EIT

FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2022

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

Dienstsitz:
Universitätsplatz 2
39106 Magdeburg
Tel.: (0391)-67-58641
Fax.: (0391)-67-42287
eMail: feit@ovgu.de
Internet: https://www.eit.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann

2. INSTITUTE

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

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

Dancker, Jonte; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]
Sensitivity factors for integrated energy systems - a joined quasi-steady-state approach
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, Online-Ressource (XXI, 172, lii Seiten, 7,59 MB), Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 91); http://dx.doi.org/10.25673/88183 10.24352/UB.OVGU-2022-81

Fisch, Jessica; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]
Herausforderungen und Mehrwerte beim Einsatz von Predictive Maintenance unter Verwendung von Methoden der intelligenten Datenanalyse in der diskreten Fertigung
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (XX, 133 Seiten, 8,09 MB), Illustrationen, Diagramme;

Förster, Niklas; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]
Auslegungs- und Regelungsmethoden von PMSM mit nicht sinusförmiger Anisotropie für geberlose Regelung und maximales Moment
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (v, 87 Blätter, 38,08 MB), Illustrationen;

Geneder, Stefan; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Beitrag zur modellbasierten Emulation von Fluidkühlern zur Abbildung der thermischen Zustände des realen Fahrbetriebs am Prüfstand
Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XIV, 203 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1276)

Gholizadeh, Mahmood; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]; Koch, Maik [AkademischeR BetreuerIn]; Sadrieh, Abdolkarim [AkademischeR BetreuerIn]
Cost-optimized renewable energy integration roadmap for the Iranian power system
Magdeburg, 2022, XX, 135 Blätter, Illustrationen, Diagramme, Karten, 31 cm

Gugel, Sebastian; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Berg, Philipp [AkademischeR BetreuerIn]; Pech, Maciej [AkademischeR BetreuerIn]
Evaluation der Perfusionsbildgebung zur Schlaganfalldiagnostik am C-Arm-CT
Magdeburg, 2022, XIV, 114 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm

Liu, Zheng; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]
Methode zur Entwicklung und für den Test der Komponentenmodelle für die virtuelle Inbetriebnahme
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (vii, iii, 155 Seiten, 7,88 MB), Illustrationen;

Pribahsnik, Florian Peter; Lindemann, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]
Gallium Nitride (GaN) specific mechanical phenomena and their influence on reliability in power HEMT operation
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, 1 Online-Ressource (VII, 101 Seiten, 16,02 MB), Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 89);

Raya, Moustafa; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Circuit models of shielded single and multiconductor cables for EMC analyses
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (iv, 166 Seiten, 5,4 MB), Illustrationen, Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 88);

Schicketmüller, Andreas; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]
Gait event recognition for triggering functional electrical stimulation during robotic gait training
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (ix, 159 Seiten, 7,4 MB), Illustrationen;

Schumann, Ulrich
Stabilität und Anwendbarkeit von Kalibrierverfahren bei der Übertragung auf numerische Simulationen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xi, 115 Seiten, 407 MB), Illustrationen, Diagramme;

Sequeira, Gerald Joy Alphonso; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Prediction based activation of vehicle safety systems - a contribution to improve occupant safety by validation of pre-crash information and crash severity plus restraint strategy prediction
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (X, 156 Seiten, 46,9 MB), Illustrationen - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 12, Verkehrstechnik/Fahrzeugtechnik; Nr. 817);

Sun, Danfeng; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Distributed edge intelligence enabled wireless communication systems serving industrial applications
Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XI, 103 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1278)

Werner, Philipp; Hamadi, Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]
Automatisierte bild- und videobasierte Mimikanalyse für die Messung von Schmerzen und Facial Action Units
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xvi, 179 Seiten, 10,89 MB), Illustrationen;

Willmann, Benjamin; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit eines Elektrofahrzeugs mit kontaktlosem Ladesystem
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, iii, 147 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Res electricae Magdeburgenses; Band 90)

Willmann, Benjamin; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit eines Elektrofahrzeugs mit kontaktlosem Ladesystem
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (iii, 147 Seiten, 12,73 MB), Illustrationen, Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 90);

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. Christian Diedrich (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

3. FORSCHUNGSPROFIL

Professur Integrierte Automation (Prof. Christian Diedrich)

Ein Ganzes ist mehr als die Summe seiner Komponenten. Der Entstehungsprozess von automatisierungstechnischen Systemen ist Gegenstand des Lehrstuhls mit folgenden Schwerpunkten (https://www.researchgate.net/lab/Christian-Diedrich-Lab):

Prozessleittechnik

- Verteilte Systeme
- Informationsmanagement
- Integrationstechnologien
- Inbetriebnahme
- Diagnose

Industrielle Kommunikation

- Heterogene Netzwerke
- Protokollspezifikationen
- Feldgeräteintegratio

Engineering von Automatisierungssystemen

- Requirement Engineering
- Feldgeräteintegration in die Planung
- Merkmalleisten
- Informationsmanagement

Automatisierungssysteme der funktionalen Sicherheit

- Sicherheitstechniken
- Vorgehensmodelle

Formale und formalisierte Beschreibungstechniken

- UML
- Testfolgenberechnung für zustandsbasierte Verhaltensbeschreibungen
- Funktionsbausteintechnik

Professur Automatisierungstechnik und Modellbildung (Prof. 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 maßgescheiderter Biopolymere in Mikroorganismen.

Professur Messtechnik (Prof. 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

4. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich
Kooperationen: RWTH Aachen; Industrial Digital Twin Association e.V.; SmartFactory KL; Wittenstein SE; Fraunhofer IOSB-INA; ifak - Institut für Automation und Kommunikation Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2021 - 30.04.2024

Verbundprojekt Industrial Digital Twin Projektverbund zur Umsetzung des Digitalen Zwillings für Industrie 4.0 (IDTP) Teilvorhaben: Interoperabilitätskonzept und Validierung durch Demonstratoren und Testbed (IVDT)

Ausgangspunkt des Projektes ist die durch die Plattform I4.0 beschriebene Position: "Interoperabilität ist die Basis für Industrie 4.0 und sichert offene und plurale Märkte". Im Jahr 2021 wurde die "Industrial Digital Twin Association - IDTA" gegründet, die die Konzepte vor allem der Verwaltungsschale national und international voranbringen wird. Das Projekt IDTV begleitet dieses Konzept des Digitalen Zwillings der Plattform I4.0 in allen ihren Erscheinungsformen, d.h. die passiven, die reaktiven sowie den autonom agierenden reaktiven Verwaltungsschalen.
Die Aufgabe besteht darin, Interoperabilität sowohl konzeptionell als auch praktisch zu unterstützen. In einem virtuellen Testbed werden individuelle Einzellösungen sowie Verwaltungsschalenumsetzungen verschiedener Firmen und anderer konsortialer Projekte zusammengebracht. In einem deutschlandweiten Demonstrator werden die erarbeiteten Konzepte und Methoden in einem firmenübergreifenden Ökosystem definiert und evaluiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich
Projektbearbeitung: Islam Rafiul
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2022 - 31.12.2023

BaSys4iPPS Integrierte Instandhaltungs- und Produktionsplanung durch dezentrale Instandhaltungsprognose von Bestandsmaschinen in BaSys 4

Eine effiziente Produktionsplanung und -steuerung ist prinzipiell stark von einer präzisen und vorausschauenden Instandhaltungsplanung abhängig. Basierend auf einer ausreichenden Datenqualität sollten Maschinenausfälle korrekt prognostiziert werden, um notwendige Gegenmaßnahmen wie z. B. die Umplanung bzw. Neuplanung von Aufträgen schnellstmöglich einzuleiten. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können eine solche Datenbasis aufgrund begrenzter Ressourcen und der nicht wirtschaftlichen Nachrüstung von Bestandsmaschinen oftmals nicht vorhalten. Folgende Limitierungen für eine praxisnahe Überführung sind ausschlaggebend:

1. **Notwendige Maschinendaten** für maschinenindividuelle Instandhaltungsprognosen sind in der Praxis kaum vorhanden. Maschinenindividuelle Instandhaltungsprognosen sind damit bisher nicht realisierbar.

1. Es existiert zumeist **keine einheitliche Anbindung** für Maschinendaten.

1. Es findet zumeist **keine Verknüpfung mit Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen** statt.

Daher ist es das Ziel des Verbundprojekts "BaSys4iPPS", eine Methode zur integrierten Produktions- und Instandhaltungsplanung für Werkzeugmaschinen im Bestand von KMU zu entwickeln und mithilfe der BaSys-Referenzarchitektur umzusetzen. Dieses Szenario wird an realen Werkzeugmaschinen der Lauscher Präzisionstechnik GmbH (Lauscher) erprobt, die als repräsentatives KMU der Zerspanungsindustrie angesehen werden kann. Damit soll eine signifikante Reduzierung unerwarteter Produktionsstillstände und eine deutliche Erhöhung der Planungssicherheit ermöglicht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: Stefanie Duvigneau
Kooperationen: Prof. Rolf Findeisen, Dr. Lisa Carius, Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Prof. Carola Griehl, Prof Steffen Sommer, Hochschule Köthen; Prof. Julia Langer, Hochschule Merseburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2017 - 31.12.2022

Modellierung der PHA Biopolymer Synthese in Mikroorganismen

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 prädiktive mathematische Modelle entwickelt. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten liegt der aktuelle Schwerpunkt bei der Bildung von Co-Polymeren unter Sauerstoff limitierten Bedingungen.
Die entwickelten mathematischen Modelle werden in Kooperation mit der AG Findeisen und Carius für die modellgestützte Prozessführung eingesetzt.

Das Projekt ist Teil des Forschungsverbundes Digipol zur digitalisierten biotechnologische Produktion von Biopolymeren aus Reststoffen mittels intelligenter model-basierter Prozessführung.

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: M.Sc. Eric Otto
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.08.2016 - 30.06.2022

Kontinuierliche Wirbelschichtsprühagglomeration

Gemeinsam mit der AG Tsotsas/Bück aus der Thermischen Verfahrenstechnik werden neue Verfahren der kontinuierlichen Wirbelschichtsprühagglomeration entwickelt. Dazu ist ein grundlegendes Verständins des komplexen Zusammenspiels von Apparat, Prozessbedingungen und Materialeigenschaften hinsichtlich Prozessdynamik und erzielbarer Produktqualität erforderlich. Zentrale Zielsetzung ist die Entwicklung von theoretischen Ansätzen zur fundierten Beschreibung der Agglomerationskinetik sowie deren Anwendung im Rahmen einer modellgestützten Prozessgestaltung und -führung.

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: Johannes Leipold, Carsten Seidel
Kooperationen: Menka Petkovska, Universität Belgrad; Prof. Seidel-Morgenstern (Max-Planck-Institut Magdeburg); Daliborka Nikolic, Universität Belgrad
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2018 - 30.09.2024

Analyse von erzwungenen periodischen Betriebsweisen am Beispiel der Methanolsynthese (SPP 2080)

Methanol ist ein wichtiger Grundstoff in der chemischen Industrie, der traditonell in großen Mengen aus Synthesegas mit Hilfe heterogener Cu/ZnO/Al_2 O_3 Katalysatoren unter stationären Bedingungen hergestellt wird. Im vorliegenden Projekt wird untersucht, inwieweit sich die Methanolsynthese durch erzwungene periodische Betriebsweisen verbessern lässt. Das Projekt ist im DFG Scherpunktprogramm SPP 2080 "Katalysatoren und Reaktoren unter dynamischen Betriebsbedingungen für die Energie-speicherung und -wandlung".

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: Roijar Pishkari, Valentin Chernev
Kooperationen: Prof. Andreas Seidel-Morgenstern und Dr. Ju Weon Lee, Max-Planck-Institut Magdeburg; Prof. Alain Vande Wouwer, University of Mons
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2018 - 31.10.2022

Dynamik und Regelung von Simulated Moving Bed Chromatographieprozessen

Chromatographische Prozesse sind Stofftrennverfahren, die beispielsweise zur Herstellung von hochreinen Wirkstoffen in der pharmazeutischen Industrie eingesetzt werden. Neben der klassischen diskontinuierlichen Betriebsweise mit Einzelsäulen kommen in zunehmendem Maße auch kontinuierliche Prozesse insbesondere sogenannte Simulated Moving Bed (SMB) Prozesse zum Einsatz. Dazu werden mehrere Säulen zu einem Ring verschaltet, wobei die Positionierung
der Zu-und Abläufe zyklisch geändert wird. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit der Entwicklung von Methoden zur effizienten Computersimulation, zur Online Optimierung und Regelung dieser Prozesse. Neben klassischen binären Trennproblemen liegt der Schwerpunkt bei den neueren Untersuchungen vor allem bei sogenannten ternären center cut Prozessen, die in der Praxis
eine wichtige Rolle spielen.

Schlagworte:
Chromatographie, Simulated moving bed, Simulation, Opitimierung, Regelung

---

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: MSc. Marcus Fechtner
Förderer: Haushalt - 01.08.2020 - 31.07.2023

Analyse von chromatographischen Prozessen mit komplexen Sorptionsisothermen

Das vorliegende Projekt beschäftigt sich mit der Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Adsorptionsprozessen mit komplexen und z.T. impliziten Adsorptionsisothermen. Dazu werden geeignete numerische und auch analytische Ansätze auf Basis der sogenannten Gleichgewichtstheorie entwickelt. Die Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für weiterführende Untersuchungen zu Prozessführung und Prozessdesign.

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Keßler
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 - 30.09.2024

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_2 aus organischen Abfällen zu Methanol umgesetzt wird. Da die Ver-fügbarkeit dieser Ausgangsstoffe/Energie starken zeitlichen Fluktuationen auf unterschiedlichen Zeitskalen unterliegt, werden neue Konzepte für den robusten Prozessentwurf und die robuste Prozessführug 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
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Ievgen Golovin
Kooperationen: Fraunhofer Institut ISE, Freiburg sowie die Firmen Bosch, Offis, pls, itemis; Prof. Rolf Findeisen, TU Darmstadt
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2021 - 30.09.2024

Modellierung von Brennstoffzellensystemen (KI-Embedded)

Im Rahmen des Teilprojektes werden mathematische Modelle für die optimierungsbasierte Regelung von Brennstoffzellenantrieben mit Hilfe von KI-Methoden entwickelt. Ausgangspunkt sind detaillierte physikalische Referenzmodelle, die für die Entwicklung geeigneter Surrogatmodelle und geeigneter Regelungskonzepte genutzt werden sollen. Das Vorhaben ist im BMWi Verbundprojekt KI-embedded angesiedelt.

