1597-1604

**Sauer, Christoph; Rinne, Christian; Wolter, Martin**

Development of an instantaneous reserve market and storage park based on inertia safety levels

2024 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT-Europe) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2025, insges. 5 S. ;

[Konferenz: 2024 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Europe, ISGT EUROPE, Dubrovnik, Croatia, 14-17 October 2024]

**Teshale, Adisu; Burkhardt, Yves; Leidhold, Roberto**

Analysis of common-mode current in three-phase 4-wire PM synchronous motor with an improved neutral filter topology

Energy Conversion Congress & Expo Europe 2025 (ECCE Europe) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S. ;

[Kongress: 2025 Energy Conversion Congress & Expo Europe, ECCE Europe, Birmingham, United Kingdom, 01-04 September 2025]

**Wolter, Martin; Meshkov, Denys; Mischenko, Mykyta**

Studying the energy systems state in modern megacities provided total transition to electric vehicles

Decarbonization of Transport Energy Installations in the Context of Sustainable Development Strategies , 1st ed. 2025. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Marchenko, Andrii, S. 77-94 - (Studies in systems, decision and control\$volume 635)

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Schallschmidt, Thomas; Stamann, Mario; Dolg, Christoph; Leidhold, Roberto**

Development of an ultra low speed direct driven electrical machine

Elektromechanische Antriebssysteme 2025 - Berlin : VDE VERLAG GMBH, S. 121-127 ;

[Tagung: 10. Fachtagung (VDE OVE), München, 8. und 9. Oktober 2025]

**Stamann, Mario; Dolgirev, Juri; Hieke, Sebastian; Leidhold, Roberto**

Simple production of micro-drives using plastic bonded rotor magnets and concentrated stator windings  
IKMT 2025 - Berlin : VDE VERLAG GMBH, S. 80-86 ;

[Tagung: IKMT 2025, 14. GMM/ETG-Fachtagung, Stuttgart, 18.-19. September 2025]

**DISSERTATIONEN**

**Rodrigues Lautert, Renata; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]**

Grid and system-oriented use of flexibility provided by energy communities

Barleben: docupoint GmbH, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (XVI, 110 Seiten, 7,99 MB) - (Res electricae Magdeburgenses; Band 103) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 99-106; Redaktionsschluss: März 2025]

# INSTITUT FÜR INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg

Tel. 49 391 67-58447  
[iikt@ovgu.de](mailto:iikt@ovgu.de)  
<https://www.iikt.ovgu.de/>

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz (Geschäftsführender Leiter)

Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

Dr.-Ing. Martin Wilhelm

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz (Integrierte Elektronische Systeme)

N.N. (Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik)

Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Hardware-nahe Technische Informatik)

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (Kognitive Systeme)

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Informationstechnik)

Hon. Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert (Neuronale Systeme)

PD Dr.- Ing. habil. Ronald Böck (Kognitive Systeme)

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### Lehrstuhl Integrierte Elektronische Systeme

Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz

Der Lehrstuhl für Integrierte Elektronische Systeme vertritt in Forschung und Lehre den Entwurf von hardwaremäßig implementierter Elektronik. In der Forschung fokussiert sich der Lehrstuhl auf zukunftsorientierte Aufgabenfelder wie z.B. Elektromobilität, autonomes Fahren, Industrie 4.0, Internet der Dinge (IoT) und Robotik. Eine wichtige Säule in der Forschung des Lehrstuhls ist der Entwurf von elektronischen Schaltungen und Systemen von niedrigen Frequenzen (analoge, mixed-signal Schaltungen) bis hinauf in den hohen Millimeterwellenfrequenzbereich für neuartige Anwendungen, wie z.B. robuste Fahrzeugelektronik, Radarsensorik, Industriesensoren und ultra-stromsparsame Schaltungen für Sensorvernetzung und Elektronik für Biomedizin.

Forschungsschwerpunkte:

- Ultra-stromsparsame Schaltungen
- robuste Elektronik für herausfordernde Umgebungen
- Systemkonzepte zu Radarsensorik, Kommunikation und Biomedizin
- Medizinelektronik

## **Lehrstuhl Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik**

N.N.

Kommunikationstechnik und Hochfrequenztechnik sind eng miteinander verzahnt. Menschen und Maschinen werden immer mobiler, sodass die drahtlose Kommunikation, immer mehr Bedeutung gewinnt. Der Lehrstuhl erforscht in diesem Zusammenhang innovative Konzepte und Komponenten für smarte Kommunikationssysteme, z.B. rekonfigurierbare Filter, abstimmbare Leistungsverstärker und adaptive Antennensysteme. Hierfür wird auf etablierte und neuartige Technologien wie Halbleiter und funktionale Materialien zurückgegriffen, um Hochfrequenzkomponenten und -systeme zu realisieren. Neben der Kommunikation eignen sich Hochfrequenzsignale auch für die Fernerkundung und Materialanalyse und -manipulation. Für diese Systeme gibt es zahlreiche Anwendungsfelder wie hochfrequenzgestützte berührungslose Diagnose- und Behandlungssysteme in der Medizintechnik, drahtlose Sensorknoten, mobile Kommunikationssysteme und Funkortung (Lokalisierung). Neben der Konzeption und Realisierung solcher Systeme sind die Materialanalyse und die -modellierung von hoher Relevanz. Der Lehrstuhl erforscht in diesem Zusammenhang Systeme zur Materialcharakterisierung und -identifikation. Hierfür wird in der Regel auf klassische Verfahren, wie die Impedanzspektroskopie in Kombination mit problemangepassten Sensor-/Aktorsystemen, zurückgegriffen. Die Modellierung der Materialien und die darauf aufbauende Parameterextraktion sind nur einer von vielen Aspekten in diesen Arbeitspaketen.

Forschungsschwerpunkte:

- Adaptive Hochfrequenzkomponenten, wie z.B. rekonfigurierbare Filter, abstimmbare Leistungsverstärker
- Antennen und Antennensysteme für smarte Kommunikationssysteme
- Neuartige Materialien und Verarbeitungsverfahren für die Hochfrequenztechnik
- Materialcharakterisierung und -modellierung
- Impedanzspektroskopie in Kombination mit problemangepassten Sensor-/Aktorsystemen

## **Lehrstuhl Hardware-nahe Technische Informatik**

Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck

Der Lehrstuhl Hardware-nahe Technische Informatik (HTI) befasst sich mit dem Entwurf laufzeitadativer, leistungs- und energieeffizienter heterogener Systemarchitekturen. Hierbei wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der eine optimale Anpassung der Hardware- und Softwarearchitektur sowie des Systemmanagements an die Anforderungen der Anwendung und den technologischen Möglichkeiten der verwendeten Hardwareplattformen ermöglicht. Die Schwerpunkte der Forschung liegen in der Entwicklung dedizierte Hardwarebeschleuniger auf Basis dynamisch rekonfigurierbarer FPGAs, der Ausnutzung der technologischen Möglichkeiten von heterogenen 3D Chips, der Optimierung von 2D und 3D on-Chip Kommunikationsarchitekturen (insbesondere Network-on-Chip) sowie adaptiven Laufzeitmanagements heterogener Systemarchitekturen. Von Interesse sind dabei Anwendungsgebiete aus den Bereichen eingebetteter Systeme und Computerarchitekturen, deren sich widersprechende Anforderungen an Energieeffizienz, Flexibilität, Rechenleistungen und Baugröße mit klassischen Hardware- und Systemlösungen nicht umgesetzt werden können. Schwerpunkte bilden neuronale Netze, Datenbanksysteme, Echtzeitanwendungen in der Medizintechnik und elektronische Bildkorrektur.

Forschungsschwerpunkte:

- On-Chip Verbindungsarchitekturen, insbesondere Network-on-Chip (NoC)
- Heterogene 3D System-on-Chip
- Laufzeitadaptive, heterogene Hardware-/Softwaresysteme (Systemmanagement und Architekturentwurf, systematische Entwurfsraumexploration)
- Hardwarebeschleuniger auf Basis partiell dynamisch rekonfigurierbarer FPGAs

## **Lehrstuhl Kognitive Systeme**

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth

Im Lehrstuhl Kognitive Systeme werden Erkennungsfragen auf Sprache, Emotionen und Intentionen bearbeitet. Dies geschieht in klassischen Mensch-Maschine-Interaktionen, wie auch in Multi-User/Multi-Agent-Interaktionen. Dazu werden Merkmale und Klassifikationsverfahren und Anwendungen untersucht. Der Lehrstuhl koordiniert die Aktivitäten des Verbundvorhabens "Intentionale, antizipatorische, interaktive

Systeme" (iais.cogsys.de). Verhaltensmodellierung und Situationsbewertung auf sensorieller Basis ist eine weitere Forschungsrichtung.

Forschungsschwerpunkte:

- Multi-User/Multi-Agent-Interaktionen
- Kontinuierliche Spracherkennung
- Emotions-, Intentionserkennung und Dialogsteuerung
- Multimodale Interaktionssysteme
- Personalisierte Companion-Systeme
- Situationsangepasste, biologische Verhaltensmodellierung

### **Fachgebiet Neuro-Informationstechnik**

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

Das Fachgebiet Neuro-Informationstechnik ist fachlich im Schnittpunkt der Forschungsgebiete Informationsverarbeitung (Bildverarbeitung, Mustererkennung und künstliche Neuro-Systeme) und Mensch-Maschine-Interaktion angesiedelt. Das umfasst zunächst den Einsatz moderner Methoden der Informationstechnik für signal-, bild- und videobasierte Anwendungen. Beispiele dafür sind Situationserkennung, Fahrerassistenzsysteme, Objekterkennung, Schmerzerkennung, Emotions- und Gesten- sowie Aktionserkennung in der Mensch-Maschine-Entwicklung.

Forschungsschwerpunkte:

- Bildverarbeitung und -verstehen
- Analyse von bewegten Bildern
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Informationsfusion
- Mensch-Roboter-Kollaboration
- Intelligente Interaktive Assistenzsysteme

### **Honorarprofessur Neuronale Systeme**

Hon.-Prof. Dr.-Ing. Udo Seiffert

Die Honorarprofessur Neuronale Systeme ergänzt das wissenschaftliche Profil des Institutes in Forschung und Lehre um Arbeiten im Bereich maschinelles Lernen, künstliche neuronale Netze, genetische/evolutionäre Algorithmen. Neben theoretischen Beiträgen besteht ein starker Praxisbezug zu Anwendungen in den Lebenswissenschaften mit Schwerpunkten in der Landwirtschaft, Pflanzenzucht und Lebensmittelproduktion.

Forschungsschwerpunkte:

- Soft Computing
- Räumlich-zeitliche Modellierung biologischer Entwicklungsvorgänge
- Paralleles und verteiltes Rechnen

## **4. SERVICEANGEBOT**

- Entwurfsraumexploration für kombinierte Hardware-/Softwaresysteme (Prof. Pionteck)
- Entwurf und FPGA-Prototyping digitaler Schaltungen (Prof. Pionteck)
- Akustische Dialoganalyse (Prof. Wendemuth)
- Affektive Nutzermodellierung und Dialogmanagement (Prof. Wendemuth)
- Mensch-Roboter-Kollaboration in Mixed-Skill Umgebung (apl. Prof. Al-Hamadi)
- Mobile und stationäre Systeme für Applikation der Industrie 04 (Produktions- und Logistikzellen) (apl. Prof. Al-Hamadi)
- HF-, Radar- und Elektronik-/Sensorsysteme: Beratung, Machbarkeitsstudien, System-/Schaltungsdesign (Prof. Lurz)

- Signalverarbeitung & KI für elektronische Systeme: Datenanalyse, Zielerkennung, Störunterdrückung und Benchmarking (Prof. Lurz)
- Labor-Messungen: Zeitbereichsanalyse bis 10 GHz, Frequenzbereichsanalyse bis 120 GHz, Wafer-Prober, Antennenmessungen (Prof. Lurz)
- Prototyping: PCB-Design, Bestückung/Rework, 3D-Druck, optische Inspektion (Prof. Lurz)
- Zusammenarbeit: öffentlich geförderte Projekte (z. B. BMFTR, BMWF, EU), Direktaufträge, Zugang zu modernen HF-/Elektroniklaboren (Prof. Lurz)

## 5. METHODIK

- Hochauflösendes Ortungslabor
- Antennenmessraum (anechoic chamber)
- Hochfrequenzmesslabore bis 120 GHz
- Labor für Aufbau- und Verbindungstechnik
- Akustik-Labor mit Sprecherkabine (Nachrichten-Studioqualität)
- Labor für Mensch-Computerinteraktion mit Multisensor-System
- Mobiles Interaktions-Labor
- Labore mit Geräten zur optischen Vermessung und der Aufnahme von 3D- und Bewegungsparametern
- Labor Digitaltechnik mit FPGA-Prototypingboards und FPGA-Clusterrechnern
- Robo-Lab für Mensch-Roboter-Kollaboration
- Labor für Vitalparameter und 3D-Vermessung

## 6. KOOPERATIONEN

- Concordia University, Canada
- Continental AG, Automotive, Frankfurt
- Czech Technical University
- DLR Braunschweig
- EPFL Lausanne, Schweiz
- Ford AG, Research & Innovation Center, Aachen
- Fraunhofer IFF Magdeburg
- Fraunhofer IOF, Optik und Feinmechanik, Jena
- Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg
- Georgia Tech, School of Electrical and Computer Engineering, Atlanta
- Goethe Universität Frankfurt
- HfTL, Hochschule für Telekommunikation, Leipzig
- Infineon Technologies AG
- Innovations for High Performance Microelectronics (IHP)
- Keysight Technologies
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Department Psychologie, Lehrstuhl psychologische Methodenlehre und Diagnostik
- Merck KGaA, Darmstadt
- metraTec GmbH, Magdeburg
- National Instruments AG, München
- regicom SE
- Technische Universität Graz
- Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang
- Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
- tti Technologietransfer und Innovationsförderung GmbH Magdeburg

- TU Chemnitz
- University Edinburgh, UK
- University of Louisville,(USA), Prof. Dr. Farag
- University of Sharjah,(UAE), Prof. Dr. Zaher Al Aghbari
- University of Southern Queensland, Toowoomba, Australien, Dr. Rajib Rana
- Università degli Studi di Padova
- Universität Bayreuth
- Universität Bremen
- Universität Ulm, Informatik
- Universität zu Lübeck
- Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Dr. Julia Krüger, Prof. Dr. Jörg Frommer
- Valeo SA, Paris, F
- Vedecom, Versailles, F
- VoicelInterConnect GmbH Dresden
- Volkswagen AG, Konzernforschung,; Forschung Virtuelle Technik
- VTI, Swedish National Road and Transport Research Institute, Linköping, Schweden
- Zeutschel GmbH, Tübingen

## 7. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2025 - 31.12.2028

### Die Wirkung des Einsatzes KI gestützter Technologie zur Lügenerkennung in Verhandlungen

Das Forschungsvorhaben untersucht den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Lügendetektion – ein Feld mit wachsendem wissenschaftlichem Interesse, aber erheblichen Forschungslücken. Ziel ist es, sowohl die technologische Weiterentwicklung KI-gestützter Lügenerkennung als auch deren ökonomische und gesellschaftliche Auswirkungen zu analysieren.

Das gestiegene Interesse an dieser Technologie beruht auf zwei Entwicklungen: Erstens hat der rasante Fortschritt sprachbasierter KI-Systeme neue Fragen zur Mensch-Maschine-Interaktion aufgeworfen. Zweitens haben sich dadurch ökonomische und ethische Fragestellungen als früher relevant erwiesen, als bisher erwartet. Die Lügendetektion stellt hierfür ein besonders prägnantes Beispiel dar.

Es ist absehbar, dass die Leistungsfähigkeit entsprechender Algorithmen in naher Zukunft den Praxiseinsatz erlaubt. Ähnlich wie beim Auftreten von ChatGPT zeigt sich, dass Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit häufig unvorbereitet auf solche Sprünge reagieren. Vor diesem Hintergrund analysiert das Projekt den aktuellen Forschungsstand und fokussiert drei zentrale Fragen: Wie zuverlässig erkennen Menschen Lügen im Vergleich zu KI-Systemen? Welche methodischen Ansätze und Grenzen bestehen bei KI-Algorithmen? Und wie ausgeprägt ist die Bereitschaft, solche Systeme zu nutzen, samt ihrer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen?

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. med. Johann Steiner, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2024 - 31.12.2027

### Bessere Rückfall-Vorhersage bei depressiven Störungen durch Detektion von Frühwarnzeichen mittels KI (ORAKEL)

Das Projekt ORAKEL zielt darauf ab, mittels Künstlicher Intelligenz (KI) Frühwarnzeichen für depressive Rückfälle präzise zu erkennen und damit rechtzeitige Interventionen zu ermöglichen. Durch multimodale Datenerhebung (Video- und Audioaufnahmen) sowie die Entwicklung spezifischer Deep-Learning-Modelle werden Verhaltensmuster und emotionale Zustände von Patient:innen analysiert. Diese innovativen Technologien sollen über eine benutzerfreundliche grafische Oberfläche den klinischen Einsatz unterstützen und helfen, depressive

Episoden frühzeitig zu behandeln.

Im Fokus stehen die Verbesserung der Rückfallprävention, die Optimierung der psychiatrischen Versorgung und die Entlastung medizinischen Personals durch intelligente Assistenzsysteme. Das Projekt verbindet die Expertise der Psychiatrie und KI-Entwicklung, um personalisierte Ansätze für die Depressionsbehandlung zu schaffen und die Forschung in digitalen Schlüsseltechnologien voranzutreiben.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi, Prof. Dr. med. Johann Steiner  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.05.2024 - 31.12.2027

### **Bessere Rückfall-Vorhersage bei depressiven Störungen durch Detektion von Frühwarnzeichen mittels KI (ORAKEL)**

Die jüngsten Fortschritte im Bereich der KI und des maschinellen Lernens bieten vielversprechende Möglichkeiten zur Verbesserung der Früherkennung einer Verschlechterung depressiver Symptome. Vorläufige Studien deuten darauf hin, dass KI subtile Hinweise aus Sprachmustern, Mimik und Gestik analysieren kann, um depressive Stimmung und suizidale Krisen zu erkennen. Depressive Menschen können z.B. Veränderungen in der Prosodie der Sprache, eine verringerte Mimik und spontane Gestik aufweisen. Außerdem gibt es Hinweise darauf, dass Vitalparameter wie Herzfrequenzvariabilität und Schlafmuster auf den mentalen Zustand einer Person schließen lassen. In unserem Projekt werden wir direkt vergleichen, wie gut die Einschätzung des Krankheitszustands der Patienten bzw. ihres Rezidiv-Risikos gelingt: a) durch das ärztliche Gespräch (wie bisher üblich), b) durch standardisierte Ratings bzw. Interviews (wie derzeit in der psychiatrischen Forschung üblich), c) durch Vorhersage von Rückfällen bei depressiven Störungen durch die apparative Detektion von Frühwarnzeichen mittels KI (neuer Ansatz unseres Projektes), d) durch Kombination der vorgenannten Herangehensweisen.

Dadurch werden wir nicht nur erkennen, ob KI im klinischen Kontext prinzipiell in der Lage ist, Frühwarnzeichen einer Depression zu erkennen, sondern auch, ob dies besser funktioniert als herkömmliche Methoden. Ein kamera-basiertes Monitoring und KI-gesteuerte Analysen könnten dann ein Echtzeit-Feedback für Gesundheitsdienstleister liefern und so frühzeitigere Interventionen ermöglichen. Die Detektion von Frühwarnzeichen eines Rezidivs durch künstliche Intelligenz bietet also ein erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Versorgung von Patienten mit depressiven Störungen. Eine Weiterentwicklung solcher Technologien kann insbesondere auch aufgrund der begrenzten zeitlichen Ressourcen in der ambulanten Patientenbetreuung durch Ärztemangel eine hilfreiche Ergänzung sein. Die Hinzunahme von KI zur Analyse von Sprache, Mimik, Gestik und Vitalzeichen in der Abschätzung des Krankheitsverlaufs könnte helfen, die ambulante Behandlung depressiver Störungen besser zu steuern und die Lebensqualität der Betroffenen nachhaltig zu erhöhen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** Sonstige - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **Assistenzbedürftigkeit in der Mensch-Roboter Kollaboration**

Die wissenschaftlichen Ziele beinhalten die Erforschung und Erprobung echtzeitfähiger Deep Learning Algorithmen zur

1. **Umgebungserfassung** und **Navigation** mit SLAM-Algorithmen (Simultaneous Localisation and Mapping),
2. **Bewegungsschätzung** dynamischer Objekte und **Nutzerverfolgung** in dichten Räumen,
3. Personenerkennung und **Identifikation** in dichten Räumen und
4. Erkennen der **Interaktionsbereitschaft** anhand Körper- und Kopfpose sowie Mimikmerkmalen

Ein weiteres wissenschaftliches Ziel besteht hierbei darin, die Algorithmen derart zu konzipieren, dass eine **gemeinsame Optimierung** der jeweiligen Teilziele mittels **end-to-end learning** erreicht werden kann.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi, Prof. Dr. Andreas Wendemuth  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **Resiliente Human-Roboter-Kollaboration in Mixed-Skill-Umgebung (ENABLING)**

Kollaborationsfähige Robotersysteme sind eine Schlüsseltechnologie der flexiblen intelligenten Produktion, Logistik und Medizin, die sich im Sinne der Verknüpfung komplementärer Skills in einer eng verzahnten und potentialorientierten Zusammenarbeit mit dem Menschen, aber auch zur Substitution von Aufgaben und Fähigkeiten einsetzen lassen. Das Vorhaben ENABLING adressiert den Problemraum der Entwicklung von KI-Methoden zur gegenseitigen Ergänzung der Skills von Roboter und Mensch. Somit werden Innovationen in den Querschnittsbereichen Informationstechnologie und Key-Enabling-Technologie ermöglicht und die Grundlage für zukünftige Anwendungen in Mixed-Skill-Umgebungen in den Leitmärkten geschaffen. Das ENABLING wird die Kollaboration in Mixed-Skill-Arbeitswelten grundlegend verändern, indem Mensch und Roboter für das gegenseitige Verständnis von Prozessen, Handlungen und Absichten befähigt werden. ENABLING erhöht für die vollständige Informationsverarbeitungskette nicht nur die Effizienz in Produktion und Logistik, sie minimiert auch die Gefahren im Arbeitsprozess.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Kooperationen:** Universität Ulm, Prof. Steffen Walter; Universitätsklinik Ulm, Prof Steffen Walter  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2024 - 30.06.2027

### **Ein robustes, reliables und multimodales KI-System zur Schmerzquantifizierung**

In Deutschland leiden mehr als 1,7 Millionen Menschen an einer Demenz. Da diese von kognitiven Einschränkungen betroffen sind, sollten hier Fremdeinschätzungsinstrumente für die Schmerzerkennung eingesetzt werden, da bei dieser Patientengruppe die Selbstauskunft keine verlässliche Information darstellt. Daher ist die Schmerzerkennung bei Demenz eine große Herausforderung für das klinische Monitoring und wird dies auch auf unabsehbare Zeit bleiben. Somit ist die **Entwicklung eines Systems zur Schmerzerkennung und -quantifizierung** von großer Relevanz für zahlreiche Anwendungen im klinischen Umfeld, welches die Forderungen nach Robustheit und Zuverlässigkeit erfüllt. Zum Beispiel wäre dies in der Notfall- und Akutmedizin wünschenswert, um bei der Diagnosefindung eine derartige technische Unterstützung durch ein KI-System vorzusehen. Das Vorhaben wird die **Entwicklung eines robusten, reliablen und multimodalen KI-Systems zur Schmerzerkennung und -quantifizierung** adressieren. Es beschäftigt sich *erstens* mit dem Forschungsziel tiefe neuronale Netze und Transferlernen mit umfangreichen, bestehenden in-the-wild Datenbanken zum Anlernen von diversen Mimikmerkmalen und zur Erhöhung der Robustheit gegenüber verschiedener, in verfügbaren Schmerzdatensätzen unterrepräsentierter Varianzen (Erscheinungsbild, Beleuchtung, Teilverdeckung, etc.) einzusetzen, um die Grundlagen für eine Technologie zu schaffen, die für die zukünftige potentielle Verwendung im klinischen Umfeld mit Schwerpunkt der Applikation bei Demenzkranken, insbesondere für das postoperative Monitoring in Aufwachräumen, geeignet ist.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Kooperationen:** Universitätsklinik Ulm, Prof. Eberhard Barth  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2024 - 31.05.2027

### **Multimodale KI-basierte Schmerzmessung bei Intermediate Care Patienten in der postoperativen Phase**

Das Vorhaben beschäftigt sich mit Methoden der künstlichen Intelligenz zur automatisierten, multimodalen und kontinuierlichen Messung der Schmerzintensität in einer postoperativen Umgebung auf einer Intermediate Care Station nach größeren operativen Eingriffen. Langfristig soll die Technologie für Patienten mit eingeschränkten Kommunikationsfähigkeiten eine bessere Behandlung der Schmerzen und ihrer Ursachen ermöglichen, indem sie das medizinische Personal bei der Schmerzbeurteilung durch ein automatisiertes Echtzeitschmerzmonitoring unterstützt und entlastet sowie eine präzisere, individual- und situationsspezifische Analgesie möglich macht. Perspektivisch könnte die Technologie in weiterführenden Projekten auch für andere Patientenkollektive (z.B.