Projektleitung: Prof. Dr. Achim Kienle
Projektbearbeitung: Stafanie Duvigneau, Annette Wilisch-Neumann, Lena Kranert
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 31.12.2023

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
Kooperationen: Airsense Analytics GmbH; TEPROSA GmbH (https://www.teprosa.de/)
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2020 - 30.04.2023

ADEL - Herstellung von ultradünnen, selektiv-permeablen Membranen mit Deposition elektrisch leitfähiger Strukturen

Ion Mobility Spectrometry (IMS) is an analytical method for rapid on-site detection of toxic gases and warfare agents. An essential component is the sampling system, i.e. the transfer of the gaseous organic molecules into the spectrometer through a membrane. These special membrane inlet systems are to be investigated and improved in the project. In particular, their manufacture is to be facilitated and made process-capable. The primary goal is to develop a robust, industrially processable and cost-effective inlet system that meets the analytical and technical requirements of an IMS. The basis for this is a thin (lower μm range) membrane (polydimethylsiloxane (PDMS)), which can be manufactured reproducibly and is connected to a solid support structure. New membrane inlet systems will be developed and evaluated for the described application.

Projektleitung: Prof. Dr. Ulrike Steinmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Hanna Petrova
Kooperationen: TEPROSA GmbH (https://www.teprosa.de/)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 30.04.2022

Additive Fertigung als Alternative zur Herstellung von 3D-MID LDS Komponenten und wirtschaftliche Kleinserien (AFeKt)

With this project, OvGU aims at the utilization of polymer materials in terms of sensory and actuator applications, which are primarily found in the field of fluid - in this case liquid - media. The research question is motivated by processes from, for example, biotechnology, pharmaceuticals or chemistry. A bottleneck there are necessary but time-consuming process steps such as cleaning and sterilisation, which can sometimes be longer than the actual production and thus limit the time yield of the process plant. One trend towards increasing productivity is the use of disposable measuring systems. In order to meet this increasing demand for disposable process analytics, suitably integrated or non-invasive measuring techniques must be developed or the sensors must be designed as disposable systems. The project is dedicated to this R&D focus by working out appropriate approaches.

Projektleitung: Prof. Dr. Ulrike Steinmann
Kooperationen: KSD Köthener Spezialdichtungen GmbH
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2019 - 31.07.2022

Entwicklung einer "Monitoring Dynamic Seal (MDS) - Intelligente Dichtung"

Gesamtziel des Vorhabens ist es, hochwertige und komplexe dynamische Gleitringdichtungen im Preissegment von mehreren Tausend EURO mit Sensorik für die Eigen- und Prozessdiagnose auszustatten. Bisherige, am Markt verfügbare Gleitringdichtungen sind in ihrem Aufbau nicht für derartige diagnostische Aussagen geeignet. Das geplante Vorhaben stellt sich diesem FuE-Problem und strebt die Neukonzipierung und Realisierung von Gleitringdichtungen mit funktionaler Erweiterung durch Implementierung geeigneter, technologisch-applikationsbezogener Messtechnik an.
Die Umsetzung ist als Verbundvorhaben mit den Partnern KSD Köthener Spezialdichtungen GmbH und Otto-von-Guericke Universität (OvGU) Magdeburg, Lehrstuhl Messtechnik
geplant. Dabei wird OvGU ein für robuste, technologische Einsatzbedingungen der dynamischen Dichtung geeignetes Sensorik-Konzept erarbeiten und an dessen Einbindung in das Dichtungskonzept mitwirken. KSD übernimmt die Konzeption, Realisierung und iterative Optimierung der für die Zielapplikationen geeigneten Musterdichtung inklusive eingebetteter Sensorik.
Am Ende des Vorhabens soll die Leistungsfähigkeit der entwickelten Diagnosedichtung an einem Demonstrator gezeigt werden, um anschließend in eine Phase der Markteinführung übergehen zu können.

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Bakhchova, Liubov; Steinmann, Ulrike
In-situ measurements of the physiological parameters in lab-on-chip systems
Technisches Messen - Berlin: De Gruyter, Bd. 89 (2022), s1, S. 61-65;

Borodacheva, Ekaterina; Mukhin, Nikolay; Steinmann, Ulrike
Phononic crystal based approach for heterogeneous liquids manipulation and detection
Technisches Messen - Berlin : De Gruyter, Bd. 89 (2022), S1, S. S89-S94
[Imp.fact.: 0.777]

Chernev, Valentin Plamenov; Santos, Lino O.; Wouver, Alain Vande; Kienle, Achim
Model Predictive Control of Simulated Moving Bed Chromatographic processes using Conservation Element/Solution Element method
IEEE Xplore digital library/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE . - 2022, S. 355-361;

Duvigneau, Stefanie; Dürr, Robert; Wulkow, Michael; Kienle, Achim
Multiscale modeling of the microbial production of polyhydroxyalkanoates using two carbon sources
Computers & chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 160 (2022), insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 4.13]

Edner, Falco; Simon, Michael; Steinmann, Ulrike
Methoden zur Ultraschallortung von mobilen Sensoren innerhalb eines flüssigen Mediums zur Maximierung einer aktiven lokalen Energiebereitstellung mittels akustischer Fokussierung
Sensors - Basel: MDPI, Bd. 22 (2022), 7, S. S77-S82;

Fechtner, Marcus; Kienle, Achim
Wave reflections in counter-current separation processes with unequal mass transfer coefficients
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 260 (2022);
[Imp.fact.: 4.889]

Großmann, Daniel; Diedrich, Christian
Das NOA- Informationsmodell - Vorstellung der NE 176
atp Magazin - Essen: Vulkan Verlag GmbH, Bd. 64 (2022), 1/2, S. 60-67

Himmel, Andreas; Findeisen, Rolf; Sundmacher, Kai
Closed-loop real-time optimization for unsteady operating production systems
Journal of process control - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 113 (2022), S. 80-95;
[Imp.fact.: 3.951]

Keßler, Tobias; Kunde, Christian; Linke, Steffen; Sundmacher, Kai; Kienle, Achim
Integrated computer-aided molecular and process design - green solvents for the hydroformylation of long-chain olefines
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 249 (2022);
[Imp.fact.: 4.889]

Konoplev, Georgii; Agafonova, Darina; Bakhchova, Liubov; Mukhin, Nikolay; Kurachkina, Marharyta; Schmidt, Marc-Peter; Verlov, Nikolay; Sidorov, Alexander; Oseev, Aleksandr; Stepanova, Oksana; Kozyrev, Andrey; Dmitriev, Alexander; Hirsch, Soeren
Label-free physical techniques and methodologies for proteins detection in microfluidic biosensor structures
Biomedicines - Basel: MDPI, Bd. 10 (2022), insges. 60 S.;

Mukhin, Nikolay; Kutia, Mykhailo; Aman, Alexander; Steinmann, Ulrike; Lucklum, Ralf
Two-dimensional phononic crystal based sensor for characterization of mixtures and heterogeneous liquids
Sensors - Basel : MDPI, Bd. 22 (2022), 7, Artikel 2816, insges. 19 S.
[Imp.fact.: 3.847]

Nguyen, Hoang Hai; Pfefferkorn, Maik; Findeisen, Rolf
High-probability stable Gaussian process-supported model predictive control for Lure systems
European journal of control - Oxford [u.a.]: Elsevier . - 2022;
[Imp.fact.: 2.649]

Nikolić, Daliborka; Seidel, Carsten; Felischak, Matthias; Miličić, Tamara; Kienle, Achim; Seidel-Morgenstern, Andreas; Petkovska, Menka
Forced periodic operations of a chemical reactor for methanol synthesis - the search for the best scenario based on Nonlinear Frequency Response method. Part I: Single input modulations
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 248 (2022);
[Imp.fact.: 4.311]

Nikolić, Daliborka; Seidel, Carsten; Felischak, Matthias; Miličić, Tamara; Kienle, Achim; Seidel-Morgenstern, Andreas; Petkovska, Menka
Forced periodic operations of a chemical reactor for methanol synthesis - the search for the best scenario based on Nonlinear Frequency Response method. Part II: Simultaneous modulation of two inputs
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 248 (2022);
[Imp.fact.: 4.311]

Otto, Eric; Behrens, Jessica; Palis, Stefan; Dürr, Robert; Kienle, Achim
Discrepancy-based control of particle processes
Journal of process control - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 110 (2022), S. 99-109;
[Imp.fact.: 3.666]

Otto, Eric; Maksakov, Anton; Dürr, Robert; Palis, Stefan; Kienle, Achim
Direct discretized kernel identification for continuous agglomeration processes
IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 55 (2022), 7, S. 260-265;

Seidel, Carsten; Nikolić, Daliborka; Felischak, Matthias; Petkovska, Menka; Seidel-Morgenstern, Andreas; Kienle, Achim
Forced Periodic Operation of methanol synthesis in an isothermal gradientless reactor
Chemical engineering & technology - Weinheim: Wiley-VCH Verl.-Ges., Bd. 45 (2022), 12, S. 2261-2272;
[Imp.fact.: 2.215]

Sequeira, Gerald Joy Alphonso; Konda, Anudeep Reddy; Lugner, Robert; Jumar, Ulrich; Brandmeier, Thomas
Crash pulse prediction using regression algorithm with gradient descent optimization method for integrated safety systems
SAE International journal of transportation safety/ Society of Automotive Engineers - Warrendale, PA: SAE International, Bd. 10 (2022), 2;

Steinmann, Ulrike
XXXVI. Messtechnisches Symposium
Technisches Messen - Berlin: De Gruyter, Bd. 89 (2022), S1, S. S1;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Belyayev, Alexander; Hasler, Jonas; Diedrich, Christian
Architektonische Gestaltungsprinzipien einer dezentralen Industrie 4.0 - Infrastruktur
EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

Bethge, Johanna; Findeisen, Rolf; Le, Do Duc; Merkert, Maximilian; Sager, Sebastian; Savchenko, Anton; Rewald, Hannes
Mathematical optimization and machine learning for efficient urban traffic
German Success Stories in Industrial Mathematics - Cham: Springer International Publishing; Bock, Hans Georg . - 2022, S. 113-120 - (Mathematics in industry; volume 35);

Diedrich, Christian; Werner, Thomas; Riedl, M.
Interaktion zwischen Steuerungen auf der Basis von OPC UA FX und deren Konfiguration durch Verwaltungsschalen
Automation 2022/ Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik - Düsseldorf: VDI Verlag . - 2022, S. 19-30 - (VDI-Berichte; 2399)

Ehrlich, Marco; Böring, André; Diedrich, Christian; Jasperneite, Jürgen
Towards automated risk Assessments for industrial automation and control systems - process analysis and information model proposal
EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 14 S.

Kunde, Christian; Kienle, Achim
Global optimization for process design
Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems - Berlin: De Gruyter; Kraume, Matthias . - 2022, S. 433-449;

Kunde, Christian; Méndez, Ronald; Kienle, Achim
Deterministic global optimization of multistage layer melt crystallization using surrogate models and reduced space formulations
Konferenz: 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Toulouse, 12.-15.06.2022, 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering - San Diego: Elsevier; Montastruc, Ludovic . - 2022, S. 727-732;

Linke, Steffen; Keßler, Tobias; Kunde, Christian; Kienle, Achim; Sundmacher, Kai
Integrated solvent and process design
Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems - Berlin: De Gruyter; Kraume, Matthias . - 2022, S. 535-551;

Otto, Eric; Dürr, Robert; Kienle, Achim
Bifurcation analysis of combined agglomeration and layering granulation in fluidized bed spray processes
Konferenz: 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Toulouse, 12.-15.06.2022, 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering - San Diego: Elsevier; Montastruc, Ludovic . - 2022, S. 691-696;

Urban, C.; Belyaev, A.; Diedrich, Christian
Verwaltungsschale-basierter Ansatz für die Umsetzung von auftragsgesteuerter Produktion
Automation 2022/ Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik - Düsseldorf: VDI Verlag . - 2022, S. 45-58 - (VDI-Berichte; 2399)

Yazdani, Parva; Cainelli, Gustavo
Managing communication resources based on production requirements in an Industry 4.0 scenario using a digital twin approach
Entwurf komplexer Automatisierungssysteme - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen / IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg , 1. Auflage - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Jumar, Ulrich; Diedrich, Christian
Entwurf komplexer Automatisierungssysteme - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, 18 Seiten in 2 Teilen, USB und Abstractheft;
Kongress: EKA 17 (Magdeburg : 2022.06.23-24)

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Banerjee, Suprateek; Diedrich, Christian; Großmann, Daniel
An instance and type mapping approach for the aggregation of I4.0 information models
EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

Xin, Cheng; Thron, Mario; Riedl, Matthias
Enhancements in formal process description
Entwurf komplexer Automatisierungssysteme - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen / IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg , 1. Auflage - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

ABSTRACTS

Rüling, Florian; Eremin, Alexey; Bakhchova, Liubov; Steinmann, Ulrike; Puzyrev, Dmitry
Dynamics of microalgae in a porous environment
Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2022;

DISSERTATIONEN

Eisenträger, Marlene; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]
Integration der Arbeitsprozessgestaltung in die Entwicklung digitaler Kollaborationssysteme - Gestaltungsmethode und Anwendung für das digitale Engineering
Düren: Shaker Verlag, 2022, VII, 143 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm x 14.8 cm, 227 g - (Berichte aus der Arbeitswissenschaft)

Fisch, Jessica; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]
Herausforderungen und Mehrwerte beim Einsatz von Predictive Maintenance unter Verwendung von Methoden der intelligenten Datenanalyse in der diskreten Fertigung
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (XX, 133 Seiten, 8,09 MB), Illustrationen, Diagramme;

Geneder, Stefan; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Beitrag zur modellbasierten Emulation von Fluidkühlern zur Abbildung der thermischen Zustände des realen Fahrbetriebs am Prüfstand
Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XIV, 203 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1276)

Liu, Zheng; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]
Methode zur Entwicklung und für den Test der Komponentenmodelle für die virtuelle Inbetriebnahme
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (vii, iii, 155 Seiten, 7,88 MB), Illustrationen;

Sequeira, Gerald Joy Alphonso; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Prediction based activation of vehicle safety systems - a contribution to improve occupant safety by validation of pre-crash information and crash severity plus restraint strategy prediction
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (X, 156 Seiten, 46,9 MB), Illustrationen - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 12, Verkehrstechnik/Fahrzeugtechnik; Nr. 817);

Sun, Danfeng; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]
Distributed edge intelligence enabled wireless communication systems serving industrial applications
Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XI, 103 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1278)

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
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter (geschäftsführender Leiter)
Dr.-Ing. Thomas Schallschmidt

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ines Hauer
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)

- Planung und Betrieb des elektrischen Netzes
  - Optimierungsalgorithmen für die Planung und den Betrieb einschließlich Expertensysteme und intelligente Techniken
  - Lastprognose und Lastmodellierung mittels probabilistischer Methoden
  - Netzschutzkonzepte, Digitalschutzparametrierung
  - Multikriteriale Netzplanung mit dezentralen Speichern und Erzeugern
  - Dynamic Security and Protection Assessment

- Alternative Energiequellen und Speicher
  - Solargeneratoren, Brennstoffzellen, Windkraftanlagen, Batteriespeicher
  - Entwicklung von Simulationsmodellen für die Planung und den Betrieb
  - Netzrückwirkungen und Ausbreitung der harmonischen Ströme in verzweigten Netzen
  - Netz- und Inselbetrieb der dezentralen Energiequellen und Speicher
- Gebäudetechnik
  - Intelligentes Lastmanagement im Gebäude unter Berücksichtigung von dezentralen Speichern

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

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung:	M.Sc. Henning Demele, Jun.-Prof. Dr. Ines Hauer, Dr.-Ing. Christoph Wenge
Projektbearbeitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, M.Sc. Stephan Balischewski, Dipl.-Ing. Jörg Petzold, M.Sc. Sebastian Helm
Kooperationen:	Krebs'engineers GmbH, Henning Demele; Frauenhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Dr. Wenge; Lehrstuhl für elektromagnetische Verträglichkeit der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Prof. Dr.-Ing. R. Vick
Förderer:	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2018 - 31.03.2022

E-Mobility 4 Grid Service: Entwicklung und Erprobung von heutigen und zukünftigen Vehicle-for-Grid-Konzepten und Dienstleistungen in ländlichen Energieversorgungsstrukturen

Das Projektkonsortium, bestehend aus der Krebs'engineers GmbH (Projektkoordinator), dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF und der Otto-von-Guericke-Universität, hat das Ziel heutige und zukünftige Vehicle-for-Grid-Konzepte (V4G) und Dienstleistungen für ländliche Energieversorgungsstrukturen zu entwickeln und zu erproben, um das elektrische Netz zu stützen. Die hauptsächliche Herausforderung des systemübergreifenden Ansatzes ist es, die dafür erforderliche rückspeisefähige Ladeinfrastruktur und die kommunikationstechnische Anbindung zu entwickeln, zu erproben und bis zur Marktreife hin umzusetzen. Dieser Part wird von der Krebs'engineers GmbH und dem Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF bearbeitet. Die Otto-von-Guericke Universität Magdeburg beschäftigt sich mit der Systemnachbildung zur Bestimmung der Einflussgrößen im elektrischen Netz. Die detaillierte Netznachbildung mit den Komponenten, Verbrauchern und Erzeugern ermöglicht zum einen die Abschätzung der aktuellen Potentiale für V4G sowie eine Prognose für zukünftige Szenarien. Im Rahmen der Identifizierung von Einflussgrößen werden Algorithmen für netzoptimierte Betriebsstrategien und zur Steuerung der zu entwickelnden Ladeinfrastruktur entworfen und simuliert. Die Lösungen sollen integrierte, lokale und zentrale Lösungsansätze verfolgen, unter dem Aspekt der durchzuführenden Netzservices und lokalen Netzstrukturen. Zur Evaluation und Validierung der entwickelten Ladeinfrastruktur, Kommunikationsinfrastruktur und der Netzservices werden in Labor- und Feldtests die Anforderungen geprüft. Durch eine vorhandene Netzersatzanlage und ein hardwaretechnisch nachgebildetes Niederspannungsnetz kann sowohl der Normalbetrieb, als auch verschiedene Szenarien bis hin zu Extremszenarien, wie z.B. erhöhte Oberschwingungen oder Unsymmetrien, im elektrischen Netz nachgebildet und die Funktionalität verifiziert werden.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann, Jun.-Prof. Dr. Ines Hauer
Projektbearbeitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, M.Sc. Anton Chupryn, M.Sc. Sebastian Helm
Kooperationen:	Dr. Benger, EST, TU Clausthal-Zellefeld; Dr. Wunderwald, Fraunhofer IISB, Freiberg
Förderer:	Bund - 01.10.2020 - 30.09.2023

GridBatt -Batterietechnologien zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs

Ziel des Projekts GridBatt ist es, die besonderen Anforderungen bei der Verwendung eines Batteriespeichers zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebes herauszuarbeiten, um den Speicher schon beim Entwurf (Auswahl Zellchemie, Technologie, Geometrie, Umgebungsbedingungen, etc.) an die Anforderungen anzupassen, das Speichersystem daraufhin optimal zu dimensionieren und auszulegen sowie dessen Betriebsführung zu optimieren. Nur eine ganzheitliche Betrachtung von der Zellchemie über die Schnittstelle zum System (üblicherweise der Umrichter), den Systemanforderungen und der jeweiligen Rückkopplungen ermöglichen es, das volle Potential von Speichertechnologien auszuschöpfen. Ein Abgleich der besonderen Anforderungen, die typischerweise eine hohe Leistung bei kleinem Energiedurchsatz und hoher Fluktuation erfordern, mit den vorhandenen aktuell wirtschaftlich nutzbaren Speichertechnologien zeigt, dass hier ein Defizit technischer Lösungen besteht.
Vielversprechend sind die Ansätze der Aluminium-Ionen-Batterie (AIB) mit Aluminium und Graphit als Elektrodenmaterial, für die Energiedichten im Bereich von 50-60 Wh/kg gezeigt werden. Darüber hinaus wurde bei einer Laderate von 100C eine Zyklenstabilität von 500.000 Zyklen erreicht.
Nach einer Kategorisierung der Anforderungen eines Batteriespeichers im elektrischen Netz (IESY) werden diese durch eine Übertragungsfunktion bestehend aus Netz, leistungselektronischem Stellglied und Regler in Belastungen für die Batterie transformiert (IESY und EST). Auf Grundlage dieser Anforderungen werden verschiedene Speichertechnologien für den dynamischen Betrieb untersucht und charakterisiert. Ziel ist hierbei eine standardisierte Testvorschrift für Speicher zur Netzstabilisierung, wie z.B. zur Erbringung von

Momentanreserve (EST). Eine weitergehende Gap-Analyse soll zeigen, dass Aluminium-Ionen-Zellen die bestehende Lücke schließen können (IISB). Folglich wird die Aluminium-Ionen-Chemie genauer untersucht und auf die Eignung zur Erbringung von Systemdienstleistungen geprüft (IISB und EST).
Nach der Eignungsverifizierung erfolgt die Übertragung der Präparationsparameter auf kommerzielle Zellsysteme und deren Fertigung. Das Funktionsmuster einer Pouchzelle für den Einsatz in Speichersystemen zur Netzstabilisierung wird entwickelt und im Verbund in einem Funktionsdemonstrator getestet (IISB und EST).
In einer abschließenden Gesamtsimulation wird das Verhalten einer hochskalierten Aluminium-Ionen-Batterie im elektrischen Netz für ein bestimmtes Anwendungsszenario untersucht und insbesondere die Rückwirkungen vom Netz auf die Batterie und andersrum bewertet. Hieraus lassen sich besipeilsweise Rückschlüsse auf zu verbessernde Materialeigenschaften der Batterie oder angepasste Betriebsparameter des Umrichters schließen.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, Dr.-Ing. Stefan Hoerner, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Dr. rer. nat. Falko Wagner, Dr.-Ing. Matthias Schneider, Dr.-Ing. Jeffrey Tuhtan
Projektbearbeitung:	M.Sc. Shokoofeh Abbaszadeh, M.Sc. Dennis Powalla
Kooperationen:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik; Dr.rer.nat. Falko Wagner, Institut für Gewässerökologie & Fischereibiologie, Jena; Dr.-Ing. Matthias Schneider, SJE Ecohydraulic Engineering GmbH, Stuttgart; Dr.-Ing. Jeffrey Tuhtan, Technischen Universität Tallin, Center for Biorobotics, Tallin
Förderer:	Bund - 01.03.2019 - 31.03.2024

Alternativmethoden zum Tierversuch: RETERO - Reduktion von Tierversuchen zum Verletzungsrisiko von Fischen bei Turbinenpassagen durch Einsatz von Roboterfischen, Strömungssimulationen und Vorhersagemodellen

Bei der Bewertung von Wasserkraftanlagen (WKA) werden zuvor gefangene Wildfische den Kraftwerksturbinen zugeführt und nach erfolgtem Abstieg die Mortalität sowie Anzahl und Schwere der Verletzungen festgestellt.
In Deutschland wurden in den vergangenen drei Jahren >460.000 Versuchstiere für die Untersuchung des Fischabstiegs an WKA genutzt.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Fischversuche zur Evaluierung der Schädigung von Fischen bei der Passage von Turbinen und anderen Abstiegskorridoren an Kraftwerken zu reduzieren und sie durch Modelle zur Schädigungsprognose mit Daten von teilautonomen Robotersystemen und numerische Simulationen zu ergänzen und langfristig komplett zu ersetzen.

Projektleitung:	Dr.-Ing. Stefan Hoerner, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin, Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber, Prof. Dr. Jürgen Häberle, Prof. Yves Delannoy, Dr.-Ing. Pierre-Luc Delafin, Dr.-Ing. Cyrille Bonamy
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2023

OPTIDE – Leistungssteigerung und Verbesserung der Dauerfestigkeit von vertikalachsigen Wasserturbinen durch aktive Schaufeljustierung

Vertikalachsige Turbinen sind eine flächeneffiziente Technologie zur nachhaltigen Nutzung von Gezeitenströmungen. Die vertikale Drehachse sorgt allerdings zu einem dynamischen Strömungsabriss, der die Effizienz der Turbinen herabsetzt und im schlimmsten Fall zu Materialversagen durch Ermüdungsbrüche führen kann. In die Schaufeln integrierte Antriebe sollen dafür sorgen, dass sich die Turbinenschaufeln während jeder Umdrehung optimal an die Strömung anpassen, in dem die Schaufel gepitcht wird. Ein dynamischer Strömungsabriss kann so verhindert werden. Das führt zu einer höheren Effizienz bei geringeren Strukturbelastungen und das Selbsstartverhalten der Turbine kann verbessert werden. Zur Ermittlung einer optimierten Regelung der Pitchfunktion werden experimentelle Hardwarebasierte Optimierungsmethoden mit numerischen Methoden kombiniert.
Das Projekt ist eine internationale Kooperation des Instituts für Strömungstechnik und Thermodynamik und

des Instituts für Elektrische Energiesysteme der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg mit dem Institut für Maschinenbau der Hochschule Magdeburg-Stendal und dem Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels der Université Grenoble-Alpes.

Projektleitung: Dr.-Ing. Mario Stamann, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, MSc. Sebastian Hieke
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2021 - 30.09.2023

MicroDrives: Entwicklung eines elektrisch kommutierten Synchronmotors (10 W bis 1 kW) auf Basis eines spritzgegossenen Neodym-Rotors, um den Herstellungsaufwand gegenüber gängigen Motoren bei höherer Leistungsdichte um 30 % zu reduzieren.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines permanent erregten Synchronmotors für Kleinantriebe (im Bereich von 10 W bis 1 kW) in einer sehr einfachen konstruktiven Ausführung, um den Herstellungsaufwand gegenüber gängigen Motoren zu reduzieren. Es ist zu erwarten, dass die Produktionszeit bzw. -schritte um ca. 30 % reduziert werden. Gleichzeitig sollen der Wirkungsgrad und die Leistungsdichte vergleichbar mit dem Stand der Technik sein oder diesen sogar übertreffen. Die Lösungsmethode basiert auf einer speziellen Motorausführung mit drei Steckspulen und einem neuartigen, spritzgegossenen Rotor auf Basis eines magnetischen Verbundwerkstoffes (bspw. isotropes Neodym), welcher über ein äußeres Magnetfeld bereits während des Einspritzvorgangs teil- bzw. vollständig magnetisiert wird. Anders als bei bisherigen Ansätzen mit ähnlichen Spulenausführungen bleibt hier nur ein geringes Rastmoment von ca. 2 % bestehen. Die neue Motorausführung erlaubt daher einen flexiblen und günstigen Produktionsprozess und ist für verschiedenste Nutzer von kompakten Elektromotoren, beispielsweise in der Medizintechnik oder der Automobilindustrie, von großem Interesse.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Kooperationen: Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration
Förderer: BMWi/AIF - 01.07.2019 - 28.02.2022

3D-Leistungselektronik

Das Ziel des Forschungsprojektes ist, eine 3D-Integrationstechnologie zu entwickeln und zu verifizieren, mit der eine Hochintegration von leistungselektronischen Schaltungen auch bei kleinen und mittleren Stückzahlen kosteneffektiv möglich ist.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Kooperationen: Lehrstuhl elektrische Netze und erneuerbare Energie; Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.; Fachgebiet Elektrische Energiespeichersysteme, Otto-von-Guericke-Universität; Technische Universität Clausthal
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2023

Batterietechnologien zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs - GridBatt

Das IESY befasst sich im Rahmen des Projektes mit Batteriespeichern am Netz, der Lehrstuhl für Leistungselektronik speziell mit den zugehörigen Stromrichtern und ihrer Regelung: Die bidirektionale Kopplung der Batterie, die in erster Näherung als nicht ideale Gleichspannungsquelle angesehen werden kann, deren Klemmenspannung u. a. vom Strom, dem Ladezustand und der Temperaturabhängig ist, an das Netz erfolgt über ein leistungselektronisches Stellglied. Hierfür kommen verschiedene Topologien in Frage, im einfachsten Falle liegt die Verwendung einer dreiphasigen, selbstgeführten Zweipunkt-Brückenschaltung nahe. Für die Modellierung des leistungselektronischen Stellglieds muss die Topologie berücksichtigt werden. Es ergeben sich typischerweise Zeitkonstanten im unteren Millisekunden-Bereich; im Vergleich zu elektrochemischen Vorgängen in der Batterie sowie im Hinblick auf die Regelung im Netz handelt es sich bei der Leistungselektronik mithin um ein Stellglied von recht hoher Dynamik. Neben den Topologien spielen in der Leistungselektronik die