Kinder und Demenzerkrankte) weiterentwickelt, validiert und eingesetzt werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.03.2027

### **Intuitive Mensch-Roboter-Interaktion in hochdynamischen Produktionszellen**

Die fortschreitende Automatisierung in der Produktion stellt hohe Anforderungen an die Zusammenarbeit zwischen Menschen und Roboter. In sogenannten Produktionszellen, in denen Mensch und Maschine zusammenarbeiten, ergeben sich eine Reihe von komplexen Anwendungsfeldern wie der Transport, das Halten oder Bearbeiten von kleineren Gegenständen unter Beachtung veränderlicher Umgebungssituationen, der eigenständigen Überwachung von Arbeitsfortschritten, Objekt- und Personenzuständen, sowie der Assistenz von hilfebedürftigen Mitarbeitern (z.B. Senioren, neuen oder ausgelasteten Mitarbeitern). Hierbei spielt die visuelle Erfassung des Arbeitsraumes des Roboters eine entscheidende Rolle. Nur durch eine präzise Perzeption und Analyse der Produktionszelle und die zuverlässige Interpretation menschlicher Bewegungen und Gesten kann eine sichere, effiziente und zielorientierte Interaktion gewährleistet werden.

Das Ziel dieses Promotionsvorhabens (NIT-Teilvorhaben im Rahmen des Verbundsvorhabens AI Co-Working Laboratories ) ist es, die effiziente Integration KI-gestützter Algorithmen in eine Roboterplattform, um es dieser zu ermöglichen in dynamischen und unstrukturierten Produktionszellen autonom zu agieren und eine produktive und effiziente Kollaboration mit Werkern zu ermöglichen. Dabei soll besonders die Echtzeitverarbeitung von visuellen Informationen im Fokus stehen, um eine reibungslose und sichere Zusammenarbeit zwischen Menschen und Roboter zu gewährleisten. Dazu gehört eine robuste Erkennung von Objekten, Bewegungen und Handlungen, die für die spezifischen Anforderungen der Produktionszelle optimiert ist.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.10.2026

### **Etablierung des Innovationslabors "RoboLab"**

Mit dem "RoboLab"-Vorhaben wird die nachhaltige Entwicklung und Anwendung leistungsstarker und innovativer Methoden für die Generierung intuitiver und produktiver Interaktionsprozesse zwischen Mensch und Roboter gewährleistet. Diese umfassen grundlegende, generalisierbare Deep-Learning-getriebene KI-Module bis hin zu multimodularen Roboter-Demonstratoren, welche adaptiv für sowohl spezialisierte als auch generalisierte Prozesse in der Medizin, Produktion und Logistik im Leitmarkt Smart-Production/Industrie 4.0 angepasst und eingesetzt werden können. Die auf Basis des "RoboLab"-Vorhabens entstehenden innovativen menschzentrierten Systemlösungen werden in die angeschafften und modernisierten Roboter integriert, um sie zu komplexe dynamische Systeme zu erweitern und intuitive Mensch-Roboter- und Roboter-Roboter-Interaktion zu ermöglichen. Im Vordergrund steht dabei der Aufbau von adaptiven und skalierbaren Systemen, deren Fähigkeiten je nach aktuellen Anforderungen und Komplexität des Szenarios flexibel modifiziert werden können, um in ihrem Bedarfsbereich autonom handeln und intuitiv interagieren zu können. Das Zusammenspiel aus den Kompetenzfeldern der NIT Arbeitsgruppe in künstlicher Intelligenz, kognitiven Systemen und Robotik flankiert durch das Know-how der Kooperationspartner ist eine optimale Voraussetzung um diese gestellten Forschungsziele auf Grundlage modernster Technik zu erreichen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Kooperationen:** Universität Bielefeld  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2023 - 30.04.2026

### **Implizite mobile Mensch-Roboter-Kommunikation für die räumliche Handlungskoordination mit actionsspezifischer semantischer Umgebungsmodellierung**

Der Einsatz von Robotern in der Industrie-, Arbeits- und Alltagswelt wird immer weiter flexibilisiert. Aktuelle Methoden zum maschinellen Lernen und zur adaptiven Bewegungsplanung führen zu einem wesentlich robusteren Verhalten und einer höheren Autonomie des Roboters. Dennoch finden bei kollaborativen Mensch-Roboter-Handlungen immer wieder Interaktionsabbrüche statt, in denen der Mensch das Bewegungsverhalten des Roboters nicht nachvollziehen kann. Eine häufige Ursache liegt darin, dass der Mensch ein falsches oder eingeschränktes Bild davon hat, was der Roboter gerade wahrnimmt und was dessen interner Zustand ist. Dies könnte vermieden werden, wenn der Roboter die mentalen Zustände und die Perspektive des Interaktionspartners in seiner eigenen Handlungsgenerierung nutzen könnte, um ein gemeinsames Verständnis der Handlung aktiv zu erzeugen. Eine Schlüsselkompetenz für eine derartige Zusammenarbeit von Menschen und Robotern ist die Fähigkeit zur Kommunikation und gegenseitigen Koordination über implizite Signale der Körpersprache und -bewegung. Das Projekt untersucht die implizite Mensch-Roboter-Kommunikation in kollaborativen Handlungen am Beispiel des gemeinsamen Aufbaus eines Regals. In experimentellen Studien werden gezielt Situationen erzeugt und aufgenommen, in denen die Interaktion und Perzeption zwischen dem Menschen und dem Roboter gestört ist. Es werden zum einen neue Perzeptionsmethoden erforscht, die interaktionsrelevante Merkmale anhand von Kopf-, Körperposen und Mimik robust bei Verdeckungen erkennen. Diese werden im Kontext der Handlung und der Umgebung interpretiert, so dass implizite Kommunikationssignale (z.B. Zuwenden, Abwenden, Einhalten, Andeuten, etc.) und interne Zustände (z.B. Zustimmung, Ablehnung, Interaktionsbereitschaft, etc.) abgeleitet werden können. Zum anderen werden Methoden erforscht, in denen der Roboter die Perspektive und den Zustand des Gegenübers in seiner eigenen Handlungsplanung berücksichtigt und dabei aktiv Nutzerreaktionen einfordert. Dies führt zu einer räumlichen Koordination der Interaktionspartner beim Aufbau des Regals, die die gegenseitige Wahrnehmung und das Handlungsziel berücksichtigt. Über einen aktiven Einsatz der Körperpose, relativen Ausrichtung und Bewegung des Roboters können Konfliktsituationen bereits im Vorhinein gelöst werden, ohne dass eine explizite Instruktion an den Roboter notwendig ist.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.01.2022 - 31.03.2026

### **Blickschätzung basierend auf dem kombinierten Loss von Regression und Klassifizierung**

Der menschliche Blick ist ein entscheidendes Merkmal, der in verschiedenen Anwendungen wie der Mensch-Roboter-Interaktion, dem autonomen Fahren und der virtuellen Realität verwendet wird. Kürzlich haben Ansätze mit *Convolutional-Neural-Networks* (CNN) bemerkenswerte Fortschritte bei der Vorhersage der Blickrichtung gemacht. Das Schätzen der genauen Blickrichtung in unkooperativen *in-the-wild* Situationen (d.h. mit Teilverdeckungen, stark variierenden Lichtverhältnissen usw.) ist jedoch immer noch ein herausforderndes Problem. Hierbei ist es besonders herausfordernd, die essentiellen Blickinformationen aus dem Augenbereich zu erfassen, da dieser nur einen kleinen Teil eines detektierten Gesichtes ausmacht. In diesem Projekt wird ein neues Multi-Loss-CNN-basiertes Netzwerk entwickelt, um die Winkel der Blickrichtung (Nick- und Gierwinkel) mit hoher Genauigkeit direkt aus Gesichtsbildern zu ermitteln. Indem wir die gemeinsamen Merkmale der letzten Schicht des Netzwerks trennen, sollen zwei unabhängige *Fully-Connected Layer* für die Regression der beiden Blickwinkel verwendet werden, um die Charakteristik jedes Winkels zu erfassen. Darüber hinaus soll eine *Coarse-to-Fine*-Strategie unter Verwendung eines *Multi-Loss-CNN* angewendet werden, das sowohl den *Loss* von Klassifizierung als auch Regression mit einbezieht. Wir führen eine Klassifizierung des Blicks durch, indem wir eine Softmax-Schicht mit dem *Cross-Entropy-Loss* kombinieren. Hieraus ergibt sich eine grobe Einordnung des Blickwinkels (Klasse). Um Blickwinkel zu prädizieren, berechnen wir die Klassenverteilung gefolgt von dem Regressions-Loss des Blickwinkels.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** Bund - 01.09.2022 - 31.12.2025

### **3D-basierte Mensch-Roboter Kollaboration mit räumlicher Situationsanalyse zur Ad-Hoc-Assistenz bei dynamischen Warentransportprozessen**

In diesem Projektvorhaben werden Methoden erforscht und entwickelt, die es einem mobilen Palettentransportroboter (FTS) ermöglichen, eine höhere semantische Situationsanalyse des logistischen Umfeldes für Werker-Roboter und Roboter-Roboter Interaktionen durchzuführen. Hierfür umfasst die erste Zielstellung die Kartenerstellung inklusive Selbstlokalisierung unter Einbeziehung dynamisch-semantischer Arbeitsobjekte. Eine weitere Zielstellung ist mittels der Entwicklung von latenzoptimierten Methoden zur Erkennung, Identifikation und Tracking von Werkern im logistischen Umfeld anhand von Körper-, Kopfpose und weiterer Indikatoren die Interaktionsbereitschaft abzuleiten, um effizient und robust mit dem agierenden Werker zu kollaborieren. Die Aktionen umfassen spezifische Tätigkeiten aus der Lagerlogistik (bspw. Abladen, Aufladen, Suchen von Paletten), welche durch Einbeziehung des Kontextes (Lokalisierung von Paletten, Ermittlung des Ladestatus) und von werkerzentrierten Gesten- und Sprachbefehlen bestimmt werden. Die entwickelten Lösungsansätze im Rahmen des Teilvorhabens tragen im Gesamtvorhaben dazu bei, eine gezielte Arbeitskoordination von mehreren Robotern und eine präzise und zielgerichtete Werker-Roboter Kollaboration robust und effizient zu ermöglichen (Übermittlung von Befehlen, Optimierung von Routen).

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2022 - 31.12.2025

### **Entwicklung und systematische Validierung eines Systems zur kontaktlosen, kamerabasierten Messung der Herzratenvariabilität**

Die Herzratenvariabilität (HRV) stellt wichtige Informationen für die medizinische Analyse des Herz-Kreislauf-Systems und die Aktivität des autonomen Nervensystems, sowie für die Diagnose und Prävention von Krankheiten bereit. Bei den herkömmlich verwendeten Systemen zur Überwachung der HRV handelt es sich um kontaktbasierte Techniken, deren Sensoren direkt am Körper der Person angebracht werden müssen, etwa ein Elektrokardiogramm (EKG) oder kontaktbehaftete Photoplethysmographie(PPG)-Verfahren. Diese Verfahren eignen sich jedoch nur bedingt für die Langzeitüberwachung oder die Früherkennung von Krankheitssymptomen. Zudem können diese einige negative Auswirkungen für die zu messende Person mit sich bringen, wie bspw. Hautirritationen, ein gesteigertes Verbreitungsrisiko von Krankheitserregern aufgrund des direkten Kontakts, etc. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die optische Messung der Herzratenvariabilität (HRV) aus Videobildern im RGB- und NIR-Bereich unter Verwendung der PPG. Bei der PPG handelt es sich um eine optische, nicht-invasive Technologie, die mithilfe von Licht die volumetrischen Schwankungen der Blutzirkulation in der Haut aufzeichnet. Dieses Verfahren wurde in den letzten Jahren durch den Einsatz von Kameras auch kontaktlos auf Distanz realisiert und bereits erfolgreich für die Bestimmung der Herzrate (HR) aus Videodaten eingesetzt. Für die Messung der HRV ist eine zeitlich präzise Bestimmung der Herzschläge (Peaks) im PPG Signal notwendig. Die hohe Messgenauigkeit der HR im Stand der Technik wird durch eine starke zeitliche Filterung erreicht. Hierdurch ist eine genaue zeitliche Lokalisation der Herzschläge jedoch nicht mehr möglich. Eine Herausforderung dabei ist, dass bereits kleinste Bewegungen und Mimik der Probanden zu Artefakten im PPG Signal führen. Hier setzt dieses Forschungsvorhaben an, in dem diese Artefakte im PPG-Signal systematisch erfasst und anschließend kompensiert werden. Bisher basieren fast alle Verfahren zur Messung des PPG-Signals auf Farbwert-Mittelwertbildung von (Teil-)Bereichen der Haut im Gesicht. Eine Bewegungskompensation ist mit diesen Verfahren nicht möglich, da Positionsinformationen hierbei verloren gehen. Um Modelle zu trainieren, die invariant gegenüber Bewegungen sind, eignen sich tiefe neuronale Netze (Convolutional Neural Network (CNN)). Unter Verwendung von Verfahren zur 3D Kopfposeschätzung und der Action-Unit Erkennung (Gesichtsmuskelbewegungen), soll ein System trainiert werden, um aus den Videodaten bewegungsinvariante PPG-Signale zu gewinnen. Dazu werden Informationen über die detektierten Hautregionen in jedem Bild mithilfe neuer Segmentationsverfahren auf CNN-Basis generiert und für die Bewegungskompensation verwendet. Die durch dieses Netz gewonnenen Daten sollen mit einem weiteren auf zeitliche Signalverarbeitung optimierten rekurrenten Netzen (Long Short-Term Memory (LSTM)) weiterverarbeitet werden, um die Pulsspeaks im PPG-Signal zeitlich exakt zu bestimmen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi  
**Förderer:** Sonstige - 02.11.2020 - 31.03.2025

### Personenidentifikation in realer Mensch-Roboter-Interaktionsumgebung

Die wissenschaftlichen Ziele des Projektes beinhalten die Erforschung und Erprobung echtzeitfähiger Deep Learning Algorithmen zur

1. Personenerkennung und **Identifikation** in dichten Räumen und
2. Erkennen der **Interaktionsbereitschaft** anhand Körper- und Kopfpose sowie Mimikmerkmalen

Ein weiteres wissenschaftliches Ziel besteht hierbei darin, die Algorithmen derart zu konzipieren, dass eine **gemeinsame Optimierung** der jeweiligen Teilziele mittels **end-to-end learning** erreicht werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz, M.Sc. Thomas Kurin  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Tobias Hümer  
**Kooperationen:** IMST GmbH, 47475 Kamp-Lintfort; Universität Siegen; Wölfel Engineering GmbH + Co. KG, 97204 Höchberg; Nordex Energy SE & Co. KG, 22419 Hamburg; BOREAS Energietechnik GmbH, 01109 Dresden  
**Förderer:** Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.08.2023 - 31.07.2026

### Anwendungsorientierte Sensordatenfusion für die In-Situ Rotorblatt-Strukturüberwachung (SENSITU), Teilprojekt: Systementwurf der Sensorknoten und des drahtlosen Sensornetzwerkes

Im SENSITU-Vorhaben wird ein modulares und skalierbares Monitoringsystem zur Strukturüberwachung (SHM) von Rotorblättern an Windenergieanlagen erforscht und im Feld analysiert und erprobt. Gesamtziel ist die anwendungsorientierte Sensordatenfusion für das in-situ Rotorblatt-Monitoring mit 60-GHz-Radarsensorik (lokaler SHM-Ansatz) und schwingungsbasierter Rotorblattüberwachung (globaler SHM-Ansatz). Der Lehrstuhl für Integrierte Elektronische Systeme (IES) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) wird dafür den miniaturisierten und modularen Sensorknoten erforschen, der neben einem 60-GHz-Mehrantennen-Radarsystem (MIMO-Radar) auch einen präzisen Beschleunigungssensor, ein intelligentes Energiekonzept, eine optimierte Ablaufsteuerung sowie eine hochgenaue drahtlose Synchronisation und effiziente drahtlose Datenübertragung aufweist. So wird eine bisher noch nicht erreichte Datenqualität für die anschließende Fusion der räumlich verteilten Sensoren und die Datenverarbeitung mit Methoden des maschinellen Lernens ermöglicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz  
**Kooperationen:** B&E antec Nachrichtentechnik GmbH, Nürnberg; Stangl Funktechnik GmbH, Nürnberg  
**Förderer:** Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.08.2025 - 31.07.2028

### Elektroniksysteme für Funklösungen in sicherheitskritischen Anwendungen mit KI-basierter Signalverbesserung (NETAV)

Das Projekt NETAV verfolgt das Ziel, innovative digitale Sender- und Empfänger-Elektronik für sicherheitskritische Funkanwendungen, insbesondere in der Luft- und Schifffahrt, zu realisieren. Bisher genutzte rein analoge Komponenten sollen dabei durch moderne, digital programmierbare Schaltungen ersetzt werden, um Flexibilität, Leistungsfähigkeit und Effizienz der Funklösungen zu steigern. Zwei technische Ansätze stehen dabei im Mittelpunkt: Zum einen die Erforschung digital abstimmbarer, zeitdiskreter analoger Filter (N-Wege-Filter) zur hochselektiven Unterdrückung störender Signalkomponenten im Empfangspfad. Zum anderen die Untersuchung und Realisierung KI-gestützter Verfahren zur aktiven Unterdrückung des eigenen Sendesignals im Empfänger. Die N-Wege-Filter ermöglichen die Reduktion klassischer, voluminöser Koaxialfilter, da sie eine hohe

Frequenzselektivität, gute Linearität und flexible Abstimmung bieten. Die KI-basierte Störunterdrückung zielt darauf ab, selbst bei hohen Sendeleistungen Interferenzen durch benachbarte Sender oder durch Eigenstörungen zu vermeiden. Ziel ist es, die Systemleistung in Bezug auf Störfestigkeit, Reichweite und Signalqualität gegenüber dem Stand der Technik deutlich zu verbessern. Im Projektverlauf werden gemeinsam Anforderungen definiert, Modelle simuliert, Demonstratoren realisiert und diese in ein Gesamtsystem integriert. Die Evaluierung erfolgt unter realistischen Bedingungen in enger Abstimmung mit den späteren Anwendern. Das Projekt adressiert so zentrale Herausforderungen aktueller Funksysteme und schafft die Basis für leistungsfähige, robuste und flexibel einsetzbare Elektronik in sicherheitskritischen Anwendungen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune, Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz, Christof Pfannenmüller

**Projektbearbeitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick, Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **Universal Integrated Console for Ultra-High-Field Magnetic Resonance Imaging (UIC4UHFMRI)**

Die Ultrahochfeld-Magnetresonanztomographie ist eine fortschrittliche medizinische Bildgebungstechnologie und spielt eine wichtige Rolle in der Erforschung der Gehirnfunktion und Neurobiologie. Sie ermöglicht Wissenschaftlern, detaillierte Bilder des Gehirns zu erfassen und funktionelle Aktivitäten in Echtzeit zu verfolgen. Dies kann zu einem besseren Verständnis von Gehirnerkrankungen, kognitiven Prozessen und neurologischen Störungen beigetragen. Das technische Ziel dieses Projektes ist die Realisierung einer universellen integrierten Konsole für Hochfeld-MRT-Systeme. Die in diesem Projekt entwickelte MRT-Konsole übertrifft alle bisher kommerziell oder als Eigenbau verfügbaren Systeme und ermöglicht es der OVGU und damit dem Land Sachsen-Anhalt, die Leuchtturmaktivitäten im Bereich MRT und Neurowissenschaften in den kommenden Jahren auszubauen und zu sichern. Ferner bietet das Projekt eine exzellente Möglichkeit der Einbindung in die Hightech-Strategie des Landes Sachsen-Anhalt mit der Ansiedlung von Konzernen der Halbleitertechnologie und Mikroelektronik. Mit UIC4UHFMRI wird die Toolchain vom Design bis zur Systemintegration moderner Halbleiterbauelemente an der OVGU etabliert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune

**Kooperationen:** Tesat-Spacecom GmbH & Co. KG, Backnang; Prof. Dr.-Ing. Martin Vossiek, FAU Erlangen-Nürnberg; Dr.-Ing. Gerald Gold, FAU Erlangen-Nürnberg; Merck KGaA, Darmstadt; Electro Optical Systems EOS GmbH

**Förderer:** Bund - 01.10.2022 - 30.09.2025

### **Inter-Satelliten V-Band Flüssigkristall Antennen in 3D-Drucktechnologien**

Übergeordnetes Ziel dieses Vorhabens ist die Erforschung und anschließende Etablierung mittels additiver Fertigungsmethoden gefertigter Hochfrequenzsystemen für die Satellitenkommunikation. Hierbei werden rekonfigurierbare HF-Frontends mit adaptiven Antennensystemen benötigt. Eine besondere Herausforderung besteht in der Integration der Mikrowellen-Flüssigkristall-Technologie ( $\mu$ WLC-Technologie) mit additiven Fertigungsmethoden. Sehr neue Forschungsergebnisse für die Ansteuerung von Flüssigkristallkomponenten mit hybriden Steuerfeldern in Kombination mit einer durch eine phasenmodulierte elektrische Ansteuerung deutlich vereinfachten Elektronik erlauben erstmals einen insgesamt deutlich optimierten Aufbau von steuerbaren HF-Komponenten und Systemen. Nachdem auch die additive Fertigung von HF-Komponenten den Weg aus den Forschungslaboren in die Wirtschaft gefunden hat, ist der nächste logische Schritt diese beiden Technologien zu kombinieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr.-Ing. Fabian Lurz  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Matthias Hollick, Technische Universität Darmstadt  
**Förderer:** Bund - 01.10.2024 - 31.03.2025

### **BOS-Satellitenfunk (BOSSat)**

In dieser Phase werden die Bedarfe der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) ermittelt. Aus diesen customer requirements werden in einem weiteren Schritt die technischen Anforderungen herausgearbeitet und mit den technischen Möglichkeiten des Heinrich-Hertz-Satelliten (H2Sat) abgeglichen. Das globale Ziel des Gesamtprojektes liegt auf der Technologieentwicklung und anschließender -erprobung eines neuartigen integrierten Datenmodems für die BOS welches die Anforderungen der Nutzer an eine integrierte Satellitenkommunikation neben dem Regelfall auch den Katastrophen- und den Zivilschutzfall mit einem einheitlichen, selbst-orchestrierten Zugangspunkt abdecken kann. Hierzu werden im Projektverlauf Experten aus unterschiedlichen BOS und weitere Partner eingebunden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Carlo Schafflik  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

### **Transfer Learning für energie- und ressourcenbeschränkte KI-Anwendungen auf Basis von Low-Cost FPGAs**

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung von Verfahren und Systemen, mittels derer der Energieverbrauch mobiler Transfer-Learning-Anwendungen, insbesondere auf dem Gebiet der Bild- und Tonverarbeitung, stark reduziert werden kann. Der Schwerpunkt liegt dabei auf hoher Kosteneffizienz durch die Verwendung von flexibler und wiederverwendbarer Technologie. Grundlage hierzu bildet die Verwendung von auf System-On-Chips integrierten programmierbaren Logikeinheiten (FPGAs) in der Vor- und Nachverarbeitung von Trainingsdaten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Vincent Sprave  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2025 - 31.03.2027