Bauelemente eine wesentliche Rolle.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Lindemann
Kooperationen: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Br.), imtek
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2022 - 30.09.2024

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: Prof. Dr. Elmar Lukas, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.11.2022

IZI - Innovative Investitionsplanung zur intelligenten ökonomisch, ökologischen Prosumer- und Netzoptimierung

Die Fragestellung des Projektes beschäftigt sich mit der Investition in Strom-Erzeugungs- und -Speichertechnologien. Dabei stellt sich diese Frage insbesondere für Einfamilienhausbesitzer und Mehrfamilienhausbesitzer sowie kleine und mittlere KMU, da dort eine Investition ein relativ großes finanzielles langfristiges Wagnis darstellt. Zudem besteht zunehmend die Schwierigkeit der Auswahl einer geeigneten Technologie, in die investiert werden soll.
Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Methodik für die komplexe Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit sowie unter dem Aspekt der Eigenverbrauchsdeckung bzw. Energievermarktung. Dabei soll eine Praxis-optimale Systemlösung gefunden werden. Diese Systemlösung muss basierend auf einem großen Technologiepool für Erzeugung, Speicherung und Konversion identifiziert werden und zugleich die kritischen Aspekte Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Umweltverträglichkeit und Sicherheit erfüllen. Darüber hinaus soll diese Optimierung für Zeitschritte unterhalb der ¼ h betrachtet werden.
Mit diesen Ergebnissen kann für Netzbetreiber die Entwicklung einer Methodik für die verbesserte Vorhersage von sich im Wandel befindenden Verbrauchsprofilen von Prosumer & KMUs vorangetrieben werden. Zudem können Handlungsempfehlungen hinsichtlich verschiedener Aspekte der Bilanzkreisführung gegeben werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.09.2022

Low Cost Teilentladungsmessung

Eine Vielzahl der in der Nieder- und Mittelspannungsebene installierten Betriebsmittel wird zwischen 2020 und 2030 ihre prognostizierte Lebensdauergrenze von 30 bis 40 Jahren erreichen. Dies äußert sich insbesondere in einer erhöhten Häufigkeit von Teilentladungen, die sich im Online-Betrieb aktuell jedoch nur über sehr teure Messgeräte messen lassen, sodass eine dauerhafte Überwachung der Betriebsmittel aktuell nicht möglich ist. Das Ziel dieses Projektes besteht daher darin eine möglichst preiswerte Messmethodik zur Erkennung von Teilentladungen zu entwickeln. Diese soll nicht dazu in der Lage sein die Höhe und den Ort von Teilentladungen zu bestimmen, sondern nur ein Indiz dafür geben, ob ein Betriebsmittel teilentladungbehaftet ist oder nicht und wie oft Teilentladungen auftreten. Dadurch kann eine Vorauswahl dafür getroffen werden, welche Betriebsmittel genauer analysiert werden müssen und welche nahe an ihrer Lebensdauergrenze sind.

Projektleitung: Prof. Dr. Elmar Lukas, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Martin Wolter, FEIT/OVGU
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.11.2022

IZI - Innovative Investitionsplanung zur intelligenten ökonomisch, ökologischen Prosumer- und Netzoptimierung

Die Fragestellung des Projektes beschäftigt sich mit der Investition in Stromerzeugungs- und -speichertechnologien. Dabei stellt sich diese Frage insbesondere für Einfamilienhausbesitzer und Mehrfamilienhausbesitzer sowie kleine und mittlere KMU, da dort eine Investition ein relativ großes finanzielles langfristiges Wagnis darstellt. Zudem besteht zunehmend die Schwierigkeit der Auswahl einer geeigneten Technologie, in die investiert werden soll.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Methodik für die komplexe Investitionsentscheidungen unter Unsicherheit sowie unter dem Aspekt der Eigenverbrauchsdeckung bzw. Energievermarktung. Dabei soll eine Praxis-optimale Systemlösung gefunden werden. Diese Systemlösung muss basierend auf einem großen Technologiepool für Erzeugung, Speicherung und Konversion identifiziert werden und zugleich die kritischen Aspekte Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Umweltverträglichkeit und Sicherheit erfüllen. Darüber hinaus soll diese Optimierung für Zeitschritte unterhalb der 1/4 h betrachtet werden.

Mit diesen Ergebnissen kann für Netzbetreiber die Entwicklung einer Methodik für die verbesserte Vorhersage von sich im Wandel befindenden Verbrauchsprofilen von Prosumer & KMUs vorangetrieben werden. Zudem können Handlungsempfehlungen hinsichtlich verschiedener Aspekte der Bilanzkreisführung gegeben werden.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2020 - 31.07.2023

Integrated quasi-steady-state energy flow algorithms and flow distribution factors for future integrated energy systems - QUEST-IES

Der zunehmende Anteil volatiler Erneuerbarer Energien in der Stromversorgung, das Abschalten konventioneller Kraftwerke und fehlende Stromleitungen führen zu großen Herausforderungen im Stromnetz. Immer häufiger fehlt dem Netz Flexibilität, was in eine Gefährdung der Netzstabilität mündet. Zur Erhöhung der Flexibilität wird häufig das integrierte Energiesystem (IES, hier: Strom, Gas, Wärme) als Lösung gesehen. Jedoch führt die Kopplung der Netze zu Wechselwirkungen im Netzbetrieb. So wirkt sich eine Änderung in einem Netz auf andere Netze aus. Werden solche Systeme unabhängig voneinander betrieben, wie es heute der Fall ist, und sind die Auswirkungen einer Änderung in einem Netz für das Gesamtsystem nicht bekannt, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Gefährdungen der Netzstabilität nur zwischen den Netzen verschoben werden. Deshalb ist es erforderlich den Einfluss von Anlagen auf die Lastflüsse im gesamten IES detailliert zu analysieren. Hierfür ist eine geeignete Methodik zur Bestimmung der Auswirkungen einzelner Anlagen auf alle Energieflüsse im IES notwendig.
Methoden, die den Einfluss einer Leistungsänderung auf die Lastflüsse bestimmen, gibt es jedoch nur für das Stromnetz (hier: Distribution Factors). Diese basieren auf Lastflussalgorithmen. Somit existiert keine Methodik, die den Einfluss von Anlagen auf das IES bestimmt und somit den Anforderungen zukünftiger IES entspricht. Deshalb wird in diesem Projekt eine Methodik entwickelt, die auf dem Ansatz der Distribution Factors aufbaut und diesen für das gesamte IES erweitert.
Im Zuge dessen müssen vorhandene integrierte Strom-, Gas- und Wärmefluss-Algorithmen erweitert werden, sodass in diesem Projekt folgende vier Punkte bearbeitet werden. Erstens, der Algorithmus wird um das transiente Verhalten des Gas- und Wärmenetzes erweitert. Zweitens, Power-to-X-Technologien (z.B. Wärmepumpe, Elektrolyseur) werden integriert. Drittens, im Gasfluss-Algorithmus wird eine Wasserstoffeinspeisung ermöglicht, sodass variable Brennwerte im Gasnetz betrachtet werden können. Viertens, basierend auf dem integrierten Lastfluss-Algorithmus wird die Methodik entwickelt mit der die Distribution Factors des IES abgeleitet werden

können.
Daraus folgt, dass das Projekt einen Algorithmus bereitstellt, der eine umfassende und flexible Lösung für die Analyse zukünftiger IES ermöglicht. Des Weiteren wird der Ansatz der Distribution Factors weiterentwickeln, sodass dieser in den gleichen Anwendungsfällen jedoch für ein IES eingesetzt werden kann.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Abbaszadeh, Shokoofeh; Leidhold, Roberto; Hoerner, Stefan
A design concept and kinematic model for a soft aquatic robot with complex bio-mimicking motion
Journal of bionic engineering - Cham: Springer International Publishing . - 2022, insges. 13 S.;
[Imp.fact.: 2.682]

Dancker, Jonte; Wolter, Martin
A coupled transient gas flow calculation with a simultaneous calorific-value-gradient improved hydrogen tracking
Applied energy - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 316 (2022), insges. 14 S.;
[Imp.fact.: 11.446]

Dancker, Jonte; Wolter, Martin
A joined quasi-steady-state power flow calculation for integrated energy systems
IEEE access/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 10 (2022), S. 33586-33601;
[Imp.fact.: 3.476]

Fritsch, Martin; Wolter, Martin
High-frequency current transformer design and construction guide
IEEE transactions on instrumentation and measurement/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 71 (2022), insges. 9 S.;
[Imp.fact.: 5.332]

Wilhelmi, Florian; Kunori, Shinji; Kuramata, Akito; Komatsu, Yuji; Lindemann, Andreas
Packaged β-Ga2O3 trench MOS Schottky diode with nearly ideal junction properties
IEEE transactions on power electronics/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 37 (2022), 4, S. 3737-3742;
[Imp.fact.: 6.153]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Fritsch, Martin; Wolter, Martin
An alternative method for dealing with saturation in high-frequency current transformers
Konferenz: IEEE International Conference on Power Systems Technology, POWERCON, Kuala Lumpur, Malaysia, 12-14 September 2022, 2022 IEEE International Conference on Power Systems Technology (POWERCON) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 5 S.;

Kashtanov, Artem; Wolter, Martin; Glende, Eric
Application of graph theory for automatic restoration distribution networks
Konferenz: PESS 2021 - Power and Energy Student Summit, virtual, 25-26 November 2021, PESS 2021 - Power and Energy Student Summit/ Power and Energy Student Summit - Berlin: VDE VERLAG GMBH; Braun, Martin . - 2022, S. 64-68

Kempiak, Carsten; Lindemann, Andreas
Investigation of long-term drift effects of SiC MOSFETs under power cycling like gate conditions
Konferenz: CIPS 2022, Berlin, March, 15-17, 2022, CIPS 2022/ CIPS - Berlin: VDE Verlag GmbH . - 2022, S. 163-168

Li, Tianyu; Voigt, Christian; Lindemann, Andreas; Boettcher, Lars
An embedded power section with GaN HEMTs
Konferenz: CIPS 2022, Berlin, March, 15-17, 2022, CIPS 2022/ CIPS - Berlin: VDE Verlag GmbH . - 2022, S. 373-379

Luettge, Normen; Wolter, Martin
Approximation of nose curves with conic sections
Konferenz: PESS 2021 - Power and Energy Student Summit, virtual, 25-26 November 2021, PESS 2021 - Power and Energy Student Summit/ Power and Energy Student Summit - Berlin: VDE VERLAG GMBH; Braun, Martin . - 2022, S. 110-114

Mazzoletti, Manuel A.; Bossio, Guillermo R.; Bossio, José M.; Leidhopd, Roberto
Evaluation of demagnetization fault in PMSM with partitioned stator windings using finite element method
Kongress: 2022 IEEE Biennial Congress of Argentina, ARGENCON, San Juan, Argentina, 07-09 September 2022, 2022 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 6 S.;

Schiffmacher, Alexander; Bashiti, Ahmad; Strahringer, David; Wilde, Jürgen; Kempiak, Carsten; Lindemann, Andreas; Rudzki, Jacek; Stroebel-Maier, Henning
New lifetime model for advanced power semiconductor interconnects
Konferenz: IEEE 72nd Electronic Components and Technology Conference, ECTC, San Diego, CA, USA, 31 May 2022 - 03 June 2022, 2022 IEEE 72nd Electronic Components and Technology Conference (ECTC) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, S. 473-477;

Wilhelmi, F.; Komatsu, Y.; Yamaguchi, S.; Uchida, Y.; Nemoto, R.; Lindemann, Andreas
Effect of substrate thinning and junction-side cooling on thermal properties of Ga 2O 3 diodes
Konferenz: International Conference on Electronics Packaging (ICEP), Sapporo, Japan, 11-14 May 2022, 2022 International Conference on Electronics Packaging (ICEP) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 145-146;

Wilhelmi, Florian; Komatsu, Yuji; Yamaguchi, Shinya; Uchida, Yuki; Nemoto, Ryoichi; Lindemann, Andreas
Packaged β-Ga 2 O 3 Schottky diodes with reduced thermal resistance by substrate thinning to 200 m
Konferenz: CIPS 2022, Berlin, March, 15-17, 2022, CIPS 2022/ CIPS - Berlin: VDE Verlag GmbH . - 2022, S. 180-185

Wilhelmi, Florian; Schmid, Andreas; Lindemann, Andreas
Assessment of state-of-the-art current sensors for fast switching
Konferenz: PCIM Europe 2022, 10 - 12 Nuremberg, PCIM Europe - Berlin: VDE Verlag GmbH . - 2022, S. 1136-1145

Woldu, Tahaguas A.; Wolter, Martin
Analysis and modeling of DFIG-based wind turbines with variable frequency regulation capability
Konferenz: 18th International Conference on the European Energy Market, EEM, Ljubljana, Slovenia, 13-15 September 2022, 2022 18th International Conference on the European Energy Market (EEM) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 6 S.;

Zhao, Zhao; Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto
Design and analysis of a blade-embedded limited-angle torque motor for vertical-axis water turbines
Konferenz: 11th International Conference on Power Electronics, Machines and Drives, PEMD 2022, Newcastle, UK, 21-23 June 2022, The 11th International Conference on Power Electronics, Machines and Drives (PEMD 2022) - IEEE . - 2022, S. 204-208;

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Baumgarten, Melanie; Porsch, Raphaela; Jahn, Robert W.
Schulische und unterrichtliche Determinanten von Schulerfolg und Schulabbruch an Sekundar- und Gemeinschaftsschulen in Sachsen-Anhalt (SEASA) - Skalenhandbuch zur Dokumentation der Erhebungsinstrumente
New York: Waxmann, 2022, 223 Seiten, Tabellen

Lindemann, Andreas; Wolter, Martin; Rose, Georg; Vick, Ralf; Hauer, Ines; Tayyab, Muhammad; Helm, Sebastian; Heuer, Maik; Brinken, Julius; Müller, Marcel; Schmidtke, Niels; Hildebrand, Nicole; Wagener, Sven; Holzberger, Mathias
Abschlussbericht zum Verbundprojekt InKoLa - Infrastrukturkopplung - Platzierung und Betrieb von Ladestationen aus Verkehrs- und Energienetzsicht
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, 1 Online-Ressource (156 Seiten, 8,22 MB), Illustrationen, Diagramme, Karten - (Res electricae Magdeburgenses; Band 87);

DISSERTATIONEN

Dancker, Jonte; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]
Sensitivity factors for integrated energy systems - a joined quasi-steady-state approach
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, Online-Ressource (XXI, 172, Iii Seiten, 7,59 MB), Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 91); http://dx.doi.org/10.25673/88183 10.24352/UB.OVGU-2022-81

Förster, Niklas; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]
Auslegungs- und Regelungsmethoden von PMSM mit nicht sinusförmiger Anisotropie für geberlose Regelung und maximales Moment
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (v, 87 Blätter, 38,08 MB), Illustrationen;

Gholizadeh, Mahmood; Wolter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]; Koch, Maik [AkademischeR BetreuerIn]; Sadrieh, Abdolkarim [AkademischeR BetreuerIn]
Cost-optimized renewable energy integration roadmap for the Iranian power system
Magdeburg, 2022, XX, 135 Blätter, Illustrationen, Diagramme, Karten, 31 cm

Höpfner, Andreas; Kormanicki, Przemyslaw [AkademischeR BetreuerIn]
Methodik der integrierten Raum- und Energieplanung in Industrieparks und in industriellen Standorten
Barleben: docupoint Verlag, 2022, VIII, 109 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm

Pribahsnik, Florian Peter; Lindemann, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]
Gallium Nitride (GaN) specific mechanical phenomena and their influence on reliability in power HEMT operation
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, 1 Online-Ressource (VII, 101 Seiten, 16,02 MB), Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 89);

INSTITUT FÜR INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49-(0)391-67-58447, Fax 49-(0)391-67-20051
iikt@ovgu.de
http://www.iikt.ovgu.de/

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune (Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik
Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck (Hardware-nahe Technische Informatik)
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wendemuth (Kognitive Systeme)
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert (Mobile Dialogsysteme)
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 Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik - Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune

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 Kommunikationssystem
- 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 laufzeitadaptiver, 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.cogsy.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

Lehrstuhl Elektronik - zur Zeit unbesetzt

Der Lehrstuhl für Elektronik 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), Robotik usw. Eine wichtige Säule in der Forschung des Lehrstuhls ist der Entwurf von hochintegrierten Schaltungen (Chip Design) von niedrigen Frequenzen (analoge, mixed-signal Schaltungen) bis hinauf in den hohen Millimeterwellenfrequenzbereich für neuartige Anwendungen, wie z.B. robuste Fahrzeugelektronik, Radarsensorik, integrierte Front-Ends für die 5G Kommunikation und darüber hinaus, Industriesensoren und ultra-stromsparsame analoge Schaltungen für Sensorvernetzung und Elektronik für Biomedizin. Die hochintegrierten Schaltungen werden entworfen in den modernen silizium-basierten Technologien (CMOS, SOI CMOS und BiCMOS HBT). Die Forschungsziele sind dabei die Entwicklung von innovativen Schaltungstopologien, um höhere Frequenzen zu erzielen, Stromaufnahme

und Chipfläche zu reduzieren oder die Linearität zu erhöhen.
Durch die starke anwendungsorientierte Ausrichtung des Lehrstuhls, werden die hochintegrierten Chips auf einer Leiterplatte (PCB) aufgebaut und als Gesamtsystem für die Zielanwendung eingesetzt. Eine hardwaremäßig implementierte Elektronik ermöglicht es rekonfigurierbare stromsparende effiziente Systeme zu entwickeln, die die Lebensqualität, Mobilität und Sicherheit für die Menschen erhöhen, die Umwelt schonen und die Industrieprozesse effizienter, wirtschaftlicher und intelligenter gestalten.

Forschungsschwerpunkte:

- Entwurf von analogen und Hochfrequenzschaltungen in silizium-basierten Technologien (CMOS, SiGe)
- Hochintegrierte Systeme auf dem Chip (SoC) und System in Package (SiP)
- Systemkonzepte zu Radarsensorik, Kommunikation und Biomedizin
- Modellierung und Charakterisierung von Hochfrequenzkomponenten
- Chip/package/PCB co-design and co-optimization

Fachgebiet Mobile Dialogsysteme - Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert

Mobile Dialogsysteme sollen in der Lage sein, ihren Interaktionspartner zu erkennen und sich schnell anzupassen und dabei einen natürlichen Dialog unter Einbeziehung vielfältiger Nutzersignale führen. Diese Nutzersignale sollen mit wenig Ressourcen und bei geringer Datenbandbreite robust erkannt und ausgewertet werden. Weiterhin muss das mobile Dialogsystem auch unter verschiedenen akustische Umgebungen oder bei Störsignalen funktionieren.
Die Juniorprofessur Mobile Dialogsysteme bewegt sich daher im Schnittpunkt der Forschungsgebiete Sprachsignalverarbeitung und Mensch-Maschine-Interaktion und befasst sich mit den Themen des Affective Computing sowie der Dialogmodellierung. Die Professur entwickelt den Studiengang "Informationstechnik - Smarte Systeme" weiter.

Forschungsschwerpunkte:

- Welchen Einfluss haben Aufnahmegeräte und Übertragungsweg auf die Erkennung affektiver Zustände in der Dialogmodellierung und wie lässt sich dieser Einfluss kompensieren?
- Wie kann der Dialog natürlicher gestaltet und die Nutzerintention besser modelliert werden?
- Wie lassen sich integrierte nutzerzentrierte Assistenzsysteme im mobilen Umfeld realisieren?

Fachgebiet Neuro-Informationstechnik (NIT) - 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

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

Hochfrequenz-Materialcharakterisierung und -modellierung (Prof. Maune)
Antennenentwurf und -charakterisierung (Prof. Maune)
Hochfrequenz-Entwurf und Messung von Komponenten und Systemen (Prof. Maune)
Entwurfsraumexploration für kombinierte Hardware-/Softwaresysteme (Prof. Pionteck)
Entwurf und FPGA-Prototyping digitaler Schaltungen (Prof. Pionteck)
Akustische Dialoganalyse (Prof. Wendemuth)
Affekive Nutzermodellierung und Dialogmanagement (Prof. Wendemuth)
Lösungen mit kleinem footprint für mobile Dialogsysteme (Jun.-Prof. Siegert)
Nutzersignalanalyse komprimierter Sprache (Jun.-Prof. Siegert)

5. METHODIK

Forschungs-Großrechner:

- Megware Computer-Cluster mit 240 CPU-Kernen 2 GPU; Standort: Gebäude 03
- Virtualisierungs-Cluster mit 80 CPU-Kernen a 3 GHz; Standort: Gebäude 02

Hochauflösendes Ortungslabor; Standort: Gebäude 02
Antennenmessraum (anechoic chamber); Standort: Gebäude 03
Hochfrequenzmesslabore bis 120 GHz; Standort: Gebäude 09

Akustik-Labor mit Sprecherkabine (Nachrichten-Studioqualität); Standort: Gebäude 02
Labor für Mensch-Computerinteraktion mit Multisensor-System; Standort: Gebäude 02
Mobiles Interaktions-Labor; Standort: Gebäude 03

Labore mit Geräten zur optischen Vermessung und der Aufnahme von 3D- und Bewegungsparametern; Standort: Gebäude 03
Labor Digitaltechnik mit FPGA-Prototypingboards und FPGA-Clusterrechnern: Standort: Gebäude 03

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 Telekommunikaton, Leipzig
- Infineon Technologies AG
- Innovations for High Performance Microelectronics (IHP)
- Keysight Technologies
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Department Psychologie, Lehrstuhl psychologische Methodenlehre und Diagnostik

- metraTec GmbH, Magdeburg
- National Instruments AG, München
- regiocom SE
- Technische Universität Graz
- 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
- VoiceInterConnect 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: Stiftungen - Sonstige - 01.01.2022 - 01.10.2024

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 - 31.08.2025

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
Kooperationen: Universität Bielefeld
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2022 - 31.08.2025

Implizite mobile Mensch-Roboter-Kommunikation für die räumliche Handlungskoordination mit aktionsspezifischer 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: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2022 - 31.05.2025

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 Erkennnung (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 Pulspeaks im PPG-Signal zeitlich exakt zu bestimmen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi
Kooperationen: Prof. Dr. Joachim Weimann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 29.02.2024

Die Wirkung des Einsatzes KI gestützter Technologie zur Lügenerkennung in Verhandlungen

Die zunehmende Digitalisierung gesellschaftlicher und ökonomischer Interaktionen verläuft mit einer erheblichen Geschwindigkeit. Forschung zu Digitalisierungsprozessen sollte dabei zwei Erkenntnisgegenstände miteinander in Einklang bringen, die für gewöhnlich allerdings getrennt voneinander untersucht werden: Erstens die Frage der technischen Entwicklung und zweitens die Frage der Auswirkungen dieser Entwicklung auf menschliches Verhalten. In dem hier beantragten Projekt soll der Versuch unternommen werden, beide Perspektiven in einem interdisziplinären Zugang miteinander zu verbinden, wobei der Schwerpunkt zwar auf der Verhaltensanalyse liegt, die technische Komponenten aber dennoch stark vertreten ist. Der Anwendungsfall, der für diese Art der Analyse von Digitalisierungsprozessen gewählt wird, ist das Phänomen asymmetrischer Information. Konkret wird untersucht, inwieweit das Paradigma der asymmetrischen Informationsverteilung durch den Einsatz von KI Technologien zumindest teilweise obsolet geworden ist. In unserem interdisziplinären Projekt möchten wir, anstatt die technologische Entwicklung auf dem Gebiet der maschinellen Lügendetektion abzuwarten, unsererseits zum technologischen Fortschritt beitragen und gleichzeitig die möglichen gesellschaftlichen Folgen dieser Technologie experimentell untersuchen. Das Projektvorhaben verbindet zwei Forschungsbereiche: Wirtschaftswissenschaften (WW) sowie Neuro-Informationstechnik (NIT). In beiden Bereichen spielt die Identifikation privater Information eine große Rolle, wird jedoch aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Während die ökonomische

Analyse sich auf die Rolle und Wichtigkeit privater Information in Verhandlungssituationen fokussiert, steht bei NIT die Machbarkeit und Qualität einer automatisierten Erkennung persönlicher Charakteristiken im Vordergrund.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi
Förderer: Sonstige - 02.11.2020 - 01.11.2023

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: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi
Kooperationen: Martin-Mechanic GmbH; ZBS e.V. / GBS GmbH Illmenau
Förderer: Bund - 15.09.2019 - 31.05.2022

Autonome Navigation und Mensch-Maschine-Interaktion eines mobilen Roboters in Outdoor-Anwendungen

Das Gesamtziel dieses Projekts besteht darin, Methoden zu erforschen, die es einem mobilen Robotersystem ermöglichen, im Außenbereich autonom zu navigieren, potentielle und spezifische Interaktionspartner zu identifizieren, ihre Interaktionsbereitschaft zu erkennen, mit ihnen zu interagieren und die Interaktionspartner zum Aufrechterhalten der Kooperation mittels Bewegungsanalyse in dichten Räumen zu verfolgen.
Die wissenschaftliche und technische Herausforderung besteht darin, das Umfeld des mobilen Roboters so zu erfassen, dass eine präzise Selbstlokalisation und darauf aufbauend eine effiziente Navigation in einer Outdoor-Umgebung zum Auffinden *kooperierender Personen* erfolgen kann. Dabei soll auf Vorabinformationen aus der Umgebung des Roboters, wie z.B. Marken möglichst verzichtet werden. Der Roboter soll ausschließlich auf Grund seines eigenen optischen Systems eine anfangs unbekannte Umgebung erfassen und sich darin zurechtfinden.
Eine weitere Herausforderung besteht bei der Verfolgung von Interaktionspartnern in dichten Räumen. Hierunter sind Umgebungen mit mehreren potentiellen Interaktionspartnern und dynamischen Szenenobjekten und damit verbundener Verdeckungssituationen zu verstehen. Unterschreiten zwei Objekte einen bestimmten räumlichen Abstand, können diese nicht eindeutig voneinander separiert werden, so dass eine Verfolgung (Tracking) der zu verfolgenden Personen stark erschwert wird.
Eine besondere Herausforderung von unbekannten, dichten Räumen besteht darin, dass zudem die potentiellen Interaktionspartner nicht a-priori bekannt sind, sondern zunächst identifiziert werden müssen. Dies umfasst sowohl die reine Personenerkennung als auch die Bewertung ihrer Interaktionsbereitschaft.
Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sind verschiedene technische und wissenschaftliche Teilprobleme zu lösen, wobei die Erforschung von Methoden zur Umgebungserfassung, Navigation und Interaktion mittels **künstlicher Intelligenz (KI)** aus wissenschaftlicher Sicht und der Aufbau des Robotersystems aus technischer Sicht im Fokus stehen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Ayoub Al-Hamadi
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 30.11.2017 - 31.03.2022

Multimodale Erkennung von Druck- und Hitzeschmerzintensität

Der Fokus dieses Projektes ist die Verbesserung der Schmerzdiagnostik und des Monitorings von Schmerzzuständen. Durch die Nutzung von multimodalen Sensortechnologien und hocheffektiver Datenklassifikation kann eine reliable und valide automatisierte Schmerzerkennung ermöglicht werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird durch die Kombination neuer innovativer Methoden der Datenanalyse, der Mustererkennung und des maschinellen Lernens auf Daten eines experimentellen Protokolls eine vielversprechende Strategie der objektiven Schmerzerkennung entwickelt. Um Merkmale extrahieren und selektieren zu können, werden die experimentellen Daten seriell mit komplexen Filtern und Dekompensationsmethoden vorverarbeitet. Die so gewonnenen Merkmale sind die Voraussetzung für eine robuste automatisierte Erkennung der Schmerzintensität in Realzeit.