### **Entwurfsraumexploration für gemischt-kritische Systeme auf adaptiven MPSoC-Plattformen**

Gemischt-kritische Systeme (Mixed-Criticality Systems, MC-Systeme) erlangen in vielen Anwendungsbereichen zunehmend an Bedeutung, bspw. in Automotive, Avionik oder Medizintechnik. Hierbei ist ein klarer Trend zu immer komplexeren Systemen zu erkennen. Infolgedessen finden heterogene Mehrkernsysteme immer mehr Verwendung und verdrängen damit klassische Einkernsysteme. Von besonderem Interesse sind adaptive MPSoCs, die es ermöglichen, einzelne Tasks nicht nur auf programmierbaren Einheiten wie CPUs, GPUs oder KI-Verarbeitungseinheiten, sondern auch als dedizierte Hardware-Einheiten im FPGA-Teil solcher Systeme zu realisieren. Diese Implementierungsalternativen bieten zusätzliche Möglichkeiten, die Anforderungen von MC-Systemen zu erfüllen. Der enorme Entwurfsraum dieser Hardwareplattformen kann durch derzeitige Entwurfsmethodiken jedoch nicht vollständig erfasst werden. Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung von systematischen Strategien für eine Entwurfsraumexploration sowie von Entwurfsrichtlinien zur Realisierung von MC Systemen auf heterogenen und adaptiven MPSoCs. Das Projekt zielt darauf ab, ein tiefgreifendes Verständnis dafür zu entwickeln, wie sich einzelne Entwurfsentscheidungen, sowohl bei der Nutzung der Hardwareplattform als auch bei der Implementierung von Tasks, auf ein MC-Gesamtsystem auswirken. Wir werden insbesondere drei konkrete Beiträge zum Stand der Forschung auf diesem Gebiet leisten: (1) Wir stellen einen umfassenden Satz von Modellen zur Verfügung, um die relevanten Metriken von MC-Systemen zu einem früheren Zeitpunkt im Entwurfsprozess abzuschätzen. Wir modellieren die Abhängigkeiten von Berechnungs- und Kommunikationsdesignentscheidungen und berücksichtigen die Auswirkungen von Hardwaredesignentscheidungen auf die Worst-Case-Ausführungszeit von Tasks auf der Grundlage des Konzepts der zeitlichen Kompositionnalität. (2) Wir entwickeln Algorithmen und Designrichtlinien für den Einsatz von adaptiven MPSoCs in MC-Systemen. Wir

stellen Task-Mapping- und Kommunikations-Mapping-Strategien für verschiedene Implementierungsalternativen, Kritikalitätszustände sowie für verschiedene funktionale Zustände bereit. (3) Wir entwickeln einen einheitlichen Ansatz zur Co-Optimierung der Hardwarebeschleuniger, der Kommunikationsinfrastruktur sowie der Zuordnung von Tasks zu heterogenen Verarbeitungseinheiten. Die Heuristiken werden speziell auf die Anforderungen von MC-Systemen zugeschnitten sein, so dass Worst-Case-Ausführungszeit und Kritikalitätsanforderungen explizit berücksichtigt werden. Mit diesen Beiträgen erwarten wir, eine solide Grundlage für den weitverbreiteten Einsatz von adaptiven MPSoCs im Bereich der MC-Systeme zu schaffen. Dadurch soll die Möglichkeit geschaffen werden, trotz des riesigen Entwurfsraums eine umfängliche Systemoptimierung vorzunehmen.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck

**Projektbearbeitung:**

M.Sc. Max Tzschoppe

**Kooperationen:**

Universität Bremen, Prof. Alberto Garcia-Ortiz

**Förderer:**

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2022 - 31.08.2026

**Technologiegerechte 3D Verbindungsarchitekturen für heterogene, in monolithischer 3D Integration gefertigte SoCs**

Monolithische 3D-Integration (M3D) ist eine disruptive Technologie für den Entwurf von 3D System-on-Chips (SoCs). Im Gegensatz zu herkömmlichen 3D-Integrationsschemata erlaubt M3D eine sehr dichte Integration von vertikalen Verbindungen zwischen benachbarten Chip-Ebenen (Tiers). Zusammen mit extrinsischer Heterogenität, d.h. der Kombination von Tiers mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften, ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für neuartige Architekturentwürfe und verbesserte Systemfunktionalitäten.

Diese Vorteile wurden bereits von vielen Arbeiten im Kontext von Verarbeitungselementen und Speichern aufgezeigt; für On-Chip-Kommunikationsarchitekturen wie Network-on-Chips existieren hingegen nur wenige Arbeiten. Darüber hinaus vernachlässigen diese Arbeiten oft den erheblichen Einfluss von fertigungsbedingter intrinsischer Heterogenität, wie die prozessbedingte Verschlechterung der Transistoren auf oberen Tiers, die Verschlechterung der Verbindungsleitungen auf unteren Tiers oder die ungleichmäßige Verteilung der Routing-Ressourcen zwischen den Tiers. Schließlich nutzen die bisherigen Arbeiten hauptsächlich die verringerten Leitungslängen in 3D, lassen dabei aber den erweiterten mikro- und makroarchitekturellen Entwurfsraum außer Acht.

Mit diesem Projekt wollen wir diese Lücken schließen, indem wir die Auswirkungen der Charakteristika monolithischer 3D Integration auf die Mikroarchitektur einzelner Netzwerkkomponenten und der Kommunikationsarchitektur untersuchen. Darüber hinaus werden wir die Auswirkungen dieser Modifikationen und erweiterter Entwurfsmöglichkeiten auf die Gesamtsystemarchitektur analysieren.

Dieses Projekt wird in vier Punkten zum Stand der Forschung auf diesem Gebiet beitragen:

- 1) Wir werden systematische Entwurfsrichtlinien sowie Architekturschablonen für optimierte 3D Verbindungsarchitekturen entwickeln. Diese werden sowohl extrinsische als auch intrinsische Heterogenität berücksichtigen.
- 2) Wir werden Modelle entwickeln, welche die Formulierung der Topologiesynthese von Network-on-Chips als Optimierungsproblem ermöglichen.
- 3) Wir werden Werkzeuge bereitstellen, welche eine systematische Entwurfsraumexploration unter Berücksichtigung aller relevanter M3D Technologieeigenschaften ermöglichen.
- 4) Zum Aufzeigen des Optimierungspotenzials werden wir zwei Demonstratoren erstellen, ein Vision-System-on-Chip und ein Multiprozessorsystem.

Die Ergebnisse dieses Projektes werden ein tiefgreifenderes Verständnis dafür ermöglichen, wie die disruptiven Eigenschaften der monolithischen 3D-Integration zur Verbesserung der Verbindungsarchitektur in 3D SoCs genutzt werden können. Dadurch wird die Entwicklung leistungsfähigerer Systeme unterstützt, welche mit aktuellen Entwurfskonzepten nicht realisiert werden können.

---

**Projektleitung:** Dr. Julia Krüger, Prof. Dr. med. Florian Junne, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert  
**Förderer:** Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.09.2025 -  
31.08.2030

### KI-gestützte Sprachanalyse für die Präzisionspsychotherapie

Mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) lässt sich heute nicht nur Sprache erkennen, sondern auch ihr emotionaler und inhaltlicher Gehalt besser verstehen. In der Psychotherapie kann das neue Möglichkeiten eröffnen: Wenn während einer Therapiesitzung sprachliche Signale automatisch analysiert werden, können Therapeutinnen und Therapeuten zusätzliche Informationen nutzen, um einzuschätzen, wie sich die therapeutische Allianz oder andere wichtige Prozessfaktoren im Verlauf entwickeln.

Aufbauend auf der Pilotstudie ASPIRE werden in diesem Projekt KI-Modelle weiterentwickelt, die akustischen Merkmale der Stimme (z. B. Tonhöhe, Sprechtempo, Betonung) sowie sprachliche Inhalte erfassen und daraus Hinweise auf relevante psychologische Konstrukte wie die therapeutische Allianz ableiten. Dabei wird auch untersucht, wie robust diese Modelle gegenüber Methoden zur Sprachanonymisierung sind – also Verfahren, die sensible Patientendaten schützen, ohne wichtige Informationsmuster zu verfälschen.

Langfristig soll ein Prototyp entstehen, der Therapeutinnen und Therapeuten objektive Zusatzinformationen über den Therapieverlauf bereitstellt. In einem weiteren Schritt wird zudem geprüft, wie sich Sprachdaten mit anderen Informationskanälen – etwa Videomaterial – kombinieren lassen, um den therapeutischen Prozess noch umfassender zu verstehen und zu begleiten.

---

**Projektleitung:** Dr. Hannah Wallis, Dr. Julia Krüger, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert  
**Kooperationen:** Zentralinstitut fuer Seelische Gesundheit Mannheim; Ruhr Universität Bochum; Ludwig-Maximilians-Universität München; Friedrich Schiller Univeristät, Jena; Universität Ulm  
**Förderer:** Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.09.2025 -  
31.08.2028

### SAVER: Sprach-Analyse von psychotherapeutischer Behandlung in einem transdiagnostischen Kontext

Psychische Störungen gehören weltweit zu den größten Belastungen für die Gesundheit. Sprache spielt für die Diagnostik und Behandlung eine zentrale Rolle, als Medium sowohl für den Ausdruck psychischen Erlebens als auch für dessen Veränderung. Das Projekt SAVER nutzt aktuelle Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz, um diese sprachlichen Dimensionen systematisch zu erfassen. Ziel ist der Aufbau einer multizentrischen Datenbank psychotherapeutischer Sitzungen im Behandlungsverlauf und deren Analyse mit Methoden des maschinellen Lernens. Untersucht werden vier Schwerpunkte: (1) die Identifikation diagnostischer Marker, (2) die automatisierte Erfassung aktiver therapeutischer Elemente und Veränderungsprozesse, (3) die Robustheit solcher Analysen unter Anwendung moderner Sprachanonymisierung sowie (4) die Simulation therapeutischer Gesprächsanteile durch Large Language Models. Langfristig soll das Projekt so zu präziseren Diagnosen, einem besseren Verständnis therapeutischer Wirkmechanismen und einer evidenzbasierten Weiterentwicklung psychotherapeutischer Verfahren beitragen.

Die Leitung der Gesamtstudie liegt am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim. Neben der KPSM der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität sind darüber hinaus die Ruhr-Universität Bochum, die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Friedrich-Schiller-Universität Jena und die Universität Ulm am Projekt beteiligt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Yamini Sinha  
**Förderer:** Bund - 15.12.2022 - 14.12.2025

### **Medinym - KI-basierte Anonymisierung personenbezogener Patientendaten in klinischen Text- und Sprachdatenbeständen**

#### **Motivation**

Die fortschreitende wissenschaftliche Weiterentwicklung von Technologien auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) befördert medizinische Anwendungspotenziale. Einer reellen Nutzung dieser Technologien durch eine Vielzahl an Anwendern wie Bürgerinnen und Bürger, Behörden, Mitarbeitenden des Gesundheitswesens und kleinen sowie mittelständischen Unternehmen steht die Schwierigkeit des datensicheren und datengeschützten Umgangs gegenüber. Gerade bei der automatisierten Verarbeitung von medizinischen Daten können oftmals innovative Technologien nicht eingesetzt werden, da aufgrund der sensiblen Inhalte, der Schutz der Identität zu Recht einen hohen Stellenwert einnimmt. Die Schutzwürdigkeit klinischer Daten und der dadurch erschwerte Zugang damit führt auch dazu, dass Maschinelle Lernverfahren (ML), beispielsweise für klinische Diagnosen, Prognosen sowie Therapie- oder Entscheidungsunterstützung nicht ohne größere Hürden entwickelt werden können.

#### **Ziele und Vorgehen**

Das Projekt "KI-basierte Anonymisierung personenbezogener Patientendaten in klinischen Text- und Sprachdatenbeständen" (Medinym) untersucht die Möglichkeit der Weiterverwertung sensibler Daten durch das Entfernen der empfindlichen Informationen mittels Anonymisierung. Im Projekt werden zwei medizinische Anwendungsfälle, textbasierte Daten aus der elektronischen Patientenakte sowie Sprachdaten aus diagnostischen Ärztin-Patient-Gesprächen, exemplarisch umgesetzt. Dazu werden im Projekt offene Technologien zur Anonymisierung untersucht, weiterentwickelt und auf reale Daten angewandt. Außerdem untersuchen die Forschenden, wie die Aussagekraft solch anonymisierter Daten für die weitere Nutzung erhalten werden kann. Zusätzlich sollen Methoden betrachtet werden, die einen Missbrauch der Technologie außerhalb des beabsichtigten Anwendungsfalls verhindern oder erschweren.

#### **Innovationen und Perspektiven**

Durch die informationserhaltende Anonymisierung soll es möglich werden, klinische Daten weiterzuverarbeiten, da eine De-Anonymisierung nicht mehr möglich ist. Diese Datensätze können dann dazu dienen, KI-Modelle auf klinischen Daten datenschutzkonform zu trainieren oder auf andere Kohorten ausgedehnt werden. Damit wäre eine kumulative Sammlung entsprechender Datenmengen auch für kleine und mittelständische Unternehmen möglich. Denn so könnten sensible Daten über mehrere Anwendungszwecke hinweg zusammengefasst und für KI-Trainingsroutinen verwendet werden; eine entsprechende Anonymisierung stets vorausgesetzt. Die angestrebte Anonymisierung soll zudem die Bereitschaft von Patientinnen und Patienten steigern, in die Teilnahme an Studien, Datenanalysen sowie allgemeinen Spenden von Gesundheitsdaten einzuwilligen. Schlussendlich erlaubt die Informationserhaltene Anonymisierung die Integration der Technologie in gängige Entwicklungsmethoden und Diagnostiksysteme und stärkt damit den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland in den Bereichen Diagnostik, Behandlung und damit allgemein der Gesundheitsversorgung.

#### **Förderung**

Finanziert von der Europäischen Union - NextGenerationEU

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Sebastian Lang, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. Philipp Pohlenz, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gábor Janiga  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Marcel Müller, M.Sc. Johannes Schleiss  
**Kooperationen:** Hochschule Anhalt; Hochschule Merseburg; Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal  
**Förderer:** Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

### **AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften**

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von

auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AiEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert

**Kooperationen:**

Otto-von-Guericke-Universität, AiLab, Prof. Sebastian Stober; Technische Universität Berlin, Quality and Usability Labs; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Sexualwissenschaft und Sexualmedizin, Prof. Dr. Dr. Klaus Beier

**Förderer:**

Volkswagen Stiftung - 01.12.2021 - 31.07.2025

**AnonymPrevent - AI-based Improvement of Anonymity for Remote Assessment, Treatment and Prevention against Child Sexual Abuse**

Das Projekt AnonymPrevent untersucht sowohl Einsatz als auch Verbesserung von innovativen KI-basierten Anonymisierungstechniken im Anwendungsfall der Erstberatung und präventiven Fernbehandlung von Menschen, die sich sexuell zu Kindern hingezogen fühlen. Ziel ist eine akustische Anonymisierung, die zwar die Identität eines Patienten (gegeben durch Stimme und Sprechweise) anonymisiert, gleichzeitig aber den für eine klinisch-diagnostische Beurteilung relevanten Gehalt an Emotionen und Persönlichkeitsausdruck beibehält. Die Anonymisierung der Stimme für die telefonische Kontaktaufnahme, sowie für weiterführende ggf. durch Videotelefonie ergänzte Therapien werden durch Variational Autoencoder mit Differential Digital Signal Processing bzw.

Avatar-basierter Kommunikation umgesetzt. Die Berliner Charité tritt als Praxis- und Forschungspartner auf, deren sexualwissenschaftliches Institut seit 2005 national und international wachsende Projekte für therapiemotivierte Menschen mit pädophilen oder hebephilen Neigung leitet. Die Annahme eines präventiven Therapieangebotes ist mit Scham und Angst vor sozialer Ausgrenzung verbunden. Entscheidend für die Inanspruchnahme ist die Vertrauenswürdigkeit des Angebots, und damit die Möglichkeit, verursacherbezogen sexuellen Kindesmissbrauch zu verhindern, was von hoher individueller und gesellschaftlicher Relevanz ist. Letztlich untersucht das Projekt die Frage, ob und in wie fern eine Anonymisierung der verbalen und visuellen Kommunikationskanäle zu einer Steigerung der Akzeptanz präventiver Behandlungsangebote führen kann sowie gleichzeitig die Kommunikation innerhalb der Therapie nicht ungünstig beeinflusst, womöglich sogar den offenen Austausch fördert.

---

<b>Projektleitung:</b>	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. med. Florian Junne, Dr. Julia Krüger
<b>Kooperationen:</b>	Prof. Dr. Katrin Giel, Sektion Translationale Psychotherapieforschung, Universitätsklinikum Tübingen
<b>Förderer:</b>	Bund - 01.06.2023 - 31.05.2025

### **Automatisierte akustisch-prosodische Sprachanalyse für die Psychotherapieforschung und die Entwicklung von e-companion enhancement in der Psychotherapie (ASPIRE)**

Automatisierte KI-gestützte Sprachanalyse, die potenziell in Echtzeit (intra-session) relevante Konstrukt-Marker erfassen und deren Auswertung ermöglichen kann, hat das Potenzial zur evidenzbasierten situativen Interventionsgestaltung in der Präzisionspsychotherapie beizutragen und als digitale enhancement-Technologie (e-companion) wirksam zu werden (Kučera & Mehl, 2022; Chekroud et al., 2021; Krüger, Siegert & Junne, 2022).

Ziel des Vorhabens ist im Rahmen eines proof-of-concept-Ansatzes die Entwicklung eines validen Prädiktionsmodells für den zentralen Wirkfaktor therapeutische Beziehung (als Modellkonstrukt) auf Basis von sprachinhaltlichen und prosodisch-akustischen Sprachdaten. Dies ermöglicht automatisierte Marker-Identifikation als Basis für die künftige Rückmeldung an Psychotherapeuten zur weiteren gezielten Interventionsgestaltung. Auf Basis von automatisierten Diskursanalysen und validierten Ratingsystemen, sollen Querschnittsanalysen zur interpersonalen Robustheit inhaltsanalytischer und akustisch-prosodischer Marker sowie Längsschnittanalysen individueller Beziehungsverläufe ermöglicht werden. In der Datenanalyse erfolgt eine automatische Extraktion der sprachinhaltlichen und der prosodisch-akustischen Marker aus Audiodaten (insb. solche, die im Zusammenhang mit Pitch, Energie, Voice Quality und Rhythmus stehen). Parallel werden KI-basierte State-of-the-Art Anonymisierungsmethoden für den Erhalt der sprachinhaltlichen und prosodisch-akustischen Marker angepasst und es wird analysiert, inwieweit die anonymisierten Daten für die Bewertung der therapeutischen Beziehung reliabel sind.

---

<b>Projektleitung:</b>	PD Dr. Stephan Schmidt, Dr.-Ing. Tom Assmann, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
<b>Projektbearbeitung:</b>	M.Sc. Malte Kania, M.Sc. Matthias Busch
<b>Kooperationen:</b>	Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt; DPD Deutschland GmbH; Bieberpost Magdeburg; Fusion Systems GmbH; Institut für Automatisierung und Informatik GmbH; ONOMOTION GmbH
<b>Förderer:</b>	Bund - 01.02.2022 - 31.01.2025

### **Eeasy System - Electric Adaptive Autonomous Smart Delivery System**

Das Projekt Eaasy System verfolgt das Ziel, elektrische Lastenräder mit automatisierten Fahrfunktionen zu entwickeln, die eine umweltfreundliche Zustellung von Gütern für den Einsatz in der sogenannten "letzten Meile"-Logistik ermöglichen. Mit dieser Neuentwicklung soll die Flexibilität konventioneller Lastenräder mit den ergonomischen Vorteilen und schlanken Zustellprozessen von Zustellrobotern (Follow-Me) verbunden werden. Die Fahrfunktionen der automatisierten Lastenräder werden dafür auf unstrukturierte Verkehrssituationen ausgerichtet und mit einer sogenannten Come-With-Me Funktion ausgestattet - eine intuitive Sprachsteuerung, über die Zusteller das Fahrzeug dirigieren können. Damit soll die Logistik insgesamt nachhaltiger werden, die körperliche Belastung der Zusteller sinken und die Zustellung von Gütern deutlich beschleunigt werden.

---

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Prof. Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Andreas Müller, Lena Rauschenbach
<b>Kooperationen:</b>	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
<b>Förderer:</b>	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier**

#### **Übersicht**

"IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen-Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>), welches im Wissenschaftshafen

in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatorisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden. Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM).

### Ambitionen

Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Mobilitäts- und Kommunikationsansätze. In einem Digitalen Work-Life-Zwilling (DWLZ) wird eine ganzheitliche und innovative Mobilitäts- und Kommunikationserfahrung ermöglicht, die durch Sensoren, 5G und digitale Services effiziente und personalisierte Lösungen bietet und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Austausch vor Ort fördert. Im Reallabor Intelligente Mobilität (RIM) werden die Entwicklungen der Forschenden zur Intelligenten Mobilität physisch sichtbar und anfassbar / erlebbar, sie werden getestet und evaluiert. Technologien zur Kommunikation und V2X, zu Lokalisierung und Tracking werden in einem Operation Control Center gesteuert, mit Infrastruktur (u.a. Mobilitätsstationen) integriert und mit autonomen Fahrzeugen umgesetzt.

### Weiterführende Informationen

Detaillierte Beschreibung, aktuelle Nachrichten und Personalstellen finden Sie hier: <https://niimo.ovgu.de/IMIQ.html>. Unter diesem link, oder unter den oben verlinkten Namen, finden Sie auch Informationen zu den IMIQ-Arbeitsbereichen der Projektpartner.

Mit diesem Vorhaben wird die Spitzenforschung im interdisziplinären Forschungsfeld Mobilität an der OVGU ausgebaut und der Transfer neuer Mobilitätslösungen in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus ermöglicht. Die Sichtbarkeit bzw. Erlebbarkeit richtet sich an alle Stakeholder.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Deniz Bilgin, Lisa Winkler  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### IMIQ - Teilprojekt "Assistenz und Individualisierung für Mobilitätsbedürfnisse"

#### Forschungsinhalte Mobile Tagesplanung im Quartier:

- **Definition der Datenformate für einen Digitalen Work-Life-Zwilling**
- **Entwicklung KI-gestützter Methoden für Mobilitätsbedürfnisse**
- Umsetzung der Abläufe für Arbeit, Dienstleistungen und Mobilität im Quartier Wissenschaftshafen für verschiedene Zielgruppen

#### Forschungsinhalte Individueller Öffentlicher Verkehr:

- Erhebung und Verfügbarmachung von Daten für individuelle Mobilitätsbedürfnisse
  - Entwicklung individualisierter dialogbasierter Sprachassistentensysteme zur barrierefreien Interaktion mit einem Digitalen Work-Life-Zwilling
  - Erkundung und Experimentieren mit multimodalen Technologien
  - Anwendung im Betrieb autonomer Elektro-Shuttlebusse
-

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Behnam Ensan  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **ENABLING - Teilprojekt "Mensch-Roboter-Interaktion mit KI-Systemen"**

Im übergeordneten Projekt "Resiliente Human-Roboter-Kollaboration in Mixed-Skill-Umgebung (ENABLING)" (<https://forschung-sachsen-anhalt.de/project/resiliente-human-roboter-kollaboration-27761>) arbeiten die Arbeitsgruppen "Neuro-Informationstechnik" (Prof. Al-Hamadi) und "Kognitive Systeme" (Prof. Wendemuth). Das Vorhaben ENABLING adressiert den Problemraum der Entwicklung von KI-Methoden zur gegenseitigen Ergänzung der Skills von Roboter und Mensch.

Dieses Teilprojekt "**Mensch-Roboter-Interaktion mit KI-Systemen**" unter Leitung von Prof. Wendemuth hat die folgenden Forschungsfragen:

- Durchführung von Studien im Bereich (Sprach-)Interaktion im Bereich Mensch-Maschine/Roboter-Interaktion vor allem im Bereich Intent Recognition
  - Konzeptionierung von Multimodalen, KI-gestützten Multi-User Interaktionsszenarien
  - Entwicklung von Machine-Learning-Algorithmen zur Verbesserung der o.g. Szenarien
  - Mitarbeit an der Entwicklung von Maßen zur Qualitätsabschätzung von natürlicher Roboter-Mensch-Interaktion
  - Entwurf und Programmierung von Verfahren und KI-Methoden im Bereich der Sprachdialoge
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Moinam Chatterjee  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

### **AI CoWorking Lab - Teilprojekt "KI-gestützte intentionale Dynamiken in der Teamregulation"**

Das AI CoWorking Lab ist ein Verbund von 8 Forschenden: Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Information Technology), Prof. Dr. Julia Arlinghaus (Production Systems and Automation), Prof. Dr. Benjamin Noack (Autonomous Multisensor Systems), Prof. Dr. Andreas Nürnberger (Data & Knowledge Engineering), **SPRECHER** Prof. Dr. Frank Ortmeier (Software Engineering), Prof. Dr. Myra Spiliopoulou (Knowledge Management & Discovery), Prof. Dr. Sebastian Stober (Artificial Intelligence) und Prof. Dr. Andreas Wendemuth (Cognitive Systems). Der Verbund ist eingebettet in die "Productive Teaming" Initiative (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/productive-teaming/>) innerhalb des Forschungsnetzwerkes "Chemnitz-Ilmenau-Magdeburg (CHIM)" (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/>).