Projektleitung: Dr.-Ing. habil. Ronald Böck, Prof. Dr. Andreas Wendemuth
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2022 - 31.12.2024

Adaptive Strategien für Assistenztechnologien in Mehrpersonen-Interaktionen II (ASAMI II)

Übergeordnete Ziele von ASAMI II sind das Verständnis des Verhältnisses zwischen sprachlich erfassbaren Dispositionen und Handlungsintentionen und darüber hinaus die Strategien von Nutzern eines Assistenzsystems in einer Mehrpersonensituation. Dafür wird die Entwicklung, Evaluierung und Optimierung der situationsbezogenen Dispositionserkennung des Benutzers durch gesprochene Sprache weiterhin im Fokus bleiben. Dies wird um die Komponente der Handlungsintentionserkennung im dialogischen Umfeld erweitert. Die Bewertung von Nutzercharakteristiken stellt für das Dialogmanagement eine wichtige Voraussetzung dar. Es wird eine informierte Dispositionserkennung etabliert, die sich auf akustische Ereignisse stützt, welche aus spektralen, prosodischen und paralinguistischen Merkmalen ableitbar sind. Die gewonnenen Erkenntnisse werden dabei direkt in die Handlungsintentions- und Interaktionsstilerkennung einfließen, die für eine adaptive, zielorientierte Dialogstrategie genutzt werden. Komplementär dazu werden die akustischen Nutzersignale innerhalb einer Mehrpersonensituation analysiert. Dazu wird das dynamische Wechselspiel zwischen aktiven und passiven Interaktionsanteilen (Involvement) eines Kommunikationspartners auf akustischer Ebene analysiert. Solch dynamische Änderungen sind integrales Merkmal einer Konversation und geben Aufschluss über Strategien des Nutzers. Insbesondere lässt sich dieses Wechselspiel bei einem Szenario bestehend aus einem Assistenzsystem und mehreren Personen beobachten. Hier geht es vor allem um die Etablierung adaptiver Problemlösungsstrategien.

Projektleitung: Dr.-Ing. habil. Ronald Böck, Prof. Dr. Andreas Wendemuth
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2021 - 30.06.2022

Adaptive Strategien für Assistenztechnologien in Mehrpersonen-Interaktionen (ASAMI)

Adaptive Strategien für Assistenztechnologien in Mehrpersonen-Interaktionen (ASAMI) sind Unterstützungsparadigmen, die für einzelne oder mehrere Akteure **zielgerichtete technische Assistenzen** anbieten können, um Unsicherheit in der Handlungsplanung und in der gemeinsamen Interaktion der Akteure zu reduzieren und die Aufgabenbearbeitung voranzubringen. Dazu gehören die Antizipation und das Auswählen von Handlungsmöglichkeiten, das Monitoring und Anpassen von Handlungsfolgen, Strategien der Informationsbeschaffung (extern), situiertes Explorieren sowie **kommunikative Strategien** wie Feedback, Informieren, Intervenieren oder Aushandeln mit Mitteln der multimodalen, dialogischen Kommunikation. Ebenso eingeschlossen ist die Translation und kreative Verknüpfung von Wissen aus anderen Kontexten, um den Möglichkeitsraum zu erweitern. Dabei werden handlungsleitende Ziel- und Vorhabenstellungen der Akteure erfasst und einbezogen.

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 (μWLCTechnologie) 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
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby, Technische Universität Darmstadt; Prof. Dr. Lambert Alff, TU Darmstadt; Dr. Philipp Komissinskiy, TU Darmstadt
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2023

Grenzflächeneinstellung dünner Schichten für durchstimmbare ferroelektrische Varaktoren mit hochleitfähigen Oxidelektroden

Ferroelektrische Varaktoren, in denen metallische Elektroden mit (Ba,Sr)TiO3 kombiniert werden, werden in abstimmbaren elektrischen Bauteilen bei Gigahertz-Frequenzen verwendet. Die hohe Abstimmbarkeit der Permittivität, sowie Ausdauer, schnelle Abstimmgeschwindigkeit und geringer Stromverbrauch haben zur Entwicklung verschiedener integrierter Mikrowellenkomponenten beigetragen. Im Rahmen des vorhergehenden Antrags haben wir konzeptionell gezeigt, dass volloxidische, epitaktische Schichtstrukturen auf der Basis des hochleitfähigen Perowskits SrMoO3 den Weg in Richtung Dünnschichtvaraktoren ebnen. Diese haben aufgrund der in diesem Verfahren möglichen ultradünnen (Ba,Sr)TiO3 Funktionsschichten zwei Vorteile, die in konventioneller Technologie nicht möglich sind: Abstimmbarkeit bei niedrigen Spannungen auf Batterieniveau und Betrieb bei hohen Frequenzen. Um jedoch diese Vorteile und damit das volle Potential des Konzepts realisieren zu können, muss ein wesentlich verbessertes Verständnis der Oxidgrenzflächen und ihrer Defektchemie, die der Schlüssel zur Varaktor-Funktionalität sind, erzielt werden.Dieses Folgeprojekt zielt daher auf die Untersuchung der thermodynamischen und kinetischen Stabilität von epitaktischen Grenzflächen zwischen Materialien, die in extrem unterschiedlichen Bereichen des Temperatur-Sauerstoffpartialdruck-Phasendiagramms zu Hause sind. Dabei soll sowohl die Kinetik des Wachstumsprozesses variiert werden, als auch durch geeignete Zwischenschichten Sauerstoffdiffusionsbarrieren genutzt werden. Die Materialparameter der hergestellten Mehrschichtstruktur (Kristall- und Elektronenstruktur, Permittivität, Stöchiometrie, Morphologie) werden mit den elektrischen Leistungsparametern des Varaktors wie Abstimmbarkeit, Leckstrom und Mikrowellenverluste korreliert. Dabei ist die elektrische Charakterisierung bei Gigahertz-Frequenzen nicht nur eine Bauteilcharakterisierungsmethode, sondern wird als hochempfindliche Sonde für die Materialeigenschaften genutzt. Die Bauteilmodellierung erlaubt hierbei die Extraktion von Parametern, die durch direkte Messungen nicht zugänglich sind. Wesentlich für diese Arbeit ist der interdisziplinäre Ansatz, der Materialwissenschaft und Hochfrequenzelektronik verbindet, um durch ein neues hochleitfähiges Material deutlich verbesserte Varaktoren zu ermöglichen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Maune
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Rolf Jakoby, Technische Universität Darmstadt; Prof. Dr. Michael Höft, Universität Kiel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2022

Konzepte und Synthese Flüssigkristallbasierter Filter mit kontinuierlich steuerbarer Mittenfrequenz und Bandbreite im Ka-Band

Durch die stetig steigende Anzahl an Funkdiensten und den schnellen Wandel in den Funkdienstanforderungen bezüglich ihrer Frequenzbandzuweisung erfordern zukünftige Kommunikationssysteme wie Satelliten und Basisstationen der 4. und 5. Generation mit langen Planungs- und Einsatzzeiten frequenzagile (rekonfigurierbare) Hochfrequenz-Frontends. Eine Schlüsselkomponente sind die Eingangsfilter. Stand der Technik sind Filterbänke, die eine Vielzahl von Frequenzbandparametern wie Mittenfrequenz und Bandbreite abdecken. Dieses Filterkonzept basiert auf einer festen Anzahl an Steuerzuständen (Filtern), die nur diskret eingestellt werden können und keine nachträgliche Rekonfiguration der Filter bzw. Frequenzbandzuweisungen erlauben. Weiterhin ist das große Volumen und hohe Gewicht von Filterbänken ein großes Problem insbesondere für Satelliten. Durch den Einsatz von elektronisch steuerbaren Filtern können Filterparameter wie Mittenfrequenz und Bandbreite in einem bestimmten Abstimmbereich kontinuierlich eingestellt werden. Dies ermöglicht eine annähernd unbegrenzte Anzahl von Rekonfigurationen des HF-Frontends im Laufe seiner Einsatzzeit, z. B. eines geostationären Satelliten von mehr als 15 Jahren. Weiterhin reduzieren sich das Volumen sowie das Gewicht des Filters auf einen Bruchteil dessen einer Filterbank. Primäres Ziel des vorliegenden Antrags ist daher die Analyse und Synthese allgemein elektrisch steuerbarer Flüssigkristall (Liquid Crystal, LC) Filter mit abstimmbarer Bandbreite und Mittenfrequenz für die Satellitenkommunikation (SatKom) im Ka-Band. Die Verwendung der in Darmstadt etablierten Mikrowellen-LC-Technologie bietet für die angestrebte SatKom-Anwendung zwei immense Vorteile, (1.) die neusten, speziell synthetisierten Flüssigkristalle weisen im Millimeterwellenbereich nur sehr geringe maximale Verluste auf und erlauben somit eine hohe Filtergüte, und (2.) diese Flüssigkristalle sind weltraumtauglich, d. h. strahlenfest. Die zu synthetisierenden LCbasierten Filter sollen sowohl in der Mittenfrequenz als auch in der Bandbreite abstimmbar sein. Deshalb werden zunächst verschiedene Ansätze für die Realisierung abstimmbarer Koppelaperturen sowie Resonatoren auf LC-Basis untersucht und geeignete Steuerelektroden entwickelt mit dem Ziel der maximalen Steuerbarkeit bei höchster Resonator-Güte. Aus den synthetisierten Einzelkomponenten wird anschließend das gesamte Filter höherer Ordnung zusammengefügt, wobei zuvor eine Untersuchung der für diese Anwendung optimalen Filtertopologie auf Basis der Koppelmatrix erfolgt. Für die finale Feinabstimmung des gesamten Filters wird das zugrundeliegende Simulationsmodell so weit vereinfacht, dass eine Simulation der gesamten LC-Filterstruktur in einer angemessenen Zeitdauer möglich. Eine Untersuchung zur schnellen Rekonfiguration des Filters im laufenden Betrieb sowie die Implementierung eines Diagnosealgorithmus zur Realisierung der thermischen Stabilität ist für den Abschluss des Projekts vorgesehen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck
Projektbearbeitung: Vitalii Burtsev
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2021 - 31.05.2024

ADAMANT-II: Adaptive Data Management in Evolving Heterogeneous Hardware/Software Systems

Heterogene Systemarchitekturen bestehend aus CPUs, GPUs und FPGAs bieten vielfältige Optimierungsmöglichkeiten im Vergleich zu rein CPU-basierten Systemen. Zur vollständigen Ausnutzung dieses Optimierungspotenzials reicht es jedoch nicht, bestehende Softwarekonzepte unverändert auf nicht-von-Neumann-Architekturen wie beispielsweise FPGAs zu übertragen. Vielmehr erfordern die zusätzlichen Verarbeitungsmöglichkeiten dieser Architekturen den Entwurf neuartiger Verarbeitungskonzepte. Dies ist bereits in der Planung der Anfrageverarbeitung zu berücksichtigen. In der ersten Projektphase entwickelten wir hierfür bereits ein erstes Konzept, welches die gerätespezifischen Merkmale in unserer Plug'n'Play Architektur berücksichtigt. Allerdings sehen wir die Notwendigkeit zu dessen Weiterentwicklung, um eine noch bessere Ausnutzung der spezifischen Eigenschaften der Hardwarearchitekturen zu erreichen. Für die zweite Projektphase stellen wir daher die Hypothese auf, dass bekannte Verfahren zur Abbildung von Anfragen auf der Ebene einzelner Operatoren nicht ausreichen sind, um die erweiterten Verarbeitungsmöglichkeiten heterogener Systemarchitekturen auszunutzen.
Unser Ziel ist daher die Erforschung neuartiger Verarbeitungskonzepte und Verfahren zur Abbildung von Anfragen für heterogene Systeme, welche von der üblicherweise verwendeten Granularität auf Ebene einzelner

Operatoren abweichen. Wir werden Verarbeitungseinheiten entwickeln, die eine größere Funktionalität als einzelne Operatoren bereitstellen und sich über mehrere Geräte hinweg erstrecken. Diese Verarbeitungseinheiten sind in sich heterogen und kombinieren die spezifischen Eigenschaften einzelner Architekturen. Im Ergebnis ermöglicht unsere heterogene Systemarchitektur das Bereitstellen von Datenbankoperationen und Funktionen, die in klassischen Datenbanksystemen nicht verfügbar oder nicht effizient realisierbar sind.
Zu Demonstrationszwecken haben wir drei Anwendungsfälle identifiziert, welche von heterogenen Systemarchitekturen stark profitieren können: Verarbeitung von Datenströmen mit hohem Aufkommen, approximative Anfrageverarbeitung und dynamische Multianfrageverarbeitung. Hochvolumige Datenströme erfordern eine Hardwarearchitektur, die eine Verarbeitung der Daten ohne vorherige Zwischenspeicherung ermöglicht. Dafür stellen FPGAs eine vielversprechende Plattform durch ihr datenstrombasiertes Verarbeitungsprinzip dar. Darüber hinaus eignen sich sowohl FPGAs als auch GPUs für approximierende Anfragenverarbeitungen, da sie arithmetische Operationen mit reduzierter Genauigkeit und die Realisierung von approximativen, hardwarebeschleunigten Samplingtechniken ermöglichen. Die dynamische Multianfrageverarbeitung ist aus Systemsicht sehr anspruchsvoll, da variable Systemlasten die Effizienz zuvor aufgestellter Anfragepläne reduzieren können. Hier ermöglichen die zahlreichen Parallelitätsebenen in heterogenen Systemen eine bessere Verteilung der Systemlasten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck
Projektbearbeitung: M.Sc. Daniele Passaretti
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2022 - 31.10.2025

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 Chipebenen (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:	Prof. Dr. Gunter Saake, Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck, Dr.-Ing. David Broneske
Projektbearbeitung:	M.Sc. Vitalii Burtsev, M.Sc. Anna Drewes, M.Sc. Balasubramanian Gurumurthy
Kooperationen:	Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2023

ADAMANT-II: Adaptive Data Management in Evolving Heterogeneous Hardware/Software Systems