Hauptziel des Gesamtantrages "AI Co-Working Lab" ist das ermöglichen zukünftiger "Productive Teaming" Produktionssysteme, in denen Menschen und Maschinen auf Augenhöhe zusammenarbeiten. Das "AI Co-Working Lab" baut auf bestehenden Kompetenzschwerpunkten auf und nutzt Methoden der künstlichen Intelligenz.

Das vorliegende Forschungsthema dieses Teilprojektes "**KI-gestützte intentionale Dynamiken in der Teamregulation**" unterstützt das Gesamtziel direkt. Es erforscht eine zentrale Frage, nämlich die der Anforderungen an Mensch-Maschine-Interaktionen in einem hybriden Produktionsablauf. Human - Cyber Physical Production Systems (H-CPPS) stellen erhebliche kognitive Anforderungen an die menschlichen Partner, und für Effektivität und zielführende Zusammenarbeit bedarf es eines Interaktionsmodells, welches indirekt und/oder implizit kommunizierte Bedarfe erfasst und nutzt, was vor allem bei menschzentrierten und individualisierten Prozessen und Teamregulationen von zentraler Bedeutung ist. Dieses Modell wird hier erforscht und operationalisiert.

---

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Anja Köbrich-Leon
<b>Kooperationen:</b>	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH; Fraunhofer IFF Magdeburg; Hochschule Magdeburg-Stendal; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg
<b>Förderer:</b>	Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2021 - 31.12.2027

### **Intelligenter Mobilitätsraum Magdeburg**

Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Forschungsschwerpunkt Intelligenter Mobilitätsraum, Sprecher Prof. A. Wendemuth) und die Nahverkehrsservicegesellschaft Sachsen-Anhalt GmbH (NASA) schaffen gemeinsam in der Region Magdeburg einen Experimentierraum für Mobilitätslösungen. Dazu haben beide Seiten im Februar 2021 einen Kooperationsvertrag unterschrieben. Neue Ergebnisse und Technologien aus der Forschung werden für Mobilität & Leben/ Wohnen der Zukunft erprobt und umgesetzt. Praxisnah werden Alltagslösungen entwickelt, um Stadt und Umland besser miteinander zu vernetzen. Hier entstehen individualisierte Angebote sowohl für mobilitätseingeschränkte ältere Menschen wie auch für junge mobile Familien.

---

<b>Projektleitung:</b>	Prof. Dr. Andreas Wendemuth
<b>Förderer:</b>	Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2027

### **NIIMO: Netzwerkinitiative Intelligente Mobilität**

#### **NIIMO: Netzwerkinitiative Intelligente Mobilität**

Mobilitätsbedürfnisse, verkehrsplanerische und verkehrswirtschaftliche Ansätze, Reallabors, in Kooperation der OVGU mit der NASA GmbH. Dies wird mit Kooperationsvertrag OVGU-NASA vom Februar 2021 verfolgt.

#### **Weiterführende Informationen**

Seitens der OVGU wird NIIMO koordiniert vom Wissensverbund IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen-Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>)

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

#### **Al-Tawil, Basheer; Candemir, Adem; Jung, Magnus; Hamadi, al- Ayoub**

Mobile robot navigation with enhanced 2D mapping and multi-sensor fusion

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 25 (2025), Heft 8, Artikel 2408, insges. 25 S.

[Imp.fact.: 3.5]

#### **Al-Tawil, Basheer; Jung, Magnus; Hempel, Thorsten; Al-Hamadi, Ayoub**

Multi-head attention-based framework with residual network for human action recognition

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 25 (2025), Heft 9, Artikel 2930, insges. 18 S.

[Imp.fact.: 3.5]

#### **Antonecchia, Emanuele; Pagnani, Giancarlo; Nematpour, Afsaneh; Passaretti, Daniele; D'Ascenzo, Nicola; Pisante, Michele**

Assessing the effects of biostimulants on spinach through a Field-to-Lab approach for PET imaging

Smart agricultural technology - [Amsterdam]: Elsevier B.V., Bd. 12 (2025), Artikel 101298, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 5.7]

#### **Chang, Weiye; D'Ascenzo, Nicola; Antonecchia, Emanuele; Passaretti, Daniele; Pagnani, Giancarlo; Pisante, Michele; Xie, Qingguo**

A hybrid predictor–corrector network and spatiotemporal classifier method for noisy plant PET image classification

Physics in medicine and biology - Bristol : IOP Publ., Bd. 70 (2025), Heft 14, Artikel 145001, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 3.4]

#### **Chen, Jingbin; D'Ascenzo, Nicola; Passaretti, Daniele; Lao, Hui; Hua, Yuexuan; Xie, Qingguo**

Experimental study of a large area high PDE SiPM in  $0.11\text{-}\mu\text{m}$  CMOS process for PET applications

IEEE transactions on radiation and plasma medical sciences - New York, NY : IEEE, Bd. 9 (2025), Heft 6, S. 747-755

[Imp.fact.: 3.5]

#### **Düx, Daniel M; Kowal, Robert; Knull, Lucas; Schröer, Simon; Belker, Othmar; Horstmann, Dominik; Gutt, Moritz; Maune, Holger; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**

Flexible and wireless metasurface coils for knee and elbow MRI

European radiology experimental - [Cham]: Springer International Publishing, Bd. 9 (2025), Heft 1, Artikel 13, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 3.6]

#### **Felßberg, Anna-Maria; Strazdas, Dominykas**

RELAY - Robotic EyeLink AnalYsis of the EyeLink 1000 using an artificial eye

Vision - Basel : MDPI, Bd. 9 (2025), Heft 1, Artikel 18, insges. 24 S.

[Imp.fact.: 1.8]

#### **Hubmann, Max Joris; Nurzed, Bilguun; Hansen, Sam-Luca; Kowal, Robert; Schön, Natalie; Wenz, Daniel; Saha, Nandita; Lutz, Max; Fiedler, Thomas M; Orzada, Stephan; Winter, Lukas; Keil, Boris; Maune, Holger; Speck, Oliver; Niendorf, Thoralf**

Reproducibility of electromagnetic field simulations of local radiofrequency transmit elements tailored for 7 T MRI

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 25 (2025), Heft 6, Artikel 1867, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

#### **Hubmann, Max Joris; Orzada, Stephan; Kowal, Robert; Anton Grimm, Johannes; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Towards large diameter transmit coils for 7-T head imaging - a detailed comparison of a set of transmit element design concepts

NMR in biomedicine - New York, NY : Wiley, Bd. 38 (2025), Heft 5, Artikel e70030, insges. 19 S.

[Imp.fact.: 2.7]

**Kauschke, Leander; Vogt, Jonas**

Increasing public acceptance of fuel cell vehicles in Germany - a perspective on pioneer users  
International journal of hydrogen energy - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 148 (2025)  
[Imp.fact.: 8.3]

**Kowal, Robert; Knull, Lucas; Hubmann, Max Joris; Vogt, Ivan; Düx, Daniel; Maier, Florian; Gutberlet, Marcel; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Impact of MRI field strengths on metasurface enhancement  
IEEE journal of electromagnetics, RF and microwaves in medicine and biology - New York, NY : IEEE, Bd. 9 (2025), Heft 2, S. 126-132  
[Imp.fact.: 3.2]

**Metzner, Susanne; Siegert, Ingo; Busch, Matthias; Krüger, Julia**

Music time-out with digital voice assistant - design of a music intervention to complement psychotherapeutic/psychosomatic treatment  
Approaches: An Interdisciplinary Journal of Music Therapy - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Approaches, Bd. 17 (2025), Heft 4, insges. 13 S.

**Mezzanotte, Paolo; Lurz, Fabian**

Topical conference on wireless sensors and sensor networks at IEEE radio and wireless week 2026 [IEEE radio & wireless week 2026]  
IEEE microwave magazine / Institute of Electrical and Electronics Engineers - Piscataway, NJ : IEEE, Bd. 26 (2025), Heft 12, S. 28-29  
[Imp.fact.: 2.6]

**Orzada, Stephan; Fiedler, Thomas M.; Kesting, Jan; Hubmann, Max Joris; Ladd, Mark E.**

On the measurement errors in SAR supervision introduced by directional couplers  
Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg : Springer - (2025) Early Access, 8 Seiten ;  
[Gesehen am 08.12.2025]  
[Imp.fact.: 2.5]

**Schulz, Paul; Hempel, Thorsten; Al-Hamadi, Ayoub**

Automated 3D dataset generation for arbitrary objects  
IEEE access / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 13 (2025), S. 173813 - 173831  
[Imp.fact.: 3.6]

**Schulz, Paul; Hempel, Thorsten; Jung, Magnus; Hamadi, al- Ayoub**

Automating synthetic dataset generation for image-based 3D detection - a literature review  
Artificial intelligence review - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 59 (2025), Heft 1, Artikel 8, insges. 43 S.  
[Imp.fact.: 13.9]

**Simonelli, Italo; Wendemuth, Andreas**

A poisson limit for the number of sub-matrices of random binary matrices satisfying the majority rule  
Discrete applied mathematics - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Elsevier, Bd. 380 (2026), S. 198-204  
[Imp.fact.: 1.1]

**Strazdas, Dominykas; Busch, Matthias; Shaji, Rijin; Siegert, Ingo; Hamadi, al- Ayoub**

Robot System Assistant (RoSA) - evaluation of touch and speech input modalities for on-site HRI and telrobotics  
Frontiers in robotics and AI - Lausanne : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 12 (2025), Artikel 1561188, insges. 15 S.  
[Imp.fact.: 3.0]

**Teckentrup, Vanessa; Ludwig, Mareike; Seibt, Janis; Hartig, Renée; Preißl, Hubert; Schuppert, Mark; Avdievich, Nikolai I; Scheffler, Klaus; Priovoulos, Nikos; Ehses, Maik; Poser, Benedikt A; Wiggins, Christopher J; Trautner, Peter; Honerbach, Walter; Jacobs, Heidi; Speck, Oliver; Häammerer, Dorothea; Kroemer, Nils B.**

Assessing a stimulator modification for simultaneous noninvasive auricular vagus nerve stimulation and MRI

Journal of neuroimaging - Berlin [u.a.]: Wiley-Blackwell, Bd. 35 (2025), Heft 6, Artikel e70098, insges. 17 S.  
[Imp.fact.: 2.3]

**Wang, Huibin; Nienaber, Sören; Dinges, Laslo; Hamadi, al- Ayoub**

AI-based bi-modal fusion system for automated clinical pain monitoring

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 198 (2025), Heft Part B, Artikel 111260, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 6.3]

**Zhou, Bowen; Fiedler, Marc-André; Hamadi, al- Ayoub**

STCM-Mamba - multimodal spatio-temporal cross-modal Mamba for depression detection

IEEE access / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 13 (2025), S. 189494-189505

[Imp.fact.: 3.6]

## NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Bershadskyy, Dmitri; Dinges, Laslo; Fiedler, Marc-André; Greif, Jannik; Al-Hamadi, Ayoub; Ostermaier, Nina; Weimann, Joachim**

Lie Against AI - revealing private information through AI in an economic experiment

SSRN eLibrary - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Social Science Electronic Publ. . - 2025, insges. 29 S.

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Dorn, Christian; Pfannenmüller, Christof; Gabsteiger, Jasmin; Lurz, Fabian; Hagelauer, Amelie**

Dynamic antenna impedance tuning for Sub-GHz systems

2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNET) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 43-45 ;

[Konferenz: 2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNeT), San Juan, PR, USA, 19-22 January 2025]

**Ehses, Maik; Prier, Marcus; Mydla, Benjamin; Maune, Holger**

Evaluation of switch mode amplifiers for low-field MRI

2025 IEEE MTT-S International Microwave Biomedical Conference (IMBioC) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Wu, Chung-Tse Michael, insges. 3 S. ;

[Konferenz: 2025 IEEE MTT-S International Microwave Biomedical Conference, IMBioC, Kaohsiung, Taiwan, 15-17 April 2025]

**Fischer, Hanna; Lameli, Alfred; Schubert, Martha; Siegert, Ingo**

Cloning dialects - recreating and localizing dialectal voices

2025 IEEE International Professional Communication Conference (ProComm) - Piscataway, NJ : IEEE ; Karreman, Joyce, S. 358-367 ;

[Konferenz: 2025 IEEE International Professional Communication Conference (ProComm), Sønderborg, Denmark, 20-23 July 2025]

**Gabsteiger, Jasmin; Langer, Dominik; Dorn, Christian; Koelpin, Alexander; Lurz, Fabian**

60GHz leaky-wave antenna design for SISO radar systems with angle estimation

2025 IEEE Radio and Wireless Symposium - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 21-24 ;

[Symposium: 2025 IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS), San Juan, PR, USA, 19-22 January 2025]

**Huemmer, Tobias; Dorn, Christian; Stark, Maximilian; Lurz, Fabian**

Design and evaluation of a precise positioning system using 5G sidelink for automotive use cases

2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNET) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 8-11 ;

[Konferenz: 2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNeT), San Juan, PR, USA, 19-22 January 2025]

**Huemmer, Tobias; Kurin, Thomas; Maelzer, Moritz; Beck, Sebastian; Moll, Jochen; Lurz, Fabian**

Characterisation of a radar-based structural health monitoring system for wind turbine rotorblades

2025 22nd European Radar Conference - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 246-249 ;

[Konferenz: 22nd European Radar Conference, EuRAD, Utrecht, Netherlands, 24-26 September 2025]

**Klix, Karl Friedrich; Bigalk, Katharina; Maune, Holger; König, Friedrich; Kozielski, Kristen; Rose, Georg; Kahlert, Ulf D.; Hubmann, Max Joris**

Development of a demonstrator for the excitation of magneto-electric nano particles in biomedical treatments involving neural connectivity

2025 47th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) ,

2025 - Piscataway, NJ : IEEE ; Ardenkær-Larsen, Jan Henrik, insges. 6 S.

**Maiwald, Timo; Ederer, Johannes; Fischer, Georg; Lurz, Fabian**

A human pose recognition model comparison to label radar data for gesture recognition in robotics

IEEE MTT-S Latin America Microwave Conference (LAMC-2025) - Piscataway, NJ : IEEE, S. 116-119 ;

[Konferenz: IEEE MTT-S Latin America Microwave Conference, LAMC, San Juan, PR, USA, 22-24 January 2025]

**Maiwald, Timo; Schmidt, Philipp; Fischer, Georg; Lurz, Fabian**

Time domain integration in range doppler - angle images for human gesture recognition with FMCW radar

Microwaves for sustainable future / Asia-Pacific Microwave Conference , 2024 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Zulkifli,

Fitri Yuli . - 2025, S. 1003-1005 ;

[Konferenz: IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC, Bali, Indonesia, 17-20 November 2024]

**Pfannenmüller, Christof; Kurin, Thomas; Schreiner, Stephan; Weigel, Robert; Fischer, Georg; Lurz, Fabian**

A fully substrate integrated Moebius Loop antenna system for EMP measurements

2025 IEEE Radio and Wireless Symposium - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 127-129 ;

[Symposium: 2025 IEEE Radio and Wireless Symposium (RWS), San Juan, PR, USA, 19-22 January 2025]

**Pfannenmüller, Christof; Wiedemann, Jan Philipp; Kirzinger, Manuel; Weigel, Robert**

A multi-platform GUI for circuit schematic design using CircuiTikZ

IEEE MTT-S Latin America Microwave Conference (LAMC-2025) - Piscataway, NJ : IEEE, S. 101-103 ;

[Konferenz: IEEE MTT-S Latin America Microwave Conference, LAMC, San Juan, PR, USA, 22-24 January 2025]

**Ruderer, Alexander; Lurz, Fabian; Ussmueller, Thomas**

Analysis of digital self-interference cancellation for different modulation formats

2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNET) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S.

50-53 ;

[Konferenz: 2025 IEEE Topical Conference on Wireless Sensors and Sensor Networks (WiSNeT), San Juan, PR, USA, 19-22 January 2025]

**Ruderer, Alexander; Lurz, Fabian; Ussmueller, Thomas**

Impact of modulation signals on digital self-interference cancellation in amplitude modulation systems

2025 20th European Microwave Integrated Circuits Conference - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 4 S. ;

[Konferenz: 20th European Microwave Integrated Circuits Conference, EuMIC, Utrecht, Netherlands, 22-23 September 2025]

**Schulz, Paul; Hempel, Thorsten; Al-Hamadi, Ayoub**

Automating 3D dataset generation with neural radiance fields

Robotics, Computer Vision and Intelligent Systems , 1st ed. 2026. - Cham : Springer Nature Switzerland ;

Röning, Juha . - 2025, S. 28-43 - (Communications in computer and information science; volume 2629) ;

[Konferenz: 5th International Conference, ROBOVIS 2025, Porto, Portugal, February 25-27, 2025]

**Spielberger, Alexander Georg; Pfannenmüller, Christof; Weigel, Robert; Fischer, Georg**

Resistive matching techniques in electrical balanced duplexer systems

Microwaves for sustainable future / Asia-Pacific Microwave Conference , 2024 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Zulkifli,

Fitri Yuli . - 2025, S. 811-813 ;

[Konferenz: IEEE Asia-Pacific Microwave Conference, APMC, Bali, Indonesia, 17-20 November 2024]

**Wang, Huibin; Nienaber, Sören; Dinges, Laslo; Jung, Magnus; Al-Hamadi, Ayoub**

Towards a reliable multimodal AI monitoring system for pain detection and quantification

Robotics, Computer Vision and Intelligent Systems , 1st ed. 2026. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Röning, Juha . - 2025, S. 164-181 - (Communications in computer and information science; volume 2629) ; [Konferenz: 5th International Conference, ROBOVIS 2025, Porto, Portugal, February 25-27, 2025]

**Wendemuth, Andreas**

Goal and strategy evolution in man-machine teams through dialogic processes

2025 IEEE Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management (CogSIMA) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 182-186 ;

[Konferenz: 2025 IEEE Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management (CogSIMA), Duisburg, Germany, 02-05 June 2025]

**Wilhelm, Martin; Freitag, Franz; Tzschoppe, Max; Pionteck, Thilo**

Evaluating rapid makespan predictions for heterogeneous systems with programmable logic

2025 IEEE Nordic Circuits and Systems Conference (NORCAS) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 7 S. ;

[Konferenz: 2025 IEEE Nordic Circuits and Systems Conference, NorCAS, Riga, Latvia, 28-29 October 2025]

**Wilhelm, Martin; Pionteck, Thilo**

Static task mapping for heterogeneous systems based on series-parallel decompositions

2025 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium workshops / IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE, S. 876-885 ;

[Symposium: 2025 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops, IPDPSW, Milano, Italy, 03-07 June 2025]

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Dinges, Laslo; Fiedler, Marc-André; Al-Hamadi, Ayoub; Bershadskyy, Dmitri; Weimann, Joachim**

Comparing OpenFace and deep learning models for deception detection in video calls

2025 14th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 231-236 ;

[Konferenz: 2025 14th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis, ISPA, Coimbra, Portugal, 29-31 October 2025]

**Marquenie, Jan; Leonhardt, Mareile; Siegert, Ingo**

Gender spectrum data from podcasts - a proof of concept

Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2025 - Dresden : TUDpress ; Grawunder, Sven, S. 239-246 ;

[Konferenz: 36. Konferenz zur Elektronischen Sprachsignalverarbeitung, Halle/Saale, 5.-7. März 2025]

**Schubert, Martha; Busch, Matthias; Krüger, Julia; Siegert, Ingo**

Speech technology in psychotherapy - exploring transcription tools and their potential impact

Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2025 / Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung , 2025 - Dresden : TUDpress ; Grawunder, Sven, S. 289-296 ;

[Konferenz: 36. Konferenz zur Elektronischen Sprachsignalverarbeitung, Halle/Saale, 5.-7. März 2025]

**Siegert, Ingo; Marquenie, Jan; Grawunder, Sven**

Queer waves - a German speech dataset capturing gender and sexual diversity from podcasts and YouTube

Interspeech 2024 - International Speech and Communication Association . - 2025, S. 679-683 ;

[Koferenz: Interspeech 2025, Rotterdam, The Netherlands, 17-21 August 2025]

**Verhey, Jesko L.; Leyhausen, Hilmar; Beyer, Benjamin; Siegert, Ingo; Böckmann-Barthel, Martin**

Pitch strength for normal-hearing listeners and cochlear-implant users

Proceedings of DAS/DAGA 2025 , 2025 - Berlin : Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) ; Dau, Torsten, S. 1120-1121

**Zhou, Bowen; Fiedler, Marc-André; Al-Hamadi, Ayoub**

Cross-modal fusion mamba for multimodal depression detection

2025 14th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 225-230 ;

[Konferenz: 2025 14th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis, ISPA, Coimbra,

Portugal, 29-31 October 2025]

## ABSTRACTS

**Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Hubmann, Max Joris; Schröer, Simon; Eisenmann, Marcel; Glandorf, Julian; Brüsich, Inga; Arbabzadah, Sahar; Felgendreff, Philipp; Rose, Georg; Wacker, Frank; Hensen, Bennet**

First MR-guided irreversible electroporation in an in vivo porcine model - a feasibility study

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 19-20 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Hubmann, Max Joris; Kowal, Robert; Orzada, Stephan; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Simulation of the RF shimming performance of 8 channel arrays for 7T head-imaging with a large diameter transmit coil

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 4251 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

**Knoll, Lucas; Kowal, Robert; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Mode-weighting in metasurface designs for MRI signal enhancement

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3467 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

**Kowal, Robert; Paulig, Niklas; Arnecke, Daniel; Knoll, Lucas; Vogt, Ivan; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Parallel imaging using metasurface resonators

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3454 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

**Paulig, Niklas; Knoll, Lucas; Kowal, Robert; Rose, Georg; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Impact of metasurface size on MRI receive enhancement

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 12-14 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

## DISSERTATIONEN

**Hempel, Thorsten; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Enzberg, von Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]**

Bildbasierte Situationsanalyse zur intuitiven Mensch-Roboter-Interaktion in dynamischen Umgebungen

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xv, 159 Seiten, 43,71 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 133-160]

**Khalifa, Aly Ahmed Aly; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Wendemuth, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]**

Efficient and robust face recognition in the wild

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (X, 143 Seiten, 15,72 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 123-143]

# INSTITUT FÜR MEDIZINTECHNIK

Otto-Hahn-Str. 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67-58863, Fax 49 (0)391 67-41230  
<http://www.imt.ovgu.de/>

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hoeschen (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose  
Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
Prof. Dr. Matthias Wapler  
Dr.-Ing. Mathias Magdowski

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hoeschen  
Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose  
Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
Prof. Dr. Matthias Wapler

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### Lehrstuhl Medizintechnische Systeme - Prof. Dr. rer. nat. Christoph Hoeschen

#### Allgemeine Forschungsrichtung:

Der Lehrstuhl entwickelt in enger Kooperation mit der Medizin und der Biomedizinischen Forschung Verfahren und Prototypen für Medizintechnische Systeme und insbesondere solche für die personalisierte Medizin und die medizinische Diagnostik. Dabei stehen vor allem dreidimensionale Bildgebungsverfahren mit ionisierender Strahlung für die Gewinnung anatomischer und molekularer Information, die mathematische Modellierung von biokinetischen Prozessen, Methoden der künstlichen Intelligenz und die Atemgasanalytik im Vordergrund. Mit diesen Forschungsansätzen leisten wir Beiträge zu prädiktiver Medizin.

Der Lehrstuhl engagiert sich maßgeblich beim Aufbau des fakultätsübergreifenden Forschungszentrums CHaMP - Center for Health and Medical Prevention. Wir sind sehr stark in den Auf- und Ausbau europäischer Forschungsstrukturen in unseren Themengebieten involviert.

#### Ziele:

Entwicklung von Methoden und Verfahren zur Verbesserung bzw. Ermöglichung personalisierter und prädiktiver Medizin.

Stärkung der europäischen Forschungslandschaft in der Medizintechnik, dem Strahlenschutz und der personalisierten Medizin

#### Forschungsschwerpunkte:

- Röntgenfluoreszenzbildgebung von funktionalisierten Nanopartikeln
- Entwicklung neuartiger Detektorkonzepte zur molekularen Bildgebung

- Anwendung neuer, schneller Röntgenquellen für anatomische und molekulare Bildgebung
- Optimierung der Nuklearmedizinischen Diagnostik
- Biokinetische und pharmakokinetische Modelle
- Modellierung immunregulatorischer Prozesse (z.B. bei Traumapatienten)
- Risikoabschätzungen
- KI basierte Bildgebung und klinischer Decision Support
- Atemluftanalytik
- Mamma-CT
- Robotergestützte neuartige CT-Geometrien

### **Lehrstuhl Theoretische Elektrotechnik - Prof. Dr.-Ing. Marco Leone**

#### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

Weiterentwicklung der Mittel und Methoden der Theoretischen Elektrotechnik zur Modellbildung, Simulation und Analyse des elektromagnetischen Verhaltens von elektronischen Komponenten und Systemen bei hohen Frequenzen und schnellen Transienten.

#### *Forschungsschwerpunkte:*

- Analyse und Simulation der Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Aufbau- und Verbindungsstrukturen, wie z.B. Ein- und Abstrahlungsphänome, sowie funktionale Aspekte (Signalintegrität, innere EMV)
- Makromodellierung passiver, linearer Strukturen auf feldtheoretischer Basis
- Hybride Rechenverfahren für die praktische Simulation komplexer Systeme
- Nahfeld-Immunitätsprüfung auf Leiterplatten- und IC-Ebene
- Innovative technische und technologische Nutzung elektromagnetischer Phänomene

### **Lehrstuhl Medizinische Telematik und Medizintechnik (MT) - Prof. Dr. rer. nat. Georg Rose**

#### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

Die Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls sind einerseits die medizinische Bildgebung für den Einsatz im interventionellen Raum sowie andererseits die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Die Fokussierung der Medizinischen Telematik liegt in den Bereichen Optimierung von bildgeführten minimalinvasiven Operationen für Krebs- und Gefäßerkrankungen, Bereitstellung von Technologien für bildgeführte Operationen und Telemedizin.

Der Lehrstuhl ist zudem integraler Bestandteil des Forschungscampus STIMULATE, wirkt dort maßgeblich mit und trägt entscheidend zu den nationalen und internationalen Forschungsaktivitäten im Bereich bildgeführter minimal-invasiver Interventionen bei. Dabei werden auch innovative Methoden, Systeme und Workflows entwickelt, die den klinischen Alltag verbessern und den Transfer moderner Medizintechnik in die Gesundheitsversorgung unterstützen.

#### **Ziel:**

- Erforschung, Entwicklung und Optimierung von bildgeführten minimalinvasiven Operationen für Krebs- und Gefäßerkrankungen (insbes. Schlaganfall)
- Bereitstellung von Technologien für bildgeführte Operationen
- Telemedizin
- Wissens- und Technologietransfer

#### **Themen:**

- Computertomographie (CT, CBCT, C-Arm CT), insbesondere im Operationsraum
- Rekonstruktion (FBP, iterative Verfahren, statistische Verfahren, effiziente Implementierung)
- Modellbasierte Perfusion (CT, CBCT, C-Arm CT)
- PET-Bildgebung
- Artefaktkompensation (Bewegung, Beam-Hardening, Metallartefakte, Streustrahlung)
- Bildverarbeitung (Objektlokalisierung, Segmentierung, Registrierung)
- Roboterassistenz im Operationsraum
- Instrumente für bildgeführte minimalinvasive Operationen
- Brain-Machine-Interfaces (Klassifikation des MEG, ECoG-Signale, HMM-basierend)
- Telemedizin
- Studium und Lehre:
  - Aufbau (2007), Studiengangskoordination: Master Medical Systems Engineering
  - Bachelor (2015), Studiengangskoordination: Bachelor Medizintechnik
  - Aufbau 2016, Mitwirkung in Kooperation mit der LIAM GmbH: Weiterbildungsprogramm für die Industrie Medizinische Bildgebung kompakt

### **Lehrstuhl Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick**

#### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

Am Lehrstuhl für Elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg wird das gesamte Spektrum der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) bearbeitet.

#### *Forschungsschwerpunkte:*

##### *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) komplexer technischer Systeme*

- Analyse und Modellierung der Einkopplung elektromagnetischer Felder in Systeme und Verkabelung
- Modellierung der Verkopplung im System
- Elektromagnetische Topologie: Überführung komplexer Systeme in Netzwerkstrukturen, EMV-Messungen an komplexen technischen Systemen
- Analyse von Leitungsstrukturen bei Anregung mit schnellen Transienten und sehr hochfrequenten elektromagnetischen Feldern

#### *EMV-Testumgebungen*

- Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes von Modenverwirbelungskammern (MVK)
- Stochastische Einkopplung in Leitungsstrukture
- Anforderungen an Messungen oberhalb von 1 GHz
- Vergleich von MVK mit Absorberhallen und GTEM-Zellen

#### *Entwicklung neuer EMV-Mess- und Prüfverfahren*

- In situ Messverfahren für große Prüflinge
- Geräteüberwachung bei EMV-Messungen
- Stochastische Modellierung und Prüfung der EMV

### **Lehrstuhl Mikrosystemtechnik - Prof. Dr. Wapler**

#### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

Wir befassen uns sowohl mit grundlegenden neuen Funktionsprinzipien der Mikrosystemtechnik als auch mit innovativen Fertigungsmethoden und Anwendungen in der Medizintechnik und Optik. Im Mittelpunkt stehen dabei auf der einen Seite die Aktorik und adaptive Optik und die fundamentale Integration der Aktorik und

Sensorik in das System, auf der anderen Seite die reinraumfreie präzise Prototypenfertigung.  
*Aktuationsprinzipien:*

- Piezokeramik, elektroaktive Polymere, funktionelle Polarisationsmuster
- Nachgiebige Systeme, lineare und nichtlineare Mechanismen
- Kombination Aktorik und Sensorik, multifunktionale Wandler
- Miniaturisierte, flexible und planare Linearaktoren

#### *Aktive Elemente und Systeme*

- Integrierte Aktorik
- Aktive fluidische Systeme und deren Funktionselemente
- Adaptive optische Elemente, z.B. Linsen und Prismen

#### *Fertigung*

- Kontrolliert induzierte mechanische Vorspannungen
- Selektive Laser-Mikrostrukturierung
- Präzisions-/Mikromontage
- Weiche Polymere

#### *Anwendungen*

- Miniaturisierte optische Systeme, optische Bildgebung, Sensorik und Diagnostik
- Endoskope und Katheter
- Magnetresonanz-kompatible aktive Systeme

## 4. METHODIK

Labore und Geräte im Bereich der Medizintechnik :

- Bi-plane 3D-Angiographiesystem Siemens ARTIS icono; Standort: Gebäude 82
- Usability-Labor für medizintechnische Usability Analysen, Gebäude 82
- Interventionelles CT: Siemens SOMATOM X.cite; Standort: Gebäude 82
- 3 Tesla Magnetresonanztomograph (Siemens Magnetom Skyra, Nutzung durch FEIT, FNW, MED und FMB); Standort: Gebäude 82
- Leichtbau Roboter (KUKA iwa) für medizinische Anwendungen; Standort: Gebäude 82
- Ultraschall und Endoskopie-Labor (GE Logiq E7, GE Venue 50, Olympus HD Endoskopie), Standort: Gebäude 82
- Miniature MRI 0.55T, Fa. PURE DEVICES; Gebäude 82
- Endoskopische Gammasonde, Fa. CRYSTAL PHOTONICS; Campus Leipziger Straße
- Gammakamera 16x16, Fa. CRYSTAL PHOTONICS; Campus Leipziger Straße
- 3D SPECT Hardware Software "DECLIPSE SPECT" Fa. SURGICEYE; Campus Leipziger Straße
- Miniaturröntgenanlage 50kV, Fa. MOXTEK; Gebäude 82
- Haltesystem, Fa. MEDINEERING; Gebäude 82
- 3D Software Suite, Fa. IMFUSION; Gebäude 82
- Mobiles Ultraschallsystem von Shenzhen Well.D Electronics Co., Ltd./ Mod.WED-3100; Standort Gebäude 82
- Mobiler Röntgen OP-Tisch von medifa, Mod. MAT 5000; Standort Gebäude 82
- Tomografisches Ultraschallsystem von piur imaging, Mod. piur tUS; Standort Gebäude 82
- Chirurgisches Navigationssystem von brainlab, Mod. kick; Standort Gebäude 82
- Mobile Untersuchungsleuchte von KLS Martin, Mod. mLED E3; Standort Gebäude 82
- Rettungstransportwagen (RTW) nach DIN-EN 1789 - Typ C (Mobile Intensive Care Unit) mit selbstentwickelter Telemedizin- und Telemetrieausstattung für eine telemedizingestützte Schlaganfallversorgung

- Labor für robotergestütztes Kleintier-CT; Gebäude 82
- Labor fürs das KIDS-CT-Projekt; Gebäude 82
- Labor für nuklearmedizinische Detektor- und Systementwicklung; Gebäude 82
- Labor für Mamma-CT Entwicklung und Detektorelektronik; Gebäude 10
- Atemluftanalytiklabor; Gebäude 82
- DQE-Messstand nach IEC Norm und Dosimetrielabor; Gebäude 82
- Detektorarray aus 12 spektral auflösenden Detektoren, Gebäude 82
- Flextronik-Labor mit COS Laserschneidanlage CS6090, 3D Drucker Stratasys Fortus 380mc, LPKF Proto-Laser U4, Gebäude 82
- Eaton Electric USV System zur Versorgung eines Computertomographen
- Schaltschrank mit Gleichrichter zur Verteilung der elektrischen Lasten für ein CT-System
- Radiographiesystem VAREX 4030 DX (bisher noch nicht geliefert, aber bestellt)
- Optischer CT-Scanner für die Lehre (DESKCAT)
- Siemens CT (64-Zeiler), Gebäude 82
- Mikrofokusröhre, Geb. 82

Labore und Geräte im Bereich der EMV-Messtechnik:

- HalbabSORberhalle von Frankonia mit 10m-Messstrecke, Frequenzbereich 30MHz bis 18 GHz, Abmaße 21m x 13m x 9mGTEM-Zelle 5317 von EMCO (jetzt ETS-Lindgren), Frequenzbereich DC bis 18 GHz, Prüfvolumen ca. 1m<sup>3</sup>
- GTEM-Zelle 250 von MEB, Frequenzbereich DC bis 1 GHz, Prüfvolumen 16 cm x 10 cm x 8 cm
- 40 GHz- 4-Port-Analyse-Messplatz Nahfeld-Scanner-Messplatz
- große Modenverwirbelungskammer aus Stahl: Maße ca. 7,9m x 6,5m x 3,5m, erste Hohlraumresonanz bei 30MHz, Frequenzbereich ab 250MHz
- mittlere Modenverwirbelungskammer aus Kupfer: Maße ca. 1,5m x 1,2m x 0,9m, erste Hohlraumresonanz bei 160MHz, Frequenzbereich ab 1 GHz
- kleine Modenverwirbelungskammer aus Aluminium: Maße ca. 60 cm x 58 cm x 56 cm, erste Raumresonanz bei 360MHz, Frequenzbereich ab 2 GHz

## 5. KOOPERATIONEN

- 2tainment GmbH, Magdeburg
- acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim
- ADMEDES GmbH, Phorzhheim
- AGFA Healthcare
- BALT GERMANY GmbH, Düsseldorf
- Bayer AG Radiology
- BEC GmbH, Pfullingen
- BLOXTON Investment Group
- Brainlab AG, München
- CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans
- CERN
- Coimbra Health school, Portugal
- CREAL, Barcelona
- DESY Hamburg
- digomed: medical IT solutions GmbH
- domeprojection.com GmbH, Magdeburg
- EIBIR, Wien
- EMATIK GmbH, Magdeburg
- ETH Zürich

- Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin, MEVIS, Magdeburg
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, IFF, Magdeburg
- GBN Systems GmbH, Buch
- GE, Ultraschall, Wisconsin, USA
- Helmholtz Zentrum München
- Heppe Medical Chitosan GmbH, Halle
- Hochschule Magdeburg Stendal
- IGEA S.P.A. ZWGN. DEUTSCHLAND, München
- IMTR GmbH, Rottmersleben
- In-Line Med GmbH, Magdeburg
- Incoretex GmbH
- Intuitive Surgical
- ITP GmbH, Weimar
- KUKA AG, Augsburg
- Larsson Creative Group AG, Zug
- Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg
- LMU München
- Mammendorfer Institut für Physik und Medizin GmbH
- Marvis GmbH
- Max-Delbrück-Centrum, Berlin
- MedAustron
- mediMESH GmbH, Magdeburg
- METOP GmbH, Magdeburg
- metraTec GmbH, Magdeburg
- Metria Innovation Inc., Milwaukee
- MHH, Hannover
- MHH, Prof. Dr. med. Frank Wacker
- Miethke GmbH
- Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg
- NETCO GmbH, Blankenburg
- NORAS MRI Products, Höchberg
- Olympus, Hamburg
- Onkodermatologie, Justus-Liebig-Universität, Giessen
- PRIMED GmbH, Halberstadt
- Qfix, USA
- Queensland University of Technology (QUT), Brisbane, Australien - Prof. Dietmar Hutmacher, Prof. Ajay Panday
- RAYDIAK GmbH, Magdeburg
- Raylytic GmbH / Aces Ing.-GmbH
- Robert Bosch GmbH
- RWTH Aachen
- Schleifring GmbH, Fürstenfeldbruck
- Seleon GmbH, Heilbronn
- Siemens Healthcare GmbH
- SPINPLANT GmbH, Leipzig
- Surgiceye GmbH, München
- TU München - CAMP - Prof. Nassir Navab
- Uni Erlangen
- Uni Hamburg

- Uni Strasbourg
- Universitätsklinik Jena, Nuklearmedizin
- Universitätsklinikum Magdeburg
- USE-Ing. GmbH, Stuttgart
- Vanderbilt University, Nashville, USA - Prof. Robert Webster
- Visus GmbH, Bochum
- Wilddesign GmbH

## 6. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Axel Boese, Cora Wex  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2025 - 30.06.2027

### **HEALS -Healing Evaluation and Assesment for Surgical wounds**

Im Projekt HEALS soll ein ultraschall-basiertes Gerät für die Beurteilung der intrakorporalen Wundheilung in der Chirurgie entwickelt werden. Wundheilungsstörungen können bei Patienten nach Operationen, z.B. am Dickdarm, zu erheblichen Folgen wie Bauchfellentzündung und Sepsis führen. Eine frühe Erkennung ist daher essentiell.

Mit einem auf zeitharmonischer Elastographie basierenden Ultraschallverfahren könnte eine Beurteilung von Bruchlinien, wie eine Wunde sie darstellt, ermöglicht werden. Es könnten nichtinvasiv Veränderungen in der Elastizität sowohl der Haut als auch in einer Tiefe von 5-10 cm am Dickdarm gemessen werden um Rückschlüsse auf die Wundheilung zu ziehen. Das Projekt soll unter Führung der GAMPT mbH aus Merseburg umgesetzt werden.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Axel Boese  
**Projektbearbeitung:** Dr. Cora Wex, Prof. Dr. Dr. h.c. Roland S. Croner  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2021 - 31.10.2025

### **InnoMedTec - "Nachhaltige Etablierung einer Arbeitsgruppe "Innovationen in der Medizintechnik" an der Medizinischen Fakultät Magdeburg zur Digitalisierung der Medizintechnik"**

Ziel von InnoMedTec ist es, klinisch relevante regionale und global verwertbare Ergebnisse zu generieren, die durch strategische Erarbeitung von Vorarbeiten sowohl den Wissenschaftsstandort, sowie durch eine entsprechende digitale Produkt-/Marktorientierung und Transfer auch den Wirtschaftsstandort stärken. Weiterhin dienen die zu erwarteten Ergebnisse zur Etablierung und Optimierung der flächendeckenden medizinischen Versorgung in Sachsen-Anhalt durch den Einsatz digitaler Diagnose- und Präventionsmethoden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, Dr.-Ing. Melanie Fachet, Dr.-Ing. Liudmila Deckert, Prof. Dr. habil. Ulf Kahlert  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2024 - 31.12.2027

### **Präzises therapeutisches Ansprechverhalten durch personalisiertes, dynamisches Organ-on-Chip (PREDICT)**

Das Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung eines Organ-on-Chip-Systems für die Präzisionsmedizin inklusive der Optimierung des Einsatzes in der Companion-Diagnostik zur Individualisierung der Behandlung von Tumorpatienten (mit Fokus Darmtumore) und Verhinderung deren Metastasierung in die Mikro- und Makroumgebung. Für die Organ-on-chip-Forschung wird eine enge Kooperation und Verflechtung mit verschiedenen Forschungsteams mit interdisziplinären Kompetenzen benötigt:

- (1) Molekularbiologie und Zellkulturtechnik (vertreten durch Prof. Ulf Kahlert)
  - (2) Messtechnik und Mikro-/ Nanotechnologie (vertreten durch Prof. Ulrike Steinmann)
  - (3) Medizinische Bildgebungsverfahren und pharmakokinetische Prozessmodellierung (vertreten durch Prof. Christoph Hoeschen und Dr.-Ing. Melanie Fachet)
- 

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Melanie Fachet, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, M.Sc. Kunal Kumar  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.04.2024 - 01.03.2027

### **IMMPRI NT: Integrierte molekulare Bildgebung für die personalisierte, auf Biomarkern basierende Charakterisierung und Behandlung von Brustkrebs**

Die molekulare medizinische Bildgebung spielt eine entscheidende Rolle in der modernen medizinischen Diagnose und ermöglicht eine frühzeitige und personalisierte Therapie für verschiedene Krankheiten, insbesondere Krebs. Bestehende In-vivo-Methoden der medizinischen Bildgebung weisen jedoch Einschränkungen für die molekulare Bildgebung beim Menschen auf, wie z. B. eine geringe Empfindlichkeit für molekulare Prozesse, eine begrenzte räumliche und zeitliche Auflösung oder eine hohe Belastung durch ionisierende Strahlung. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, zielt IMMPRI NT auf die Entwicklung eines Demonstrators für die in-vivo-3D-Bildgebung unter Verwendung der Röntgen-Dunkelfeld-Bildgebung (DFI) und der Röntgen-Fluoreszenz-Computertomographie (XFCT) als neuartiges hybrides Werkzeug für die personalisierte Tumor-Profilierung ab, wobei der Schwerpunkt auf der Brustkrebskrankung liegt.

DFI wird die Identifizierung verdächtiger Tumorzellen im Mikrometermaßstab unterstützen, gefolgt von einer detaillierten molekularen Bewertung mit hoher räumlicher Auflösung auf lokaler Tumorebene mittels XFCT. Dank dieses Ansatzes kann die Exposition gegenüber hohen ionisierenden Strahlendosen im gesamten Körper, wie sie bei nuklearmedizinischen Bildgebungsverfahren auftreten, auf die interessierenden Regionen beschränkt werden, was die Sicherheit der Patienten erhöht. Das DF-XFCT wird sich auf verschiedene Säulen innovativer Technologieentwicklung stützen, von neuartigen Detektoren bis hin zu integrierten In-vivo- und In-vitro-Biodiagnostik. Röntgenfluoreszenz wird emittiert, wenn Nanopartikel durch Röntgenstrahlen angeregt werden. Im Rahmen von IMMPRI NT werden verschiedene Signaturen der intra- und intertumoralen Heterogenität bei BC identifiziert, die sich für den Nachweis durch speziell entwickelte und gezielte Nanopartikel eignen. Das IMMPRI NT-System für die hybride DF-XFCT-Bildgebung wird standardmäßige klinische Röntgenquellen enthalten und von innovativen Detektoren profitieren, die die gleichzeitige Erkennung von DFI und XFCT ermöglichen und auf eine hohe räumliche und energetische Auflösung abzielen.

Die ungleichmäßig verteilten Daten, die auch Zeit- und Energieinformationen enthalten, erfordern die Entwicklung neuer Methoden zur Extraktion von 3D-Bildgebungsinformationen aus diesen Daten, die Einblicke in die funktionellen, molekularen und anatomischen Eigenschaften der BC-Krankheit ermöglichen. Das IMMPRI NT-Bildgebungssystem wird neue Ansätze für eine bessere medizinische Diagnose und auch neue biomedizinische Forschung ermöglichen. Es wird die technische Machbarkeit im Labormaßstab demonstrieren und möglicherweise die Grundlage für die kommerzielle Entwicklung eines Systems bilden. Das Konsortium vereint Fachwissen aus allen oben genannten Bereichen und nutzt national und international finanzierte Großinfrastrukturen.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Melanie Fachet, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, M.Sc. Kunal Kumar  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Xiaolei Yan  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.02.2024 - 01.01.2027

**IMAGEOMICS: Optimierung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses bei Brustkrebsdiagnose und Strahlentherapie: Identifizierung molekularer, zellulärer und bildgebender Merkmale der Heterogenität von Brustkrebs zur Verbesserung personalisierter Therapiestrategien für synergistische Behandlungskombinationen**

Die Hauptziele von IMAGEOMICS sind die Verbesserung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses bei Brustkrebspatientinnen durch die Identifizierung von Patientinnen, bei denen ein günstiges Ansprechen auf eine kombinierte Strahlen- und Immuntherapie vorhergesagt wird, und die Entwicklung neuer bildgebender Verfahren mit erhöhtem diagnostischem Potenzial und geringerer ionisierender Strahlenbelastung. Diese Ziele sollen durch die folgenden spezifischen Ziele erreicht werden: a) Untersuchung des Einflusses der RT auf die immunogene Heterogenität von BC-Zellen verschiedener molekularer Subtypen mit Hilfe von In-vitro- und In-vivo-Ansätzen; b) Prüfung der Anwendbarkeit von Nanopartikeln für die Röntgenfluoreszenz-Computertomographie (XFCT) zum Nachweis von BC-Heterogenität; c) Identifizierung lokaler und systemischer Signaturen, die den Nutzen einer kombinierten RT- und Immuntherapie für den Patienten vorhersagen, und Prüfung ihrer klinischen Anwendbarkeit; d) Integration von Daten aus experimentellen Modellen und Humanstudien mit epidemiologischen Daten zur Erstellung eines Protokolls für eine optimale Patientenschichtung.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Melanie Fachet  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.07.2023 - 30.06.2026

**MetrINo: Metrology for innovative nanomedicine**

MetrINo reagiert auf den unmittelbaren messtechnischen Bedarf der Industrie, der Aufsichtsbehörden und der politischen Entscheidungsträger an der Entwicklung und Validierung rückfährbarer Messmethoden und Referenzmaterialien für die Bewertung der kritischen Qualitätsmerkmale von Nanotherapeutika. Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf klinischen Formulierungen, einschließlich synthetischer Nanopartikel auf Lipidbasis und Metalloxid-Nanopartikeln, die für die lokale Krebsbehandlung, Gentherapie, Impfstoffe (COVID-19) oder als Kontrastmittel verwendet werden. Es werden Referenzmaterialien entwickelt und für die Messkontrolle verwendet. MetrINo wird rückverfolgbare Methoden zur Messung der physikalischen Eigenschaften von Nanopartikeln, der Biotransformation in biologischen Medien sowie Methoden zu ihrer Identifizierung und Quantifizierung in Zellen und Geweben entwickeln und validieren.