Heterogene Systemarchitekturen bestehend aus CPUs, GPUs und FPGAs bieten vielfältige Optimierungsmöglichkeiten im Vergleich zu rein CPU-basierten Systemen. Zur vollständigen Ausnutzung dieses Optimierungspotenzials reicht es jedoch nicht, bestehende Softwarekonzepte unverändert auf nicht-von-Neumann-Architekturen wie beispielsweise FPGAs zu übertragen. Vielmehr erfordern die zusätzlichen Verarbeitungsmöglichkeiten dieser Architekturen den Entwurf neuartiger Verarbeitungskonzepte. Dies ist bereits in der Planung der Anfrageverarbeitung zu berücksichtigen. In der ersten Projektphase entwickelten wir hierfür bereits ein erstes Konzept, welches die gerätespezifischen Merkmale in unserer Plug'n'Play Architektur berücksichtigt. Allerdings sehen wir die Notwendigkeit zu dessen Weiterentwicklung, um eine noch bessere Ausnutzung der spezifischen Eigenschaften der Hardwarearchitekturen zu erreichen. Für die zweite Projektphase stellen wir daher die Hypothese auf, dass bekannte Verfahren zur Abbildung von Anfragen auf der Ebene einzelner Operatoren nicht ausreichen sind, um die erweiterten Verarbeitungsmöglichkeiten heterogener Systemarchitekturen auszunutzen.
Unser Ziel ist daher die Erforschung neuartiger Verarbeitungskonzepte und Verfahren zur Abbildung von Anfragen für heterogene Systeme, welche von der üblicherweise verwendeten Granularität auf Ebene einzelner Operatoren abweichen. Wir werden Verarbeitungseinheiten entwickeln, die eine größere Funktionalität als einzelne Operatoren bereitstellen und sich über mehrere Geräte hinweg erstrecken. Diese Verarbeitungseinheiten sind in sich heterogen und kombinieren die spezifischen Eigenschaften einzelner Architekturen. Im Ergebnis ermöglicht unsere heterogene Systemarchitektur das Bereitstellen von Datenbankoperationen und Funktionen, die in klassischen Datenbanksystemen nicht verfügbar oder nicht effizient realisierbar sind.
Zu Demonstrationszwecken haben wir drei Anwendungsfälle identifiziert, welche von heterogenen Systemarchitekturen stark profitieren können: Verarbeitung von Datenströmen mit hohem Aufkommen, approximative Anfrageverarbeitung und dynamische Multianfrageverarbeitung. Hochvolumige Datenströme erfordern eine Hardwarearchitektur, die eine Verarbeitung der Daten ohne vorherige Zwischenspeicherung ermöglicht. Dafür stellen FPGAs eine vielversprechende Plattform durch ihr datenstrombasiertes Verarbeitungsprinzip dar. Darüber hinaus eignen sich sowohl FPGAs als auch GPUs für approximierende Anfragenverarbeitungen, da sie arithmetische Operationen mit reduzierter Genauigkeit und die Realisierung von approximativen, hardwarebeschleunigten Samplingtechniken ermöglichen. Die dynamische Multianfrageverarbeitung ist aus Systemsicht sehr anspruchsvoll, da variable Systemlasten die Effizienz zuvor aufgestellter Anfragepläne reduzieren können. Hier ermöglichen die zahlreichen Parallelitätsebenen in heterogenen Systemen eine bessere Verteilung der Systemlasten.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck
Projektbearbeitung:	Valdiek Franz
Kooperationen:	Universität zu Lübeck, Institut für Informationssysteme
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2023

Hybrid^2-Indexstrukturen für Hauptspeicherdatenbanken

Das Ziel des Projektes ist die Beschleunigung des Indexzugriffs von Datenbankmanagementsystemen (DBMS) zur Steigerung der Gesamtsystemperformanz. Da der Indexzugriff Ausgangspunkt für alle nachfolgenden Verarbeitungsschritte von Anfragen eines DBMS ist, ist ein schneller Indexzugriff wesentlich für die Gesamtperformanz der DBMS. Zur Beschleunigung des Indexzugriffs wollen wir neue Hardware-/Softwarestrukturen von Indexen untersuchen und entwickeln, welche strukturhybride Indexe, d.h. Kombinationen von statischen und dynamischen Indexen, auf hybriden Shared-Memory Systemarchitekturen bestehend aus einer CPU und einem FPGA oder GPU als Hardwarebeschleuniger realisieren. Solche Hybrid^2-Indexe wurden in der Literatur bisher nicht betrachtet, wodurch die Möglichkeiten aktueller hybrider Shared-Memory Systemarchitekturen nicht genutzt werden können. Durch die Reduktion des Kommunikationsaufwands zwischen CPU und Hardwarebeschleunigern bei Shared-Memory Systemen gehen wir davon aus, dass viele bestehende Entwurfsregeln für den Einsatz von Hardwarebeschleunigern in Datenbanksystemen neu überdacht werden müssen, was insbesondere auch die

Komplexität der auf dem Hardwarebeschleuniger ausgelagerten Aufgaben betrifft.Im Rahmen des Projektes wollen wir daher erforschen, welche statischen oder dynamischen Indexstrukturen sich effizient und performant auf hybriden Systemen wie realisieren lassen. Auch wollen wir untersuchen, wie durch einen dynamischen Wechsel zwischen Indexstrukturen oder einen Austausch der Hardwarerealisierung zur Laufzeit auf unterschiedliche Zugriffsmuster reagiert werden kann. Im Ergebnis dieses Projektes erwarten wir neuartige, adaptive struktur- und hardwarehybride Indexstrukturen, welche gegenüber bestehenden Systemen zu einer signifikanten Leistungssteigerung bei Indexzugriffen in Datenbanken führen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck
Projektbearbeitung: Vitalii Burtsev
Kooperationen: Otto-von-Guericke-Univeristät Magdeburg, Prof. Gunter Saake
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2017 - 31.10.2022

Adaptives Datenmanagement für zukünftige heterogene Hardware-/Software-Systeme

Die Entwicklung von Datenbanksystemen steht vor großen Herausforderungen: Zum einen wandeln sich die Anwendungsszenarien von reinen relationalen zu graph- oder strombasierten Analysen. Zum anderen wird die eingesetzte Hardware heterogener, da neben gewöhnlichen CPUs auch spezialisierte, hoch performante Co-Prozessoren wie z.B. Graphics Processing Unit oder Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) eingesetzt werden.
Es konnte gezeigt werden, dass durch Operatoren, die für einen speziellen Co-Prozessor optimiert wurden, ein Performancegewinn erreicht wird. Jedoch sind die meisten Ansätze zur Verarbeitung auf einem einzigen Prozessortyp limitiert und betrachten nicht das Zusammenspiel aller (Co-)Prozessoren. Dadurch bleibt Optimierungs- und Parallelisierungspotential ungenutzt. Darüber hinaus bieten Betrachtungen eines einzelnen Operators auf einem einzigen (Co-)Prozessor wenige Möglichkeiten zur Verallgemeinerung für neue Anwendungsgebiete oder Co-Prozessortypen.
Im Rahmen dieses Projektes entwerfen wir Konzepte zur Integration von unterschiedlichen Operatoren und heterogenen (Hardware-)Co-Prozessortypen für adaptive Datenbanksysteme. Wir entwickeln Optimierungsstrategien, die die individuellen Eigenschaften der Co-Prozessortypen und die diesen Systemen inhärente Parallelität ausnutzen. Dabei betrachten wir relationale und graphbasierte Analysen, sodass die hergeleiteten Konzepte nicht auf ein bestimmtes Anwendungsszenario beschränkt sind. Wir werden Schnittstellen und Konzepte zur Abstraktion der Operatoren und Co-Prozessortypen definieren. Des Weiteren müssen die Eigenschaften von Operatoren und Co-Prozessortypen allen Systemebenen zur Verfügung stehen, sodass die Softwareebene besondere Charakteristika der (Co-)Prozessortypen und die Hardwareebene unterschiedliche Eigenschaften von Operatoren und Daten berücksichtigt. Die Verfügbarkeit dieser Charakteristika ist von hoher Relevanz für die globale Anfrageoptimierung, um eine passende Ausführungsmethode zu wählen. Es ist außerdem nötig, den Entwurfsraum der Anfrageverarbeitung auf heterogenen Hardwarearchitekturen zu analysieren und dabei auf Parallelität in der Funktion, den Daten, und zwischen (Co-)Prozessoren zu achten. Aufgrund der dadurch hervorgerufenen Komplexität des Entwurfsraums verfolgen wir einen verteilten Ansatz, in dem die Optimierung soweit möglich an die niedrigsten Ebenen delegiert wird, da diese Informationen über die spezifischen Charakteristika haben. So werden diese effizienter ausgenutzt. Um eine gegenseitige Beeinflussung der Optimierungen zweier Ebenen zu vermeiden, beachten wir auch Optimierungsstrategien zwischen Ebenen. Dabei werden wir auch lernbasierte Methoden einsetzen, um durch eine Evaluierung von Optimierungsentscheidungen zur Laufzeit künftige Entscheidungen zu verbessern. Auch sind diese Methoden am besten geeignet Charakteristika zu erfassen, die zur Entwurfszeit nicht berücksichtigt wurden, wie es häufig mit der Laufzeitrekonfiguration von FPGAs erfolgt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Dr. Julia Krüger
Kooperationen: Prof. Dr. Susanne Metzner, Wiss. Leitung Studien- und Forschungsbereich Musiktherapie, Leopold-Mozart-Zentrum, Universität Augsburg
Förderer: Haushalt - 01.01.2021 - 30.06.2023

MusIAs - Musik-geleitete Imagination und Digitaler Sprachassistent - eine Pilotstudie ...

Die Musik-geleitete Imagination ist eine ressourcenorientierte musiktherapeutische Technik, die neben der Musikrezeption das therapeutische Gespräch über die Bedeutung innerer Bilder für die Bewältigung psychischer Belastungen beinhaltet. Zwischen Therapiesitzungen unterstützt gezieltes Musikhören Selbstregulationsprozesse. Diese Pilotstudie untersucht, inwieweit ein gängiger Sprachassistent die Musikauswahl für eine Musik-geleitete Imagination unterstützen sowie die Reflektion innerer Prozesse anregen kann und damit die musikgestützte Selbstfürsorge fördert. Hierfür wird ein Skill für Amazons‘ Alexa entwickeltet, welcher an die sog. Kurze Musikreise (KMR) angelehnt ist und die Module "Befindenserfassung", "Musikauswahl", "Entspannungsanleitung" und "Reflektion" umfasst. In einer Pilotstudie werden im Vergleich zu einer Kontrollbedingung die Akzeptanz und das subjektive Erleben des Skills sowie Veränderungen im Stresserleben mithilfe eines mixed-methods-Ansatzes erforscht, in dem quantifizierende Maße, Erlebensberichte und die Sprachprosodie der Nutzenden analysiert werden. Wird ein Sprachassistent zur musik-geleiteten Imagination als hilfreich erlebt, eröffnen sich bei sorgfältiger Risiken-Nutzen-Abwägung ggfs. klinische Anwendungen, z.B. technikgestützte Überbrückungen von Versorgungslücken oder inter-session-Anwendungen in laufenden Therapien.

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

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

Eaasy 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.

Projektleitung: Dr. Julia Krüger, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Kooperationen: Prof. Dr. Susanne Metzner, Wiss. Leitung Studien- und Forschungsbereich Musiktherapie, Leopold-Mozart-Zentrum, Universität Augsburg
Förderer: Haushalt - 01.01.2021 - 30.06.2023

MusIAs - Musik-geleitete Imagination und Digitaler Sprachassistent - eine Pilotstudie

Die Musik-geleitete Imagination ist eine ressourcenorientierte musiktherapeutische Technik, die neben der Musikrezeption das therapeutische Gespräch über die Bedeutung innerer Bilder für die Bewältigung psychischer Belastungen beinhaltet. Zwischen Therapiesitzungen unterstützt gezieltes Musikhören Selbstregulationsprozesse. Diese Pilotstudie untersucht, inwieweit ein gängiger Sprachassistent die Musikauswahl für eine Musik-geleitete Imagination unterstützen sowie die Reflektion innerer Prozesse anregen kann und damit die musikgestützte Selbstfürsorge fördert. Hierfür wird ein Skill für Amazons‘ Alexa entwickeltet, welcher an die sog. Kurze Musikreise (KMR) angelehnt ist und die Module "Befindenserfassung", "Musikauswahl", "Entspannungsanleitung" und "Reflektion" umfasst. In einer Pilotstudie werden im Vergleich zu einer Kontrollbedingung die Akzeptanz und das subjektive Erleben des Skills sowie Veränderungen im Stresserleben mithilfe eines mixed-methods-Ansatzes erforscht, in dem quantifizierende Maße, Erlebensberichte und die Sprachprosodie der Nutzenden analysiert werden. Wird ein Sprachassistent zur musik-geleiteten Imagination als hilfreich erlebt, eröffnen sich bei sorgfältiger Risiken-Nutzen-Abwägung ggfs. klinische Anwendungen, z.B. technikgestützte Überbrückungen von Versorgungslücken oder inter-session-Anwendungen in laufenden Therapien.

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 - 30.11.2024

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.

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung:	M.Sc. Yamini Sinha
Kooperationen:	DFKI Berlin Speech and Language Technology (SLT), Berlin; Technische Universität Berlin, Quality and Usability Labs
Förderer:	Bund - 01.08.2021 - 31.07.2023

Emonymous -Sprecheranonymisierung unter Erhalt der emotionalen Ausdruckswirkung

Durch die technologischen Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI), halten auch interaktive und intelligente Sprachassistenten mehr und mehr Einzug in den gesellschaftlichen Alltag. Aus datenschutzrechtlichen Gründen ist deren Einsatz jedoch meist auf Anwendungen im privaten Bereich beschränkt. Insbesondere die Möglichkeit Sprechende auf Basis einer Vielzahl an erhobenen Daten zu identifizieren, verhindert einen effektiven Einsatz von Sprachassistenten in datenschutzrechtlich sensiblen Bereichen wie beispielsweise dem Gesundheitssektor oder der Lernunterstützung. Für viele Anwendungen ist die Identität der Sprechenden jedoch nicht zwangsläufig relevant, sondern es ist lediglich erforderlich zu wissen, was genau gesagt wurde. Dabei enthält Sprache neben dem Inhalt des Gesagten auch weitere Indikatoren, wie beispielsweise die Emotionalität oder die Ausdrucksweise. Der Erhalt dieser sprachlichen Feinheiten nach einer Anonymisierung der Sprechenden ist für die Interpretation und ein umfassendes Verständnis des Gesagten in vielen Anwendungsbereichen jedoch sehr wichtig (z.B. um den Gesundheitszustand eines Patienten richtig einzuschätzen).