Das Projekt wird vom LNE, Laboratoire national de métrologie et d'essais, koordiniert. Das internationale Konsortium, an dem 10 Länder beteiligt sind, besteht aus 10 nationalen Messinstituten oder benannten Instituten (LNE, BAM, PTB, RISE, SMD, TUBITAK, INRIM, LGC, NPL, NRC), dem Verband ETPN Nanomedicine; 3 Forschungs- und Technologieorganisationen (SINTEF, EMPA, CEA), 3 akademische Partner (UPv, OVGU, UGent), 1 Krankenhaus (OGSA), 2 pharmazeutische Unternehmen (NanoPET, NanoBiotix) und 1 KMU (Curadigm), die wichtige Experten auf dem Gebiet der Nanomedizin sind. MetrINo wird außerdem von mehr als 20 internationalen Akteuren unterstützt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen, M.Sc. Kunal Kumar  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München; CERN; DESY Hamburg; LMU München; Uni Hamburg; Bayer AG Radiology  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2023 - 31.12.2030

**Fortführung Röntgenfluoreszenz und entsprechende anatomische Bildgebung**

Die molekulare Bildgebung ist heute entweder durch Systeme begrenzt, die eine hohe räumliche und zeitliche Auflösung, aber eine sehr geringe Empfindlichkeit für Kontrastmittel oder molekulare Marker bieten (CT, MRI),

oder durch solche Systeme, die eine hohe Empfindlichkeit, aber eine sehr schlechte räumliche und vor allem zeitliche Auflösung bieten (SPECT, PET). Die Röntgenfluoreszenz wäre eine Möglichkeit, solche Einschränkungen zu überwinden, da sie prinzipiell schnelles Scannen, hohe räumliche Auflösung und eine gute Empfindlichkeit bieten könnte. Um solche effizienten Ansätze zu erhalten, benötigt man Scan-Geometrien mit schnell steuerbaren Röntgenquellen, die in ihrer Strahlenergie einstellbar sein sollten. Eine solche Bildgebungsmethode würde auch im laufenden Betrieb ein anomisches Bild erzeugen. Wir simulieren solche Systeme und versuchen, mit unseren Kooperationspartnern Demonstrationsexperimente aufzubauen.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen, MSc. Kristin Brickwedde  
**Kooperationen:** Universität Hamburg (Prof. Grüner), Hamburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.09.2019 - 31.08.2029

### **Fortgeschrittene röntgenbasierte Bildgebungstechnologien**

Wir bauen Systeme für Dunkelfeld- und absorptionsbasierte Röntgenabbildungssysteme, z.B. mit Scanning-Beam-Technologien, entwickeln und charakterisieren entsprechende Detektorsysteme und Abbildungsgeometrien. Die Gesamtsysteme für die beiden unterschiedlichen Arten von Abbildungssystemen werden simuliert und in Prototypen umgesetzt.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen, MSc. Victor Bender  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.08.2025 - 31.07.2028

### **FANTASIE Entwicklung von Testverfahren und Phantomen zur Qualitätssicherung in KI basierten Bildgebungsverfahren**

Medizinische Bildgebung ist für den größten Anteil menschgemachter Exposition mit ionisierender Strahlung verantwortlich. KI basierte Bildverarbeitungsverfahren könnten potenziell helfen, die Strahlenexposition z.B. in der CT-Bildgebung, die den größten Beitrag zur Strahlenexposition in der Bildgebung bedeutet, zu reduzieren. Allerdings bietet dieser Einsatz auch potenzielle Probleme, da nicht mehr erkannt werden kann, ob die Bilder alle benötigten Informationen noch enthalten und nicht künstlich fälschliche Information erzeugt wurde. Auch werden bei der Qualitätssicherung Probleme auftreten, das die bisherigen Qualitätssicherungsphantome potenziell als Phantome erkannt werden und so ideal dargestellt werden können. Dieses Projekt dient dazu, neue Bildqualitätsansätze zu entwickeln und entsprechende variable Phantome zu erstellen, um KI basierte Bildgebungsverfahren sicher testen zu können und ein entsprechendes Qualitätsmanagement aufzubauen.

---

**Projektleitung:** MSc. Leila Gbaoui, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, Prof. Dr. Thomas Frodl  
**Kooperationen:** Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, OvGU, Prof. Frodl  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2027

### **Atemgasanalyse bei Patienten mit Depressionen**

Laut Smith (Smith, 2011) kosten Hirnleistungsstörungen Europa jährlich fast 800 Milliarden Euro (1 Billion US-Dollar) - mehr als Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes zusammen.

Schwerwiegende depressive Störungen (MDD) können mit Psychotherapie und/oder Antidepressiva wirksam behandelt werden. Allerdings spricht immer noch ein Drittel der Patienten nicht darauf an und benötigt so früh wie möglich andere Behandlungsmöglichkeiten (Kennedy und Giacobbe, 2007). Eine mögliche neue Methode zur Früherkennung könnte die Atemgasanalyse sein, die bereits für Alkoholtests eingesetzt wurde und sich kürzlich als klinisch anwendbar erwiesen hat, z. B. zur Erkennung von Diabetes. [Da

die Lunge als Gasaustauscher zwischen dem inneren System und der äußeren Umgebung fungiert, kann das innere System bei Störungen wie MDD durch die Analyse der ausgeatmeten Luft bewertet werden, insbesondere im Hinblick auf stressbedingte Reaktionen.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen, Christoph Hoeschen, Cristina Maria Chifu  
**Kooperationen:** Städtisches Klinikum Magdeburg  
**Förderer:** Bund - 01.10.2024 - 30.09.2027

### **BicTool - Developing a software for image quality analysis in head CT**

Basierend auf den Entwicklungen im Medirad Projekt und dem i-Violin Projekt zur Bestimmung der Bildqualität direkt in Patientendaten wird ein Analysetool entwickelt, welches als Softwaretool für Kliniken zur Verfügung stehen wird. Es soll die Bildqualität nun auch für Schädel-CT Untersuchungen direkt in Patientenbildern bestimmen können. Diese objektive Bildqualität wird mit subjektiver Bildqualität verglichen.  
Das Projekt wird zusammen mit unserer Universitätsklinik und dem Städtischen Klinikum durchgeführt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen, Christoph Hoeschen  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.07.2022 - 30.06.2027

### **PIANOFORTE Partnerschaft**

Die EU Partnerschaft PIANOFORTE aus dem EURATOM Forschungsprogramm dient dazu Forschung auf dem Gebiet der Strahlenschutzforschung in Europa zu koordinieren und zu fördern. Die Aufgabe der OvGU in diesem Projekt ist es, wichtige Topics der medizinischen Strahlenschutzforschung identifizieren zu helfen und Konzepte für den Einsatz künstlicher Intelligenz bei der Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin zu entwickeln und zu promoten. Zudem sind wir bei Fragen zur Gestaltung von Forschungsinfrastrukturen in diesem Forschungsbereich involviert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Kooperationen:** Helmholtz Zentrum München; Universitätsklinikum Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.12.2016 - 30.11.2026

### **Atemgasanalyse bei Patienten mit Tuberkulose oder Lungenkrebs**

Bei der Lungentuberkulose handelt es sich um eine Infektion der Lunge, von der man annahm, dass sie in den modernen Industrieländern ausgerottet sei. Es gibt jedoch wieder eine steigende Zahl von Fällen. Außerdem besteht aufgrund der großen Zahl von Flüchtlingen ein zusätzlicher Bedarf, mögliche Infektionen frühzeitig zu erkennen. Dies gilt insbesondere, da die Tuberkulose immer noch eine der häufigsten Infektionskrankheiten weltweit ist. Röntgenaufnahmen sind zumindest bei jungen Patienten kein leicht zu rechtfertigendes Verfahren. Der Goldstandard für die Diagnose von Tuberkulose ist der kulturbiologische Nachweis von *Mycobacterium tuberculosis*. Dies ist ein recht langwieriges und kompliziertes Verfahren. Es wäre wünschenswert, stattdessen ein schnelles und einfaches Diagnoseinstrument zu haben, denn das könnte die prinzipiell sehr wirksamen Therapieansätze fördern, wenn sie in frühen Stadien angewendet werden. Da wir aus früheren Studien wissen, dass sich mit der Atemgasanalyse Veränderungen im Stoffwechsel und insbesondere infektionsbedingte Veränderungen nachweisen lassen, untersuchen wir die Möglichkeit, Tuberkulose mit der Atemgasanalyse zu diagnostizieren.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Kooperationen:** Eckert & Ziegler Strahlen- und Medizintechnik AG, Berlin - Seed Imaging; Universitätsklinikum Magdeburg; Universität Hamburg (Prof. Grüner), Hamburg; DESY, Hamburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.12.2016 - 30.11.2026

### **Interventionelle molekulare Bildgebung**

Die molekulare Bildgebung, z. B. die Positronen-Emissions-Tomographie, hat eine wichtige Einfluss auf die Diagnostik, während sie erst seit kurzem in interventionelle Verfahren integriert wird. Interventionelle molekulare Bildgebung kann bei der Lokalisierung eines Ziels helfen, eine Beurteilung im Raum nach der Therapie ermöglichen und die Verabreichung gezielter Therapeutika überwachen. Die interventionelle molekulare Bildgebung basiert in der Regel auf kommerziellen Ganzkörper-PET/CT-Scannern, die die Möglichkeit einer vollständigen chirurgischen Führung einschränken. Verfahren einschränken, während die Vor-Ort-Integration spezieller Geräte für die gesamte Führung von großem Nutzen wäre. Dieses Projekt konzentriert sich auf die Untersuchung eines speziellen Detektors und die möglichen Auswirkungen seiner Integration in interventionelle Verfahren im Gehirn.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Kooperationen:** Uni Erlangen  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.09.2016 - 31.07.2026

### **Dunkelfeld-Imaging für Brustgewebe**

Die Dunkelfeld-Bildgebung beruht auf Unterschieden in der Streukomponente der Röntgenstrahlenverteilung, die auf unterschiedliche strukturelle Bedingungen im Gewebe zurückzuführen sind. In vielen Ansätzen ist diese Komponente ein Nebenprodukt der Phasenkontrast-Bildgebung. Da die Phasenkontrast-Bildgebung stark von den Bewegungen des Patienten abhängt und für Anwendungen in der menschlichen Gewebecharakterisierung für die *in vivo*-Bildgebung dosisintensiv ist, konzentrieren wir uns direkt auf die Dunkelfeld-Röntgenbildgebung. Es wird ein spezielles System für dosisoptimierte Bildgebung entwickelt. Im Rahmen des aktuellen Projekts konzentrieren wir uns auf die Bildgebung der Brust.

*Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2021 - 28.02.2025

### **GEPRIS - Signaturen aus der Atemluft bei der Depression: Stressbezogene Veränderungen im Ausatemsignal während der Frühphase des Krankheitsmanagement**

Etwa ein Drittel der Patienten mit einer depressiven Störung (MDD) spricht nicht auf mindestens zwei verschiedene Therapien mit Antidepressiva an. Diese Betroffenen bräuchten so früh wie möglich andere Behandlungsoptionen. Leider gibt es derzeit keine nicht-invasiven, leicht und häufig anwendbaren Biomarker, die die Diagnose einer unipolaren depressiven Störung (MDD) erleichtern oder die Entscheidungsfindung zur Therapiewahl unterstützen könnten. Da die Lunge als Gas austauscher zwischen der inneren und äußeren Umgebung fungiert, könnten die Auswirkungen der MDD leicht durch die Analyse des ausgeatmeten Atems beurteilt werden. Solche Verfahren werden bereits beim Alkoholtest und beim Diabetes mellitus erfolgreich eingesetzt. In einer Pilotstudie an 25 Patienten mit MDD und 25 gesunden Probanden konnten wir Marker finden, die sich signifikant zwischen den Gruppen unterscheiden und die eine gute Klassifikation mit einer Genauigkeit von über 80 % in Test- und Validierungssamples ergaben. Ziel der Studie ist es Signaturen

aus der Ausatemluft zu identifizieren, die eine depressive Episode bei MDD und vom gesunden Zustand unterscheiden. Außerdem soll untersucht werden, durch welche Faktoren (Behandlung, Ernährung, Umwelt) diese Signaturen beeinflusst werden, ob die identifizierten Signaturen Hinweise auf den Krankheitsverlauf geben können und ob sie Parallelen zur Dysregulation der Kortisolantwort während des Aufwachens, die bei der Depression gezeigt wurde, aufweisen. Es werden in einem Testsample 80 Patienten mit MDD nach DSM-V (davon 40 aktuell frei von antidepressiver medikamentöser Behandlung und 40 mit laufender antidepressiver Behandlung) und 80 gesunde Probanden eingeschlossen. Des Weiteren werden in einem Bestätigungssample 40 Patienten mit MDD (davon 20 derzeit frei von antidepressiver medikamentöser Behandlung und 20 mit laufender antidepressiver Behandlung) und 40 gesunde Probanden rekrutiert. Die klinischen Untersuchungen und die Atemluftmessungen werden nach 14 und 28 Tagen wiederholt. Die Analyse der Atemluft erfolgt mittels Protonentransferreaktionsmassenspektrometrie (PTR-TOF-MS). Zusätzlich wird eine Bestimmung der dahinterliegenden Substanzen mit GC-GC-TOF-MS durchgeführt. Die Umgebungsbedingungen und die Sammelmethode mittels "Tedlar"-Beuteln werden kontrolliert. Dadurch wollen wir einen Marker entwickeln mit dem die Diagnose Depression unterstützt werden könnte, wobei dies danach in einer klinischen Biomarkerstudie gezeigt werden muss.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
**Projektbearbeitung:** Phillip Schulz  
**Förderer:** Haushalt - 01.10.2025 - 30.09.2028

### **Netzwerkmodellierung Leiterstrukturen in geschichteten Medien zum Zwecke der Systemsimulation auf Basis einer Modalzerlegung**

Die Signal- und EMV-Analyse von elektronischen Systemen erfordert eine elektrodynamische Beschreibung mit den Mitteln der numerischen Simulation. Insbesondere für elektronische Schaltungen auf Baugruppen ist eine direkte Behandlung mit herkömmlichen Simulationstools äußerst unpraktikabel, nicht nur wegen der geometrischen Komplexität einschließlich extremer Skalenunterschiede, sondern auch wegen der umfangreichen Wechselwirkung von passiven und aktiven bzw. linearen/nichtlinearen Elementen. Für das am Lehrstuhl entwickelte modale Netzwerk-Syntheseverfahren soll die Effizienz des zugrundeliegenden Feldintegralgleichungs-Ansatzes durch eine problemangepasste Formulierung signifikant erhöht werden, um so einen praktischen Einsatz erst zu ermöglichen. Dazu sollen entsprechende dyadische Greenschen Funktionen des geschichteten Mediums verwendet werden. Hierbei sollen die allgemeinen mathematisch aufwändigen Lösungen auf die für die erforderliche Genauigkeit ausreichenden Näherungen reduziert werden. Die theoretischen Modelle sollen durch Hochfrequenzmessungen flankiert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
**Projektbearbeitung:** Philipp Herwigk  
**Förderer:** Sonstige - 01.03.2024 - 28.02.2027

### **Effiziente numerische Verfahren für die elektromagnetische Modalanalyse komplexer Systeme**

- Erweiterung der modalen Netzwerkmodellierung für verlustbehaftete Systeme, einschließlich der elektromagnetischen Abstrahlung durch eine numerisch effiziente Integration der Modalkopplungen
  - Entwicklung eines Segmentierungsverfahrens für komplexe Systeme mit großen Skalenunterschieden auf modularer Basis
  - Aufstellung eines allgemein anwendbaren, modularen Simulationsverfahrens
-

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Hannes Schreiber  
**Förderer:** Haushalt - 01.10.2023 - 30.09.2026

### **Modale Netzwerkmodellierung elektrischer Systeme auf der Basis einer Vollwellen-Integralgleichung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verluste**

Eine hinreichende Analyse und Simulation des Signal- und EMV-Verhaltens von elektronischen Aufbau- und Verbindungsstrukturen erfordert eine elektrodynamische Beschreibung mit den Mitteln der numerischen Simulation. Die Behandlung praktischer Strukturen mit handelsüblichen Feldberechnungssimulationen ist oft relativ aufwendig und insbesondere für breitbandige Analysen unpraktikabel. Ein weitaus effizientere und flexiblere Beschreibung bietet ein Netzwerkmodell mit konstanten Parametern, das das Torverhalten einer beliebigen linearen, passiven Struktur hinsichtlich seines Hochfrequenzverhaltens abbildet. Damit wird die nahtlose Integration in eine realistische Systemsimulation mit linearen/nichtlinearen Komponenten ermöglicht. Bei der Netzwerkmodellierung von Strukturen, die wesentliche Strahlungsverluste aufweisen, geraten die bisher entwickelten Verfahren an ihre Grenzen. Dies betrifft ebenso auch interne Materialverluste, die in ihrem spezifischen Frequenzverhalten abzubilden sind. Hierfür sind erweiterte theoretischen Ansätze auf der Grundlage einer Integralgleichungs-Formulierungen zu entwickeln und an praxisnahen Beispielen zu erproben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Marco Leone  
**Projektbearbeitung:** Chris-Marvin Hamann  
**Förderer:** Sonstige - 01.03.2023 - 28.02.2026

### **Elektromagnetische Modellierung elektrischer Aufbau- und Verbindungsstrukturen innerhalb metallischer Gehäusestrukturen**

Die Modellierung elektronischer Strukturen innerhalb leitender Gehäuse ist hinsichtlich der Analyse des Signal- und EMV-Verhaltens von zunehmender Bedeutung. Aufgrund der relativ hohen Signalfrequenzen und Frequenzbandbreiten kommt es durch die Anregung von resonanten Hohlraummoden zu intensiveren Verkopplungen innerhalb des Systems. Die Behandlung praktischer Strukturen mit handelsüblichen Software-Werkzeugen ist oft relativ aufwendig und insbesondere für breitbandige Analysen unpraktikabel. Für die Praxis sind entsprechende Netzwerkmodelle erforderlich um Simulationen im Frequenz- und Zeitbereich in effizienter Weise durchführen zu können. Hierfür werden ausgehend von einer elektromagnetischen Modalanalyse kanonische Ersatzschaltbilder für eine frei definierbare Anzahl, beliebig angeordneter Tore aufgestellt. Zur Validierung des Modells werden Testanordnungen aufgebaut und mit einem Vektor-Netzwerkanalysator in einem großen Frequenzbereich vermessen.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr. rer. nat. Jasmin Loher  
**Kooperationen:** Ministerium für Wirtschaft, Tourismus, Landwirtschaft und Forsten des Landes Sachsen-Anhalt; CataloniaBio & HealthTech; Provinz Limburg; Agentur für regionale Entwicklung Nordprimorska Nova Gorica; Agentur für die Entwicklung der Region Nordost; Regionalrat Helsinki-Uusimaa; Verband für Forschung und technologische Entwicklung im Gesundheitswesen – HEALTH RTD CLUSTER; ART-ER – Aktiengesellschaft  
**Förderer:** EU - INTERREG - 01.05.2025 - 30.04.2028

### **RISEMED4EU -Regionale Innovation für intelligente Ökosysteme im Gesundheits- und Medizinbereich in der EU**

Ein Konsortium aus Behörden, Forschungseinrichtungen und Industriepartnern aus acht EU-Regionen und acht Ländern hat eine ehrgeizige Initiative ins Leben gerufen, um die Gesundheitsdiagnostik und personalisierte Medizin zu revolutionieren.

Das Projekt wird vom Wirtschaftsministerium Sachsen-Anhalt geleitet und vereint sieben reguläre Partner, einen beratenden Partner und einen Discovery-Partner – jeder mit seinem eigenen Netzwerk von Interessengruppen.

Der Forschungscampus STIMULATE der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ist als beratender Partner beteiligt und bringt sein Fachwissen in den Bereichen bildgestützte Medizintechnik und digitale Gesundheitslösungen ein.

Die Initiative zielt darauf ab, ein offenes Innovationsökosystem aufzubauen, das die Entwicklung intelligenter Gesundheitstechnologien wie medizinischer Sensoren, tragbarer Geräte, Telemedizin-Anwendungen und KI-gestützter Diagnosetools beschleunigt. Durch die Bündelung von Ressourcen, den Austausch von Fachwissen und gemeinsame Besichtigungen vor Ort wird das Konsortium evidenzbasierte Sensorik, Früherkennung von Krankheiten und digitale Arbeitsabläufe im Gesundheitswesen vorantreiben. Das Projekt wird europäische Förderprogramme wie den EFRE nutzen, um Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu finanzieren, eine hochmoderne Infrastruktur aufzubauen und Innovationscluster zu unterstützen.

Das vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) finanzierte Projekt wird modernste Infrastrukturen aufbauen, Innovationscluster unterstützen und Gesundheitsinnovationen mit globaler Wirkung hervorbringen.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr. rer. nat. Jasmin Lothe

**Förderer:** BMWK / ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.01.2025 - 31.12.2025

### **GamKI-Med - Interaktive-, Gamification- und KI-basierte Technologien für den Einsatz in der Medizin**

**Intention des Netzwerks ist es, innovative technische Lösungen auf Basis von Interaktions-, Gamification- und KI-Technologien für den Einsatz in der Medizin zu entwickeln.**

Durch die Nutzung dieser Technologien können neue Möglichkeiten geschaffen werden, um die medizinische Versorgung zu verbessern und die Wirksamkeit von Behandlungen zu erhöhen. Patienten könnten von personalisierten Therapieansätzen profitieren, die auf ihren individuellen Bedürfnissen basieren. Darüber hinaus könnte medizinisches Fachpersonal von neuen Tools und Methoden unterstützt werden, um ihre Arbeit effizienter und effektiver zu gestalten. Insgesamt könnte dies dazu beitragen, die Gesundheitsversorgung zu optimieren und die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern.

Der Entwicklungsbedarf liegt vor allem darin, die Möglichkeiten von Interaktions-, Gamification- und KI-Technologien in der Medizin optimal auszuschöpfen. Es gilt, neue innovative Produkte und Lösungen zu entwickeln, die die Gesundheitsversorgung in vielerlei Hinsicht revolutionieren können. Dazu gehören beispielsweise interaktive Apps zur Unterstützung von Therapien, gamifizierte Trainingsprogramme für Patienten oder Künstliche Intelligenz-Algorithmen zur Auswertung von medizinischen Daten.

Zum Start besteht das Netzwerk aus 12 Unternehmen und vier Forschungseinrichtungen. Die ZPVP unterstützt als Netzwerkmanagement bei der konzeptionellen Vorbereitung, Beantragung und Umsetzung von FuE-Projekten im Netzwerk, der Koordinierung der FuE-Aktivitäten sowie der Vermarktung der FuE-Ergebnisse. Gefördert wird das Netzwerk vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand.

Das Netzwerk steht stets offen für neue Partner. Interessierte können sich an den Forschungscampus STIMULATE wenden.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, M.Sc. Enrico Pannicke

**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE - Leitthema iMRI**

Die Magnetresonanztomographie bietet einen hohen Weichteilkontrast sowie die Möglichkeit, verschiedene physiologische Parameter, wie z.B. Blutfluss, Diffusion und Temperatur, zu erfassen. Darüber hinaus bietet sie eine beliebige Orientierung der Bildschichten und verzichtet auf ionisierende Strahlung. Trotz dieser zahlreichen Vorteile hat sich die interventionelle Magnetresonanztomographie (iMRI) bisher nicht als ganzheitliche Therapielösung in der Breite durchgesetzt. Die Hauptgründe hierfür liegen zum einen im nicht-standardisierten Workflow (durch schlechten Patientenzugang, vor allem in geschlossenen MR-System und der benötigten intensiven Anleitung) und zum anderen in der mangelnden Verfügbarkeit MR-kompatibler Instrumente und Geräte.

Das Ziel des Leitthemas iMRI Solutions ist die Etablierung der interventionellen Magnetresonanztomographie als kurative Therapiemethode zur minimal-invasiven bildgeführten Behandlung onkologischer Erkrankungen

sowie die Entwicklung und Herstellung eines dedizierten interventionellen Magnetresonanztomographen. Damit soll zum einen die Komplexität bildgeführter Eingriffe am MRT drastisch reduziert zu werden, zum anderen sollen ein verbessertes Patientenhandling und die Erweiterung des Therapieportfolios der interventionellen Magnetresonanztomographie erzielt werden. Außerdem stellen die Sicherung der A0-Ablation, welche durch die Erforschung einer 3D-Thermometrie zur Bestimmung der Nekrosezone erzielt werden soll, und die Erforschung nicht-thermoablativer Therapiemethoden für den Einsatz in der MR-Umgebung zentrale Schlüsselaspekte des Leitthemas dar.

Dabei werden explizit unterschiedliche Betrachtungsweisen einbezogen (z.B. technische Lösungsfindung, Umsetzung innovativer Konzepte und Ansätze in Kooperation mit renommierten Partnern, Schärfung des Anwender-zentrierten Ansatzes, Einrichtung eines iMRI-Use-Labs, gesundheitsökonomische Begleitforschung, Erfassung der patientenspezifischen, individuellen biologischen Antwort im Rahmen des Querschnittsthemas Immunoprofilierung), um einem ganzheitlichen Ansatz der Lösungsfindung gerecht werden zu können.

---

<b>Projektleitung:</b>	Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
<b>Kooperationen:</b>	MHH, Prof. Dr. med. Frank Wacker; Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röll; USE - Ing.; Innovative Tomography Products, ITP, Bochum; IGEA S.P.A. ZWGN. DEUTSCHLAND, München; mediMESH GmbH, Magdeburg; NORAS MRI Products, Höchberg; BEC GmbH, Pfullingen
<b>Förderer:</b>	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.10.2025 - 30.09.2029

### **Forschungscampus STIMULATE**

Der Forschungscampus STIMULATE arbeitet daran, minimal-invasive, bildgestützte Therapien für wichtige Krankheitsfelder wie Tumorerkrankungen, venöse Gefäßleiden und Gallengangsverengungen weiterzuentwickeln und in die klinische Anwendung zu überführen. Durch schonende Eingriffe, geringe Risiken und schnelle Erholung bieten diese Verfahren große Vorteile für Patient:innen und das Gesundheitssystem. In der Onkologie stehen moderne ablative Verfahren im Fokus, unterstützt durch interventionelles MRT und CT, KI-basierte Bildgebung, MR-Thermometrie sowie robotische Assistenz. Neue Technologien wie adaptive Mikrowellenablation, Elektrochemotherapie unter MRT-Bedingungen und integrierte Instrumente werden mithilfe von Biophantomen getestet und durch KI-gestützte Workflow-Analysen ergänzt. Im CT-Bereich werden robotergestützte Systeme für präzise Nadelplatzierungen, KI-basierte Strahlendosisreduktion und der Einsatz von Photon-Counting-CT zur Therapieüberwachung erforscht. Für venöse Gefäßerkrankungen entstehen multimodale Strömungsmodelle, verbesserte Bildgebungsverfahren und neue Methoden zur nicht-invasiven Druckgradientenbestimmung, ergänzt durch spezialisierte Trainingsumgebungen. Für Gallengangsverengungen werden hochauflösende MRT-Sequenzen und MR-kompatible Führungsdrähte entwickelt, um sichere Eingriffe in diesem sensiblen Bereich zu ermöglichen. Zur nachhaltigen Umsetzung entsteht die STIMULATE gGmbH als Plattform für kliniknahe Innovationen, während Industriepartner Demonstratoren zur Marktreife weiterentwickeln – ein wichtiger Impuls für die Medizintechnikregion Magdeburg.

---

<b>Projektleitung:</b>	Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr. Henning Düsedau
<b>Förderer:</b>	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.11.2025 - 30.09.2028

### **transTECH - MRI Platform**

Im Fokus der Initiative transPORT steht die Entwicklung des Wissenschaftshafens Magdeburg zu einem Medizintechnik-Hightech-Ökosystem, welches Wissenschaft, Wirtschaft, attraktiven Arbeitsplätzen, moderne Wohnräume sowie Freizeit- und Kulturangebote miteinander verbindet. Dabei sollen neue Transferformate für den Technologie- und Wissenstransfer etabliert, erprobt und nachhaltig aufgebaut werden.

Ziel der Initiative transTECH als Teilprojekt von transPORT ist es, eine Magnetresonanz (MR)-Plattform für zukünftige MR-Technologien aufzubauen, welche mit weiteren Partner:innen vielversprechende Innovationen auf dem Gebiet der Kernspinresonanz identifiziert bzw. entwickelt und dafürgleichzeitig nationale und

internationale Sichtbarkeit herstellt. Dabei wird neben der MR-Technologie auch der Wissenschaftshafen als Wirtschaftsstandort im Vordergrund stehen. Denn dank der Medizintechnik wurden im Quartier bereits beachtliche wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolge generiert. Gemeinsam mit weiteren Akteur:innen werden die technologischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Entwicklungen des Quartiers vorangetrieben und gestärkt. Dadurch wird der Standort Wissenschaftshafen als Technologie-HUB für die Magnetresonanz weiter etabliert und rückt zunehmend in die öffentliche Wahrnehmung, wodurch wiederum seine Attraktivität für weitere Forschungsaktivitäten, Ausgründungen und die Ansiedlung etablierter Firmen mit Domain Know-How einschließlich Zuliefererfirmen verstärkt wird.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Jonas Crackau  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2025 - 31.12.2027

### **Startup Designer - Use of design thinking as a process and mindset for potential founders to promote business start-ups**

Am Forschungscampus STIMULATE der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg entsteht mit dem Startup Designer ein einzigartiger ego.-Inkubator, der Design Thinking zum Herzstück erfolgreicher Unternehmensgründungen macht. Dieser kreative Raum verwandelt Ideen – besonders im Zukunftsfeld Medizintechnik – durch nutzerzentrierte Entwicklung in marktfähige Konzepte. Ob im kreativen Design Thinking oder in intensiven Sprints: Innovative Projektideen durchlaufen einen strukturierten Innovationsprozess, der reale Bedürfnisse von Gründenden von Anfang einbezieht.

In unserem modular gestalteten Kreativlabor mit inspirierender Atmosphäre arbeiten Studierende und Mitarbeitende mit modernster Ausstattung an den Problemen von Morgen. Der Inkubator verbindet gezielt Medizintechnik-Expertise mit betriebswirtschaftlichem Know-how und interdisziplinären Perspektiven. Durch die enge Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern des Forschungscampus STIMULATE, der transferorientierten T!Raum Initiative transPORT und führenden Unternehmen entstehen im Wissenschaftshafen Magdeburg praxisnahe Synergien.

Die Reise führt von der jährlichen "Smart Idea Factory" – wo Akteur:innen aus Wissenschaft, Klinik und Industrie gemeinsam Zukunftsthemen gestalten – über nutzergesetzte Prototypen direkt in das Gründungsökosystem und darüber hinaus. Vernetzt mit den MakerLabs, regionalem Unternehmertum und Fördermittelgebenden ebnen wir den Boden für nachhaltige Ausgründungen. Der ideale Nährboden, mit dem im Startup Designer Lösungen entwickelt werden, die Menschen bewegen – nicht nur im Labor, sondern auf dem Markt.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Maria Tietz, Dr. rer. nat. Maria-Marina Zempeltzi  
**Förderer:** Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.01.2025 - 31.07.2027

### **transSUSTAIN – Development of frugal medical technology from initial idea to implementation**

#### **Mit Blick auf die Ressourcen**

Entwicklung frugaler Medizintechnik von der ersten Idee bis zu Umsetzung

**Das Fehlen wichtiger medizinischer Produkte in Kombination mit Lieferengpässen für entscheidende Komponenten weltweit führen dazu, dass wir auch die Herstellung von Medizintechnik in Situationen mit begrenzten Ressourcen neu betrachten müssen. Dadurch entsteht eine steigende Nachfrage nach sogenannten "frugalen" Gesundheits-technologien und medizinischen Geräten. Frugale Produkte und Dienstleistungen sind funktional, günstig und für die Bedürfnisse der Anwender:innen entwickelt. Erreicht wird dies beispielsweise durch das Weglassen überflüssiger, vom Kunden nicht genutzter Funktionen und Merkmale. Die Initiative transSUSTAIN konzentriert sich genau auf diese Entwicklung: Sie arbeitet an einer umfassenden Methode, um nachhaltige und kostengünstige Medizintechnik von der Konzeption bis zur Umsetzung gezielt zu entwickeln.**

Ein weiterer Schwerpunkt des frugalen Ansatzes ist die Nachhaltigkeit, die darauf abzielt, über den gesamten Lebenszyklus eines Medizintechnik-produktes Energieverbräuche zu senken, Abfall zu minimieren sowie die Lebensdauer von Medizinprodukten zu maximieren. Gleichzeitig ermöglicht die Kombination des methodischen

Ansatzes für frugale Innovationen mit Digitalisierung ein großes Potenzial, über den gesamten Lebenszyklus von Produkten die Ressourcennutzung zu optimieren, die Effizienz zu steigern und Kosten zu senken, um Produkte und Dienstleistungen leistungsfähiger und inklusiver zu machen. Die Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Werkstatt transSUSTAIN werden sowohl an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, dem Lehrstuhl für Produktionssysteme und Automatisierung und insbesondere in der Elbfabrik des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und –automatisierung IFF am Wissenschaftshafen Magdeburg durchgeführt, wo ein breites Spektrum an digitalen Ansätzen abgedeckt werden kann.

Im Fokus steht die Entwicklung einer innovativen und nutzerorientierten **Methodik** für den gesamten frugalen Innovationsprozess in der Medizintechnik sowie die Entwicklung von nachhaltigen und frugalen Medizinprodukten und Produkt-Service-Systemen. **Pilot-Entwicklungsprojekte** wenden die entwickelte Methodik an und erproben und evaluieren die entwickelten Lösungen für Medizintechnik, wobei der Fokus auf Kostensenkung, verbesserter Zugänglichkeit und der Reduzierung der Umweltbelastung liegt. Ein **Transferkonzept** mit verschiedenenartigen zielgruppengerechten Formaten sensibilisiert und qualifiziert regionale Akteur:innen für den Nutzen und ermöglicht so einen paßgenauen Transfer in die Praxis.

transSUSTAIN ist eines von zunächst zehn Teilprojekten der Gesamtinitiative transPORT – Transferhafen Magdeburg, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Programmlinie T!Raum – Transferräume für die Zukunft von Regionen.

---

**Projektleitung:**

Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, M.Sc. Marcus Prier

**Kooperationen:**

VRVIS ZENTRUM FÜR VIRTUAL REALITY UND VISUALISIERUNG FORSCHUNGS-GMBH; Innomed S.R.L; IBF Servizi Spa; Otto von Guericke Universität Magdeburg

**Förderer:**

EU - Sonstige - 01.11.2023 - 31.10.2026

### A portable in-field plant PET/MRI technology for the early crop stress detection (Agri-PET/MRI)

Wachstum und Ertrag von Getreide sind angesichts des Klimawandels eines der wichtigsten Themen in der nachhaltigen Landwirtschaft. Auf der Grundlage seiner soliden wissenschaftlichen Ergebnisse schlägt das I3-Konsortium vor, die erste industrielle Plattform für funktionelle Pflanzenbildgebung zur Früherkennung von Stresssymptomen bei Pflanzen zu konsolidieren. Im Vergleich zu bisherigen Methoden misst ein tragbares PET/MRI-Bildgebungssystem für Pflanzen gleichzeitig die Raum-Zeit-Dynamik des Stoffwechsels und die hochauflösende Pflanzenmorphologie. Dies ermöglicht die Gewinnung neuer digitaler Biomarker, die mit frühen Anzeichen von Pflanzenstress korrelieren, bevor die Symptome offensichtlich und irreversibel werden. Das I3-Konsortium hat die Technologie mit Hilfe regionaler, nationaler und europäischer Fördermittel bereits entwickelt und etabliert und will nun ihre Anwendung in der nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft fördern. Zwei Technologiepartner aus Übergangsregionen (OVGU aus Sachsen-Anhalt, DE und Innomed aus Molise, IT) werden eine interregionale technologische Produktionsplattform für das Bildgebungssystem schaffen. VRVis, eine Forschungseinrichtung aus Wien (AUS), wird eine KI-basierte Segmentierungsmethode für die kombinierte Bildgebung integrieren. Bonifica Ferraresi (IBF), ein großes italienisches Agrarunternehmen mit Sitz in der entwickelten Region Emilia Romagna, wird das System für die nachhaltige Bewirtschaftung Bewirtschaftung und Forschung einsetzen.

---

**Projektleitung:**

Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr.-Ing. Mandy Bauch

**Förderer:**

EU - ESF+ Sachsen-Anhalt - 01.10.2025 - 30.06.2026

### CARE-LINK - Comprehensive Adaptive Resource for Education and Learning Integration in New Healthcare Knowledge

Im Verbundprojekt CARE-LINK entwickeln die mediMESH GmbH und die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg eine innovative, KI-basierte Lösung zur sprachunabhängigen Einarbeitung und Schulung von internationalen Pflege- und Fachkräften im Gesundheitswesen.

Ziel ist es, ein System zu realisieren, das automatisierte Übersetzung, adaptive Lernunterstützung und videobasierte Wissensvermittlung intelligent miteinander verknüpft. Die Lerninhalte passen sich dabei dynamisch an das Sprachniveau, das Vorwissen und den Lernfortschritt der Nutzer:innen an – in einfach verständlichem

Deutsch und parallel in der jeweiligen Muttersprache. Eine besondere Stärke liegt in der bidirekionalen Interaktion: Nutzer:innen können Fragen stellen und erhalten kontextbezogene Rückmeldungen in Echtzeit. Während mediMESH an der technischen Umsetzung eines funktionalen Prototyps arbeitet, erforscht die OVGU wissenschaftlich fundierte Benutzeroberflächen und didaktische Modelle zur effektiven Wissensvermittlung. Dabei steht die Überwindung von Sprachbarrieren ebenso im Fokus wie die gezielte Identifikation und Behebung von Lerndefiziten.

Am Ende des Projekts wird ein getesterter Prototyp vorliegen, der als Grundlage für die anschließende Entwicklung eines marktfähigen Softwareprodukts dient – mit dem Ziel, die Integration ausländischer Fachkräfte in das deutsche Gesundheitswesen nachhaltig zu erleichtern.

---

**Projektleitung:**

Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr. Katja Mittrenga

**Förderer:**

Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.07.2023 - 30.06.2026

**Transferraum – transPORT Office**

Die Transferrauminitiative transPORT zielt auf den Aufbau und die Etablierung eines urbanen medizintechnischen Hightech-Ökozentrums mit Wissenschaft, Wirtschaft, Wohnen und Wohlfühlen ("W4") im Magdeburger Wissenschaftshafen ab. Dabei sollen neben dem technologischen Transfer insbesondere auch soziale und kulturelle Innovationen mittels neuer Formate in die Gesellschaft transferiert werden. Die Komplexität des beantragten T!Raums mit den verschiedenen Projekten im Lenkungs- und Werkstattbereich sowie den diversen Partnern erfordert eine primäre Anlaufstelle zur strategischen Projektdefinition und Koordination sowie für die nachhaltige Vernetzung aller Werkstätten. Die Etablierung eines transPORT Büros, das sog. transPORT Office, welches unter Leitung eines Chief Executive Officer (CEO) als zentrale Organisationseinheit für den gesamten transPORT agiert, ist daher von essentieller Bedeutung.

---

**Projektleitung:**

Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Andreas Ding

**Kooperationen:**

Universitätsklinik für Neuroradiologie, UKMD Magdeburg, Prof. Dr. Daniel Behme; acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim; mediMESH GmbH, Magdeburg; Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik (ISUT), Prof. Dr. Gabor Janiga; Forschungsgruppe Image Processing, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld; Forschungsgruppe Medical Flows, PD Dr. Philipp Berg

**Förderer:**

Bund - 01.04.2023 - 31.03.2026

**Simulationsgestützte Optimierung von Flow-Divertern zur Behandlung intrakranieller Aneurysmen (SOFINA)**

Ziel des Vorhabens ist die Erforschung von Möglichkeiten zur Optimierung der fliddynamischen Behandlung intrakranieller Aneurysmen mit neurovaskulären Stents (sog. Flow-Divertern), um die Verschlusszeit (Okklusion) zu verkürzen, den Bedarf an Nachbehandlungen zu reduzieren sowie die Gefahr von Rissen in der Gefäßwand (Rupturen) zu reduzieren. Dieses überaus interdisziplinär angelegte Vorhaben wird vom STIMULATE-Vereinsmitglied Acandis GmbH koordiniert. Projektpartner sind die Universitätsklinik für Neuroradiologie (Prof. Behme), das Institut für Mechanik (Prof. Juhre) und der Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik (Prof. Janiga) der Universität Magdeburg sowie die STIMULATE-Forschungsgruppen Image Processing (Prof. Saalfeld) und Medical Flows (PD Berg). Das Vorhaben wird umfangreich von der mediMESH GmbH unterstützt.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.10.2021 - 30.09.2025

### **PETAL - Positron Emission Tomography for Agriculture and Life**

Um die Ernährungssicherheit zu garantieren, muss die Getreideproduktion dem Bedarf der wachsenden Bevölkerung und der Nachfrage nach Futtermitteln und Biotreibstoffen angepasst sein. Eine der derzeitigen Herausforderungen liegt im Klimawandel. Er verursacht im Getreide abiotischen und biotischen Stress, was sich auf Wachstum und Ertrag auswirkt. Mithilfe von Positronen-Emissions-Tomografie wird das EU-finanzierte Projekt PETAL frühe Veränderungen im CO<sub>2</sub>-Stoffwechsel und Wassertransport im Weizen messen, die von Stress verursacht werden. Die im Projekt entstehenden einzigartigen Datensätze werden analysiert und daraus neue messbare Größen bestimmt, die sich in frühen Phasen der Pflanzenentwicklung aufgrund von Stress verändern. Anschließend soll daraus eine Plattform entwickelt werden, die der Landwirtschaft Dienste für eine frühzeitige Analyse des Weizenwachstums bietet.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE - Förderphase 2**

Der Forschungscampus *STIMULATE* erforscht und entwickelt bildgestützte minimal-invasive Therapien zur Behandlung von onkologischen sowie neuro- und kardiovaskulären Volkskrankheiten und verfolgt dabei einen krankheitsorientierten und ganzheitlichen Ansatz, bei dem der gesamte klinische Workflow (Planung, Bildgebung, Patientenzugang, Navigation, benötigte Instrumente, Therapiemonitoring und -kontrolle) betrachtet wird. Dabei sollen die neuen maßgeschneiderten Therapiekonzepte zu krankheitsspezifischen "Solutions" integriert werden, welche sich durch die folgenden Merkmale auszeichnen:

- patientenschonend
- präzise und therapeutisch hoch wirksam
- kurativ, strahlungsarm/strahlungsfrei, patientenspezifisch
- kostengünstig

Im Bereich der Onkologie besteht das Ziel darin, bildgeführte Therapien so zu gestalten, dass sie in die breite klinische Routine Einzug erhalten können. Die Forschung dazu erfolgt dabei in vier Leit- und Querschnittsthemen, welche sich auf drei wesentliche medizintechnische Herausforderungen bei Krebskrankungen der Leber, Niere, Wirbelsäule und Lunge fokussieren:

- kurative Therapie: A0-Ablation (Entfernung des kompletten Tumors mit Sicherheitssaum)
- lokale und systemische Überwachung: Monitoring und Prognose der A0-Ablation durch Integration des Querschnittsthemas Immunprofiling
- Entwicklung dedizierter interventioneller Bildgebungssysteme

In der aktuellen zweiten Förderphase werden dabei nur die onkologischen Fragestellungen anteilig aus dem BMBF-Programm "Forschungscampus - öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen" finanziert.

Die Bereiche der neuro- und kardiovaskulären Erkrankungen werden durch Eigenmittel der Forschungscampus-Partner verwirklicht und überführen zentrale Ergebnisse der ersten Förderphase in die klinische Anwendung:

- One-Stop-Shop-Strategie zur Schlaganfallbehandlung
  - Rupturvoraussage von zerebralen Aneurysmen als Hauptursache des hämorrhagischen Schlaganfalls
  - vollständig strahlungsfreie Diagnose von Herzklappenerkrankungen verbunden mit einem patientenspezifischen Herzklappenmodell als Planungs- und Therapiegrundlage
-

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE - Leitthema iCT**

Minimal-invasive CT-geführte Behandlungen von onkologischen Erkrankungen gehören inzwischen zum klinischen Alltag, was jedoch mit einer Erhöhung der Strahlenbelastung für Patienten und behandelndes medizinisches Personal einhergeht. Dabei werden aktuell CT-Systeme genutzt, die ursprünglich für eine diagnostische Bildgebung konzipiert wurden, deren Anforderungen sich allerdings wesentlich von denen, welche an eine interventionelle Anwendung gestellt werden, unterscheiden. So dauern computertomografische Interventionen in der Regel länger als die diagnostische Bildgebung, neben dem Patienten befindet sich auch medizinisches Personal im Raum, und es wird unter Nutzung spezieller Instrumente ein therapeutischer Eingriff durchgeführt.

Das Ziel des Leitthemas iCT Solutions ist die Etablierung der interventionellen Computertomographie (iCT) als kurative Therapiemethode zur minimal-invasiven bildgeführten Behandlung bösartiger Lungen- und Leberläsionen. Dabei soll der Workflow von der Planung bis zur Nachkontrolle unter anderem in folgenden Aspekten optimiert werden:

- Entwicklung eines neuartigen Instrumententrackings mit dem Ziel der automatischen Bildnachführung
  - Einsatz eines Leichtbauroboters zum Führen einer US-Sonde
  - Verbesserung des Patientenzugangs durch die Umsetzung eines interventionsspezifischen Tisches
  - Erforschung und Etablierung interventionsspezifischer Bildgebungsprotokolle, um eine Beschleunigung der Bildaufnahmen bei gleichzeitiger Dosisreduktion zu erreichen
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Univ.-Prof. Dr. Georg Rose  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE - Querschnittsthema Computational Medicine**

Aktuell werden im Rahmen der Krebstherapie - von der initialen Diagnostik des Patienten bis zur Therapie und Nachkontrolle - zahlreiche Daten verschiedener Modalitäten aufgenommen. Für eine Behandlungsentscheidung muss eine Auswertung dieser Daten erfolgen und um die Anatomie und Pathophysiologie des Patienten ergänzt werden.

Das Ziel des Querschnittsthemas Computational Medicine ist die Erforschung einer Planungs- und Therapiesoftware, welche bei der Behandlung von Tumoren in Abdomen und Thorax unterstützt. Dabei werden Techniken aus dem Bereich Künstliche Intelligenz (KI) mit Fokus auf Deep Learning (DL) zur medizinischen Bildanalyse (Segmentierung und Klassifikation) genutzt sowie geeignete Visualisierungskonzepte für die intra-operative Durchführung erforscht.

Inhaltlich soll zum einen eine Planungssuite für minimal-invasive Eingriffe im CT und im MRT erforscht und entwickelt werden, welche die der Behandlung von Lungen-, Nieren- und Lebermetastasen unterstützt.

Des Weiteren wird ein KI-basiertes ONKONET für die Segmentierung und Klassifikation von Organen, Tumoren und Risikostrukturen entwickelt sowie ein ebenfalls KI-basiertes THERAPYNET für die Leitthemen iMRI Solutions und iCT Solutions, um den Therapieerfolgs durch die Bestimmung von Nekrosezonen von Leber- und Lungentumoren vorherzusagen. Dieses inkludiert neben den Parametern des Eingriffs selbst auch patientenspezifische Informationen, welche mithilfe von Ergebnissen aus dem Querschnittsthema Immunprofiling extrahiert wurden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
**Projektbearbeitung:** MSc. Francesco Cecca, MSc. Satanika Lowe  
**Kooperationen:** UNIVERSITA POLITECNICA DELLE MARCHE (UNIVPM); LUMILOOP GMBH (LL); UNIVERSITEIT TWENTE (UT); POLITECHNIKA WROCŁAWSKA (PWR); TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN (TU/e); Rohde & Schwarz  
**Förderer:** EU - HORIZONT EUROPA - 01.09.2023 - 29.02.2028

### **Netzwerk zur Bewertung von Ausbreitung und Interferenztraining - MSCA Doctoral Networks**

Der weit verbreitete Einsatz moderner Kommunikationssysteme, die zunehmende Verbreitung automatisierter Systeme in der Automobiltechnik, der Chirurgie, bei High-Tech-Maschinen usw., die höhere Komplexität dieser miteinander verbundenen Systeme und die stärkere Abhängigkeit der modernen Gesellschaft von der Technologie machen es dringend erforderlich, Forscher auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit einzustellen und auszubilden. Diese miteinander verbundenen Systeme schaffen ein komplexes elektromagnetisches Umfeld, in dem die Interoperabilität der elektrischen und elektronischen Geräte erreicht werden muss. Das Ziel dieser Initiative ist es, solche Personen auszubilden und sie mit der Industrie in Verbindung zu bringen, damit sie das neu erworbene und entwickelte Wissen und die Erfahrung umsetzen können. Das NEPIT-Konsortium wurde nicht nur zusammengebracht, um qualifizierte Forscher auszubilden, sondern auch, um die Grundlagenforschung zu betreiben, die die Grundlage für künftige technologische Entwicklungen bildet. Das multidisziplinäre, internationale Doktorandenausbildungsprogramm wird den angehenden Forschern eine umfassende Erfahrung vermitteln und es ihnen gleichzeitig ermöglichen, ihr spezielles Forschungsgebiet zu entwickeln und schließlich zu leiten. Der Schwerpunkt des Programms liegt auf der Entwicklung neuer Methoden zur Modellierung, Simulation, Gestaltung, Bewertung und Prüfung komplexer Systeme auf elektromagnetische Verträglichkeit. NEPIT wird auch wirtschaftliche Korrekturmaßnahmen für sichere, zuverlässige, effiziente und umweltfreundlichere komplexe Systeme entwickeln. Spezifische Innovationen, die durch NEPIT erreicht werden sollen, sind Methoden zur Optimierung des Entwurfs, zur Verringerung von Risiken und zur Verbesserung der Prüfung komplexer High-Tech-Systeme. Zu den Verbreitungsmethoden, die eine optimale Wirkung erzielen sollen, gehören wissenschaftliche Veröffentlichungen, Präsentationen und Workshops, Sommerschulen, die Ausbildung von Ingenieuren in der Industrie sowie die Kommunikation über Newsletter, Interviews, Schulbesuche, Websites und soziale Medien.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Max Rosenthal, Dr.-Ing. Jörg Petzold  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

### **Effiziente Drohnenabwehr und deren experimenteller Nachweis – DrohneEx**

Entwicklung von Verfahren zur Identifizierung von Schwachstellen unbemannter Luftfahrzeugsysteme (UAS, unmanned aircraft system, Drohnen) mit dem Ziel, diese durch angepasste elektromagnetische Effekte funktionsunfähig zu machen. Die sich ergebenden wissenschaftlichen Ziele sind:

- Messaufbau zur Bestimmung eines auswertbaren rückgestrahlten Signals in verrauchter Umgebung
- schnelle Verfahren zur Bestimmung der Eigenresonanzen der Drohnen
- Aufbau einer Datenbank für eine Klassifizierung von Drohnen entsprechend erzielter Messergebnisse und Erfassung der elektromagnetischen (EM) Schwachstellen von Drohnen
- Entwicklung von Verfahren und Apparate zur Erzeugung von angepassten hochenergetischen EM-Störungen

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Richard Bismark  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2024 - 31.12.2027

### **Sicherstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Kraftfahrzeugen mit Fahrerassistenzsystemen**

Entwicklung von Verfahren zur Sicherstellung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Fahrzeugen mit Fahrerassistenzsystemen (ADAS, Advanced Driver Assistance Systems) mit den wissenschaftlichen Teilzielen:

- Entwicklung von Prüfstrategien für den EMV-Test von Fahrzeugen mit ADAS-Systemen
- Bereitstellung eines EMV tauglichen Radarzielgenerator für Messungen in EMV-Absorberhallen
- Nachweis der Realisierbarkeit eines LIDAR (Light Detection and Ranging) Zielgenerators für EMV-Fahrzeugmessungen und Aufbau eines Musters
- Schaffung der Grundlagen für einen umfassenden EMV-Test von Fahrzeugen mit aktivierten ADAS Systemen als Fahrzeug in the Loop (vehicle in the loop, ViL) Test

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick

**Kooperationen:**

Kleintges Elektrogerätebau GmbH; SAH Energietechnik GmbH

**Förderer:**

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.03.2023 - 31.08.2025

**AFiMan / Entwicklung eines invasiven Verfahrens zur Identifikation der Netzimpedanz**

Im Rahmen des Projektes soll die horizontale Integration mehrerer autark arbeitender aktiver Filter auf Basis einer echtzeitfähigen Feldbus-Vernetzung sowie deren vertikale Integration zu einem übergelagerten Netzmanagementsystem realisiert werden.

Die aktiven Filter (APF-ActivePowerFilter) sollen mit einem innovativem Netzimpedanz-Messverfahren (invasives Verfahren) arbeiten. Die Echtzeitdaten der verteilten aktiven Filter werden in einem APF-Host-PC, welcher auch der Kommunikations-Master für das echtzeitfähige Filternetzwerk ist, gespeichert. Durch eine im APF-Host-PC implementierte Gateway-Funktionalität erfolgt die vertikale Integration in das Versorgungsnetz und die Anbindung an das Netzmanagementsystem.

Mit diesem geplanten aktiven Netzmanagement-System soll eine Komponente zur ganzheitlichen Sicherung der Netzqualität von Industrienetzen geschaffen werden.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr. Andreas Zopff, Dipl.-Ing. Jörg Vierhaus

**Projektbearbeitung:**

M.Sc. Linda Vieback

**Förderer:**

Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.11.2024 - 31.10.2028

**skills4chips - Bundesweites Fachkräfteleitprojekt in der Mikroelektronik**

Das Ziel des Projekts skills4chips ist der Aufbau und Verfestigung einer nationalen Bildungsakademie für die Mikroelektronik/Mikrosystemtechnik, um mit innovativen Konzepten auf die Herausforderungen des wachsenden Fachkräftebedarfs sowie die damit verbundenen Veränderungen am Arbeitsmarkt zu reagieren. Unter dem Namen Microtec Academy bündelt sie Angebote entlang der gesamten Bildungskette von der Berufsorientierung über die duale Ausbildung, den Quereinstieg sowie die Fort- und Weiterbildung und macht sie möglichst vielen potenziellen Nutzer\*innen zugänglich.

---

**Projektleitung:**

Prof. Dr. Matthias Wapler, Dr. Holger Bolze

**Förderer:**

EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.02.2024 - 31.12.2025

**Nachhaltige Mikrosystemtechnik für Mikromechanik und biomedizinische Anwendungen**

Gerätebeschaffung zur Konsolidierung und Modernisierung des Mikrosystemtechnik Labors, insbesondere in bezug auf wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit.

Mit einer neuen modularen Beschichtungsanlage mit unterschiedlichen Sputter- und Verdampfungsquellen können wir ein breites Spektrum an Dielektrika und Metallen in flexibler Zusammensetzung über ein breites Spektrum an Schichtdicken ressourcenschonend abscheiden. Ergänzt wird dies durch eine Parylen(Hochleistungspolymer)-Beschichtungsanlage zur Erzeugung von Isolationsschichten, ultradünnen Diffusionsbarrieren und mechanischen Schutzschichten. Zur Strukturierung im  $\mu\text{m}$ -Bereich werden wir unsere

Laser-Strukturierungsanlage um eine Wellenlänge zur materialselektiven Laserablation ergänzen, und eine neue 5-Achs Mikrofräse dient zur Herstellung von mechanischen und fluidischen Strukturen im sub-mm Bereich, bzw. zur Herstellung entsprechender Abformungsformen. In der Charakterisierung werden wir unser modulares, integriertes Oberflächenprofilometer um ein Laser-Doppler Vibrometer zur dynamischen Oberflächenvermessung im Ultraschall-Bereich ergänzen können. Zu guter Letzt dient ein neuer Plasmaofen mit reduzierendem und oxidierendem Plasma der Oberflächenreinigung und -aktivierung, z.B. zum Plasmabonden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Matthias Wapler, Zeinab Heidary

**Kooperationen:** Prof. Thomas Hanemann

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2025

### **Bleifreie programmierbare multistabile piezo-thermische Aktoren (LEAP)**

Ziel des Projekts ist die Entwicklung multistabiler und programmierbarer Aktuatoren mit kombinierter piezo- und thermischer Aktuation. Zusätzlich zur Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Funktionalität werden hierbei Aktoren aus bleifreier Piezokeramik realisiert - eine große Herausforderung der Piezoaktorik

## **7. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN**

Tagungen und Veranstaltungen:

- 7. IGIC Konferenz, 23.-24.10.2025, Forschungscampus STIMULATE, Magdeburg
- Medizinische Zeitreise, 03.-07.11.2025, 3ios transPORT STIMULATE, Stadtbibliothek Magdeburg
- Tag der Physik, STIMULATE Tabletop MRT, 08.11.2025, OVGU Magdeburg
- STIMULATE Kolloquium, ganzjährig, Magdeburg
- STIMULATE forum, ganzjährig, Magdeburg
- Beteiligung Lange Nacht der Wissenschaft (Atemgasanalytik, 3D Druck für die Medizin)

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Al-Jaberi, Fadil; Moeskes, Matthias; Skalej, Martin; Fachet, Melanie; Hoeschen, Christoph**  
Image fusion of high-resolution DynaCT and T2-weighted MRI for image-guided programming of dDBS  
Brain Sciences - Basel : MDPI AG, Bd. 15 (2025), Heft 5, Artikel 521, insges. 12 S.  
[Imp.fact.: 2.8]

**Düx, Daniel M; Kowal, Robert; Knull, Lucas; Schröer, Simon; Belker, Othmar; Horstmann, Dominik; Gutt, Moritz; Maune, Holger; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**  
Flexible and wireless metasurface coils for knee and elbow MRI  
European radiology experimental - [Cham]: Springer International Publishing, Bd. 9 (2025), Heft 1, Artikel 13, insges. 9 S.  
[Imp.fact.: 3.6]

**Garnier-Laplace, Jacqueline; Gariel, Jean Christophe; Vanhavere, Filip; Rauser, Florian; Wojcik, Andrzej; Ainsbury, Elizabeth; Bouffler, Simon; Davídková, Marie; Kalita, Tomasz; Hoeschen, Christoph**  
The PIANOFORTE partnership - elevating European research for enhanced radiation protection  
EPJ Nuclear Sciences & Technologies - Les Ulis : EDP Sciences, Bd. 11 (2025), Artikel 13, insges. 8 S.  
[Imp.fact.: 1.7]

**Garnier-Laplace, Jacqueline; Gariel, Jean-Christophe; Vanhavere, Filip; Rauser, Florian; Wojcik, Andrzej; Ainsbury, Elizabeth; Bouffler, Simon; Davídková, Marie; Kalita, Tomasz; Hoeschen, Christoph**  
The vital role of radiation protection research in Europe's future - a PIANOFORTE white paper  
Journal of radiological protection - Bristol : IOP Publ., Bd. 45 (2025), Heft 2, Artikel 023001, insges. 8 S.  
[Imp.fact.: 1.8]

**Grüner, Florian; Scheunemann, Jan; Hoeschen, Christoph; Frenzel, Thorsten; Staufer, Theresa**  
Comparing the achievable sensitivity limits of synchrotron-based X-ray fluorescence imaging versus conventional X-ray absorption imaging and comparing absorbed dose levels including PET/SPECT  
Zeitschrift für medizinische Physik - Amsterdam [u.a.]: Elsevier . - 2025, insges. 14 S. ;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 4.2]

**Haseljić, Hana; Frysch, Robert; Kulvait, Vojtěch; Werncke, Thomas; Brüsich, Inga; Speck, Oliver; Schulz, Jessica; Manhart, Michael; Rose, Georg**  
Model-based perfusion reconstruction with time separation technique in cone-beam CT dynamic liver perfusion imaging  
Medical physics - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 52 (2025), Heft 4, S. 2074-2088  
[Imp.fact.: 3.2]

**Herwigk, Philipp; Leone, Marco**  
Model-order reduction of the full-wave partial-element equivalent-circuit (PEEC) method based on a modal approach  
IEEE transactions on electromagnetic compatibility / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 67 (2025), Heft 4, S. 1271-1281  
[Imp.fact.: 2.5]

**Hoepfner, Benjamin; Vick, Ralf**  
A DC rejection add-on for the three-phase frequency-fixed DSOGI-PLL  
IEEE transactions on industrial electronics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 72 (2025), Heft 12, S. 14260-14270  
[Imp.fact.: 7.2]

**Horstmann, Dominik; Belker, Othmar; Düx, Daniel; Gerlach, Thomas; Gutt, Moritz; Schröer, Simon; Vogt, Ivan; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**  
Evaluation study of radial and spiral based volumetric thermometry for monitoring of hepatic microwave ablation  
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Heft 1, Artikel 32700, insges. 13 S.  
[Imp.fact.: 3.9]

**Hubmann, Max Joris; Nurzed, Bilguun; Hansen, Sam-Luca; Kowal, Robert; Schön, Natalie; Wenz, Daniel; Saha, Nandita; Lutz, Max; Fiedler, Thomas M; Orzada, Stephan; Winter, Lukas; Keil, Boris; Maune, Holger; Speck, Oliver; Niendorf, Thoralf**

Reproducibility of electromagnetic field simulations of local radiofrequency transmit elements tailored for 7 T MRI

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 25 (2025), Heft 6, Artikel 1867, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

**Hubmann, Max Joris; Orzada, Stephan; Kowal, Robert; Anton Grimm, Johannes; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Towards large diameter transmit coils for 7-T head imaging - a detailed comparison of a set of transmit element design concepts

NMR in biomedicine - New York, NY : Wiley, Bd. 38 (2025), Heft 5, Artikel e70030, insges. 19 S.

[Imp.fact.: 2.7]

**Jafarian-Dehkordi, Forough; Hoeschen, Christoph**

Low-Dose radiation risk in medicine - a look at risk models, challenges, and future prospects

Zeitschrift für medizinische Physik - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35 (2025), Heft 4, S. 393-400

[Imp.fact.: 4.2]

**Korte-Bektaş, Jana; Gaidzik, Franziska; Spitz, Lena; Pravdivtseva, Mariya; Behme, Daniel; Larsen, Naomi; Saalfeld, Sylvia; Berg, Philipp**

Analysis of the treatment effect of the Contour Neurovascular System in intracranial aneurysms - larger neck coverage area is associated with longitudinal flow reduction

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 197 (2025), Heft Part A, Artikel 111002, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 6.3]

**Kowal, Robert; Knull, Lucas; Hubmann, Max Joris; Vogt, Ivan; Düx, Daniel; Maier, Florian; Gutberlet, Marcel; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Impact of MRI field strengths on metasurface enhancement

IEEE journal of electromagnetics, RF and microwaves in medicine and biology - New York, NY : IEEE, Bd. 9 (2025), Heft 2, S. 126-132

[Imp.fact.: 3.2]

**Lowe, Warnakulasuriya Satanika; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf**

Simulink-based analysis of plane wave coupling to a transmission line with non-linear terminations

EMC EUROPE 2025 / International Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 722-727

**Peng, Zhiyong; Zhang, Yue; Zhou, Tianchi; Shi, Wenjie; Wang, Ya; Pech, Maciej; Rose, Georg; Dölling, Maximilian; Hippe, Katrin; Croner, Roland; Zhu, Yi; Kahlert, Ulf D.**

Vision transformer network discovers the prognostic value of pancreatic cancer pathology sections via interpretable risk scores

Discover oncology - [New York]: Springer, Bd. 16 (2025), Artikel 1679, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 2.9]

**Sanin, Ahmed Y.; Prier, Marcus; Wartmann, Thomas; Siba, Christian; Hippe, Katrin; Pech, Maciej; Croner, Roland; Speck, Oliver; Kahlert, Ulf D.; Rose, Georg**

Evaluating T1/T2 relaxometry with OCRA tabletop MRI system in fresh clinical samples - preliminary insights into ZEB1-associated tissue characteristics

Technology in cancer research & treatment - Thousand Oaks, CA : Sage Publishing, Bd. 24 (2025), Artikel 15330338251366371, insges. 5 S.

[Imp.fact.: 2.8]

**Schreiber, Hannes; Herwigk, Philipp; Leone, Marco**

An accelerated reduced-order characteristic mode analysis

IEEE transactions on antennas and propagation / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 73 (2025), Heft 6, S. 3827-3837

[Imp.fact.: 5.8]

**Schwab, Roland; Janiszewski, Rebecca; Fuchs, Erelle; Thormann, Maximilian; Neyazi, Belal; Swiatek, Vanessa; Sandalcioglu, I. Erol; Berg, Philipp; Behme, Daniel; Voß, Samuel; Stahl, Janneck**  
Fetal-type posterior communicating artery increases hemodynamic stress in posterior communicating artery bifurcation aneurysms - a CFD-based analysis  
Neuroradiology - Berlin : Springer, Bd. 67 (2025), Heft 9, S. 2471-2481  
[Imp.fact.: 2.6]

**Stahl, Janneck; McGuire, Laura Stone; Abou-Mrad, Tatiana; Saalfeld, Sylvia; Behme, Daniel; Alaraj, Ali; Berg, Philipp**  
Feasibility study for multimodal image-based assessment of patient-specific intracranial arteriovenous malformation hemodynamics  
Journal of Clinical Medicine - Basel : MDPI, Bd. 14 (2025), Heft 8, Artikel 2638, insges. 13 S.  
[Imp.fact.: 2.9]

**Swiatek, Vanessa; Voß, Samuel; Sprenger, Florian; Fischer, Igor; Kader, Hafez; Stein, Klaus-Peter; Schwab, Roland; Saalfeld, Sylvia; Rashidi, Ali; Behme, Daniel; Berg, Philipp; Sandalcioglu, I. Erol; Neyazi, Belal**  
Predictive modeling and machine learning show poor performance of clinical, morphological, and hemodynamic parameters for small intracranial aneurysm rupture  
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 24051, insges. 12 S.  
[Imp.fact.: 3.9]

**Vogt, Ivan; Eisenmann, Marcel; Schlünz, Anton; Kowal, Robert; Düx, Daniel Markus; Thormann, Maximilian; Glandorf, Julian Magnus Wilhelm; Yerdelen, Seben Sena; Georgiades, Marilena; Odenbach, Robert; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Fischbach, Frank; Rose, Georg**  
MRI-compatible and sensorless haptic feedback for cable-driven medical robotics to perform teleoperated needle-based interventions  
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer, Bd. 20 (2025), Heft 1, S. 179-189  
[Imp.fact.: 2.3]

**Vogt, Ivan; Volk, Martin; Kulzer, Emma-Luise; Seibt, Janis; Pech, Maciej; Rose, Georg; Großer, Oliver Stephan**  
Microwave-assisted optimization of polyvinyl alcohol cryogel (PVA-C) manufacturing for MRI phantom production  
Bioengineering - Basel : MDPI, Bd. 12 (2025), Heft 2, Artikel 171, insges. 8 S.  
[Imp.fact.: 3.7]

**Volk, Martin; Vogt, Ivan; Georgiades, Marilena; Menhorn, Johanna; Becker, Mathias; Rose, Georg; Pech, Maciej; Großer, Oliver Stephan**  
Modulating CT attenuation of polyvinyl alcohol cryogels for individualized training phantoms in interventional radiology - a proof-of-concept study  
Gels - Basel : MDPI, Bd. 11 (2025), Heft 8, Artikel 664, insges. 14 S.  
[Imp.fact.: 5.3]

**Voß, Samuel; Niemann, Uli; Saalfeld, Sylvia; Janiga, Gábor; Berg, Philipp**  
Impact of workflow variability on image-based intracranial aneurysm hemodynamics  
Computers in biology and medicine [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 190 (2025), Artikel 110018, insges. 12 S.  
[Imp.fact.: 6.3]

**Xu, Jianying; Shi, Wenjie; Zhu, Yi; Zhang, Chao; Nagelschmitz, Julia; Dölling, Maximilian; Al-Madhi, Sara; Mahajan, Ujwal Mukund; Pech, Maciej; Rose, Georg; Croner, Roland; Zheng, Guoliang; Kahlert, Christoph; Kahlert, Ulf D.**  
Human multiethnic radiogenomics reveals low-abundance microRNA signature in plasma-derived extracellular vesicles for early diagnosis and molecular subtyping of pancreatic cancer  
eLife - Cambridge : eLife Sciences Publications, Bd. 14 (2025), Artikel RP103737, insges. 18 S.

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

### Cecca, Francesco Pio; Rosenthal, Max; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

On the time domain plane wave model for single carrier pulse response in reverberation chambers  
EMC EUROPE 2025 / International Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1081-1085 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Cecca, Francesco Pio; Rosenthal, Max; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

On the time domain plane wave model for single carrier pulse response in reverberation chambers  
EMC EUROPE 2025 / International Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 728-733 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Hamann, Chris-Marvin; Leone, Marco

An inherently stable modal approach for incorporating Debye-Modeled dispersion in FEM-Based broadband circuit models  
EMC EUROPE 2025 / emc europe - [Piscataway, NJ]: IEEE ; emc europe, S. 1304-1308 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Herwigk, Philipp; Leone, Marco

Broadband interference analysis and suppression for arbitrary complex structures based on a modal full-wave system description  
EMC EUROPE 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1097-1102 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Hürtgen, Janine; Saalfeld, Sylvia; Kreher, Robert; Becker, Mathias; Rose, Georg; Hille, Georg

Segmentation of spinal necrosis zones in MRI  
Bildverarbeitung für die Medizin 2025 / German Conference on Medical Image Computing , 2025 - Wiesbaden : Springer Vieweg ; Palm, Christoph \*1971-\*, S. 142-147

### Klix, Karl Friedrich; Bigalk, Katharina; Maune, Holger; König, Friedrich; Kozielski, Kristen; Rose, Georg; Kahlert, Ulf D.; Hubmann, Max Joris

Development of a demonstrator for the excitation of magneto-electric nano particles in biomedical treatments involving neural connectivity  
2025 47th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE ; Ardenkjær-Larsen, Jan Henrik, insges. 6 S.

### Rosenthal, Max; Vick, Ralf

Electromagnetic characterization of sUAVs through polarimetric radar cross-section analysis  
EMC EUROPE 2025 / International Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 620-625 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Schreiber, Hannes; Herwigk, Philipp; Leone, Marco

Targeted EMC analysis using a novel characteristic mode analysis approach  
EMC EUROPE 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1309-1314 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

### Schulz, Philipp; Leone, Marco

Broadband equivalent-circuit for microstrip structures based on dyadic green's functions  
EMC EUROPE 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1298-1303 ;  
[Symposium: 2025 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe 2025, Paris, France, 01-05 September 2025]

**Schulz, Phillip; Leone, Marco**

Analysis of microstrip antennas based on a modal approach

2024 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications (ICEAA) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2025, S. 904-909 ;

[Konferenz: 2025 International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications, ICEAA, Palermo, Italy, 08-12 September 2025]

**NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE**

**Hoepfner, Benjamin; Vick, Ralf**

A discrete frequency-adaptive resonant controller with reset function and anti-windup scheme

PCIM 2025: International Exhibition and Conference for Power Electronics, Intelligent Motion, Renewable Energy and Energy Management / PCIM Conference , 2025 - Berlin : VDE Verlag GmbH, S. 2523-2532 ;

[Konferenz: PCIM Conference 2025, Nürnberg, 06.-08.05.2025]

**Magdowski, Mathias; Wessels, Sebastian; Vick, Ralf**

Analysis of the field homogeneity and isotropy in a tent-like reverberation chamber

Proceedings of 2025 ESA Workshop on Aerospace EMC , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S.

**ABSTRACTS**

**Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Hubmann, Max Joris; Schröer, Simon; Eisenmann, Marcel; Glandorf, Julian; Brüsich, Inga; Arbabzadah, Sahar; Felgendreff, Philipp; Rose, Georg; Wacker, Frank; Hensen, Bennet**

First MR-guided irreversible electroporation in an in vivo porcine model - a feasibility study

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 19-20 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Betke, Tanja; Gerlach, Thomas; Gutberlet, Marcel; Schröer, Simon; Wacker, Frank; Eickel, Klaus; Rose, Georg**

Computational modeling of thermal distributions during microwave ablation - a comparative study with experimental validation

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 67-68 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Hubmann, Max Joris; Kowal, Robert; Orzada, Stephan; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Simulation of the RF shimming performance of 8 channel arrays for 7T head-imaging with a large diameter transmit coil

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 4251 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

**Knobus, Maximilian; Seibt, Janis; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Calculation of offcenter distortion in interventional MRI

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 15 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Knoll, Lucas; Kowal, Robert; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Mode-weighting in metasurface designs for MRI signal enhancement

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3467 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

**Kowal, Robert; Paulig, Niklas; Arnecke, Daniel; Knoll, Lucas; Vogt, Ivan; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Parallel imaging using metasurface resonators

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3454 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

**Kötter, Anna-Marie; Gerlach, Thomas**

Comparison of MR-suitability of different data transmission media

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 10-11 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Müller, Noah; Gerlach, Thomas; Gylstorff, Severin; Walles, Heike; Kopp, Sascha**

Development of custom vascular grafts for large BioPhantoms

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 79-80 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Paulig, Niklas; Knull, Lucas; Kowal, Robert; Rose, Georg; Speck, Oliver; Maune, Holger**

Impact of metasurface size on MRI receive enhancement

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 12-14 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

**Schröer, Simon; Gutberlet, Marcel; Horstmann, Dominik; Düx, Daniel; Belker, Othmar; Gutt, Moritz; Betke, Tanja; Gerlach, Thomas; Wacker, Frank; Hensen, Bennet**

KalmanNet - first clinical results of real-time denoising of 3D MRthermometry for hepatic microwave ablation procedures

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 23-24 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

## DISSERTATIONEN

**Yan, Xiaolei; Hoeschen, Christoph [AkademischeR BetreuerIn]**

Development of a new dark field imaging concept and investigation of prototype performance

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (6, 112, 5 ungezählte Blätter, 38.29 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Blatt 82-93]