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Projektbearbeitung:	Ece Koyutürk
Kooperationen:	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Medizinische Fakultät Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie Abteilung für Experimentelle Audiologie, Prof. Dr. Jesko Verhey
Förderer:	Haushalt - 15.08.2020 - 28.02.2022

Wahrnehmung der paraverbalen Information in datenreduzierter gesprochener Sprache bei Nutzern von Cochlea-Implantaten

Datenreduktion ist nicht nur bei synthetisierten Ansagen, sondern auch bei Sprache-produzierenden Kommunikationssystemen (z.B. Siri, Alexa, VoIP, mobile Navigationssyteme) und bei der Übertragung von Telefonie (Voice over IP, VoIP) elementar. Nutzer eines Cochlea-Implantats sind mit einer starken Beeinträchtigung spektraler Information im Schall konfrontiert, die vor allem die exakte Wahrnehmung von Tonhöhe einschränkt. Das Projekt untersucht, inwieweit insbesondere Emotion in gesprochener Sprache wahrgenommen wird und wie sich eine zusätzliche Beeinträchtigung durch Datenreduktion auswirkt.

Projektleitung:	Prof. Dr. Andreas Wendemuth
Förderer:	Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

NIIMO: Netzwerkinitiative Intelligente Mobilität

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

Projektleitung:	Prof. Dr. Andreas Wendemuth
Kooperationen:	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH; Fraunhofer IFF Magdeburg; Hochschule Magdeburg-Stendal; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg
Förderer:	Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2021 - 31.12.2023

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.

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Agrawal, Prannoy; Matic, Stipo; Häuser, Kevin; Binder, Joachim R.; Maune, Holger; Polat, Ersin; Jakoby, Rolf
Electromagnetic modeling of tunability of Barium Strontium Titanate and Magnesium Borate composites
Ceramics international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science . - 2022, insges. 10 S.;
[Imp.fact.: 5.532]

Bakheet, Samy; Al-Hamadi, Ayoub; Youssef, Rehab
A fingerprint-based verification framework using Harris and SURF feature detection algorithms
Applied Sciences - Basel: MDPI, Bd. 12 (2022), 1, insges. 16 S.;
[Imp.fact.: 2.679]

Ganganna Ravindra, Darshan; Dinges, Laslo; Al-Hamadi, Ayoub; Baranau, Vasili
Fast and precise binary instance segmentation of 2D objects for automotive applications
Journal of WSCG - Plzen, Bd. 30 (2022), 1-2, S. 302-305;

Krüger, Julia; Siegert, Ingo; Junne, Florian
Künstliche Intelligenz für die Sprachanalyse in der Psychotherapie - Chancen und Risiken - Artificial intelligence for speech analysis in psychotherapy - chances and risks
Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie - Stuttgart [u.a.]: Thieme, Bd. 72 (2022), 9/10, S. 395-396;
[Imp.fact.: 1.311]

Passaretti, Daniele; Ghosh, Mukesh; Abdurahman, Shiras; Egito, Micaela Lambru; Pionteck, Thilo
Hardware optimizations of the X-ray pre-processing for interventional computed tomography using the FPGA
Applied Sciences - Basel: MDPI, Bd. 12 (2022), 11, insges. 24 S.;
[Imp.fact.: 2.838]

Polat, Ersin; Kamrath, Fynn; Matic, Stipo; Tesmer, Henning; Jiménez-Sáez, Alejandro; Wang, Dongwei; Maune, Holger; Hoft, Michael; Jakoby, Rolf
Novel hybrid electric/magnetic bias concept for tunable liquid crystal based filter
IEEE journal of microwaves - [New York, NY]: IEEE, Bd. 2 (2022), 3, S. 490-495;

Schmidt, Georg; Stüring, Stefan; Richnow, Norman; Siegert, Ingo
Handling of unknown unknowns - classification of 3D geometries from CAD open set datasets using Convolutional Neural Networks
The Online Journal of Applied Knowledge Management - [S.l.]: [s.n.], Bd. 10 (2022), 1, S. 62-76;

Siegert, Ingo; Weißkirchen, Norman; Wendemuth, Andreas
Acoustic-based automatic addressee detection for technical systems - a review
Frontiers in computer science - Lausanne: Frontiers Media, 2019, Bd. 4 (2022), insges. 20 S.;

Strazdas, Dominykas; Hintz, Jan; Khalifa, Aly; Abdelrahman, Ahmed A.; Hempel, Thorsten; Hamadi, Ayoub
Robot System Assistant (RoSA) - towards intuitive multi-modal and multi-device human-robot interaction
Sensors - Basel: MDPI, Bd. 22 (2022), 3, insges. 24 S.;
[Imp.fact.: 3.576]

Wang, Dongwei; Polat, Ersin; Schuster, Christian; Tesmer, Henning; Rehder, Gustavo P.; Serrano, Ariana L. C.; Gomes, Leonardo G.; Maune, Holger; Jakoby, Rolf
Fast and miniaturized phase shifter with excellent figure of merit based on liquid crystal and nanowire-filled membrane technologies
IEEE journal of microwaves - [New York, NY]: IEEE, Bd. 2 (2022), 1, S. 174-184;

Wang, Dongwei; Polat, Ersin; Tesmer, Henning; Jakoby, Rolf; Maune, Holger
Highly miniaturized continuously tunable phase shifter based on liquid crystal and defected ground structures
IEEE microwave and wireless components letters/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 32 (2022), 6, S. 519-522;
[Imp.fact.: 2.862]

Wang, Dongwei; Polat, Ersin; Tesmer, Henning; Maine, Holger; Jakoby, Rolf
Switched and steered beam end-fire antenna array fed by wideband via-less butler matrix and tunable phase shifters based on liquid crystal technology
IEEE transactions on antennas and propagation/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 70 (2022), 7, S. 5383-5392;
[Imp.fact.: 4.824]

Wang, Dongwei; Verona, Bruno M.; Serrano, Ariana L. C.; Ferrari, Philippe; Jakoby, Rolf; Maune, Holger; Rehder, Gustavo P.
Compact DC to 110 GHz crossover based on metallic-nanowire-filled membrane
IEEE microwave and wireless components letters/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 32 (2022), 1, S. 45-48;
[Imp.fact.: 2.862]

Weißkirchen, Norman; Böck, Ronald
Behaviour of true artificial peers
Multimodal technologies and interaction - Basel: MDPI, Bd. 6 (2022), 8, insges. 21 S.;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Böck, Ronald
Times and turns in stimulating meetings
Konferenz: 33. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Sonderborg, 2.-4. März 2022, Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2022 - Dresden: TUDpress; Weston, Heather . - 2022, S. 89-96 - (Studientexte zur Sprachkommunikation; 103)

Dresvyanskiy, Denis; Sinha, Yamini; Busch, Matthias; Siegert, Ingo; Karpov, Alexey; Minker, Wolfgang
DyCoDa - a multi-modal data collection of multi-user remote survival game recordings
Konferenz: 24th International Conference on Speech and Computer, SPECOM 2022, Gurugram, India, November 14-16, 2022, Speech and Computer - Cham: Springer International Publishing; Prasanna, S. R. Mahadeva . - 2022, S. 163-177 - (Lecture notes in computer science; volume 13721);

Drewes, Anna; Koppehel, Martin; Pionteck, Thilo
Dead-ends in FPGAs for database acceleration
Konferenz: 21st International Conference on Embedded Computer Systems: Architectures, Modeling and Simulation, SAMOS 2021, virtual event, July 4-8, 2021, Embedded Computer Systems: Architectures, Modeling, and Simulation - Cham: Springer International Publishing; Orailoglu, Alex . - 2022, S. 493-504 - (Lecture notes in computer science; volume 13227);

Duran, Daniel; Böck, Ronald
Analysis of phonetic/prosodic features in interaction stages
Konferenz: 33. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Sonderborg, 2.-4. März 2022, Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2022 - Dresden: TUDpress; Weston, Heather . - 2022, S. 67-73 - (Studientexte zur Sprachkommunikation; 103)

Gomes, Leonardo; Wang, Dongwei; Palomino, Gustavo; Lé, João; Jakoby, Rolf; Maune, Holger; Ferrari, Philippe; Serrano, Ariana L. C.; Rehder, Gustavo P.
Slow-wave MEMS phase shifter with liquid crystal for reconfigurable 5G
2022 IEEE/MTT-S International Microwave Symposium , 2022 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 983-986

Groth, Tobias; Groppe, Sven; Pionteck, Thilo; Valdiek, Franz; Koppehel, Martin
Accelerated parallel hybrid GPU/CPU hash table queries with string keys
Konferenz: 33rd International Conference on Database and Expert Systems Applications, DEXA 2022, Vienna, Austria, August 22-24, 2022, Database and Expert Systems Applications - Cham: Springer International Publishing; Strauss, Christine . - 2022, S. 191-203 - (Lecture notes in computer science; volume 13427);

Khamsehashari, Razieh; Sinha, Yamini; Hintz, Jan; Ghosh, Suhita; Polzehl, Tim; Franzreb, Carlos; Stober, Sebastian; Siegert, Ingo
Voice Privacy - leveraging multi-scale blocks with ECAPA-TDNN SE-Res2NeXt extension for speaker anonymization
2nd Symposium on Security and Privacy in Speech Communication - Incheon, Korea, 23-24 September 2022 - Internatinal Speech Communication Association ; Siegert, Ingo, S. 43-48

Kisser, Lea; Siegert, Ingo
Erroneous reactions of voice assistants "In the Wild" - first analyses
Konferenz: 33. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Sonderborg, 2.-4. März 2022, Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2022 - Dresden: TUDpress; Weston, Heather . - 2022, S. 113-120 - (Studientexte zur Sprachkommunikation; 103)

Maune, Holger; Hübner, Karl-Heinz; Gold, Gerald
Considerations for V- and W-band inter-satellite links
Konferenz: 22nd Annual Wireless and Microwave Technology Conference, WAMICON, Clearwater, FL, USA, 27-28 April 2022, 2022 IEEE 22nd Annual Wireless and Microwave Technology Conference (WAMICON) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 4 S.;

Niebuhr, Oliver; Siegert, Ingo
"High on emotion"? - how audio codecs interfere with the perceived charisma and emotional states of men and women
Konferenz: 33. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Sonderborg, 2.-4. März 2022, Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2022/ Konferenz Elektronische Sprachsignalverarbeitung - Dresden: TUDpress; Weston, Heather . - 2022, S. 243-252 - (Studientexte zur Sprachkommunikation; 103)

Passaretti, Daniele; Boehm, Felix; Wilhelm, Martin; Pionteck, Thilo
Hardware isolation support for low-cost SoC-FPGAs
Konferenz: International Conference on Architecture of Computing Systems, ARCS 2022, Heilbronn, Germany, September 13-15, 2022, Architecture of computing systems - 35th International Conference, ARCS 2022, Heilbronn, Germany, September 13-15, 2022 : proceedings - Cham: Springer; Schulz, Martin . - 2022, S. 148-163 - (Lecture notes in computer science; volume 13642);

Siegert, Ingo; Busch, Matthias; Metzner, Susanne; Junne, Florian; Krüger, Julia
Music-guided imagination and digital voice assistant - study design and first results on the application of voice assistants for music-guided stress reduction
Konferenz: 24th International Conference on Human-Computer Interaction, HCII 2022, Virtual Event, June 26 July 1, 2022, Design, Operation and Evaluation of Mobile Communications - Cham: Springer International Publishing; Salvendy, Gavriel . - 2022, S. 347-362 - (Lecture notes in computer science; volume 13337);

Siegert, Ingo; Niebuhr, Oliver
The influence of different room acoustics and microphone distances on charismatic prosodic parameters
Fortschritte der Akustik - DAGA 2022 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2022, S. 1193-1196

Siegert, Ingo; Niebuhr, Oliver; Gottschalk, Martin; Jokisch, Oliver
The effect of room acoustics and channel coding on affective computing in far field speech interaction
DAGA 2022 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. . - 2022, S. 74-77

Sinha, Yamini; Hintz, Jan; Busch, Matthias; Polzehl, Tim; Haase, Matthias; Wendemuth, Andreas; Siegert, Ingo
Why Eli Roth should not use TTS-Systems for anonymization
Symposium: 2nd Symposium on Security and Privacy in Speech Communication - Incheon, Korea, 23-24 September 2022, Incheon, Korea, 23-24 September 2022, 2nd Symposium on Security and Privacy in Speech Communication - Incheon, Korea, 23-24 September 2022 - Internatinal Speech Communication Association;

Siegert, Ingo . - 2022, S. 17-22;

Sinha, Yamini; Siegert, Ingo
Improving the accuracy for voice-assistant conversations in German by combining different online ASR-API outputs
Konferenz: Human Perspectives on Spoken Human-Machine Interaction, Freiburg im Breisgau (online), 15.-17. November 2021, Proceedings of the conference Human Perspectives on Spoken Human-Machine Interaction - Freiburg: FRIAS, Freiburg Institute for Advanced Studies, Albert-Ludwigs-Universität; Warchhold, Sarah *1994-* . - 2022, S. 11-16;

Sinha, Yamini; Siegert, Ingo
Performance and quality evaluation of a McAdams speaker anonymization for spontaneous German speech
Fortschritte der Akustik - DAGA 2022 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2022, S. 1185-1188

Sinha, Yamini; Wendemuth, Andreas; Siegert, Ingo
Emotion preservation for one-shot speaker anonymization using McAdams
Konferenz: 33. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Sonderborg, 2.-4. März 2022, Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2022 - Dresden: TUDpress; Weston, Heather . - 2022, S. 235-242 - (Studientexte zur Sprachkommunikation; 103)

Vlasenko, Bogdan; Philippou-Hübner, David; Wendemuth, Andreas
Parameter optimization issues for cross-corpora emotion classification
Konferenz: 2013 Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, Geneva, Switzerland, 02-05 September 2013, Humaine Association Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), 2013 - Piscataway, NJ: IEEE . - 2013, S. 454-459;

Wang, Dongwei; Jakoby, Rolf; Maune, Holger; Ferrari, Philippe; Serrano, Ariana L. C.; Rehder, Gustavo P.
A broad band patch antenna used as auxiliary load for measuring multi-port device with 2-port VNA at W-band
Konferenz: 14th German Microwave Conference (GeMiC), Ulm, 16-18 May 2022, 2022 14th German Microwave Conference - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 156-159;

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Bamberg, Lennart; Joseph, Jan Moritz; García-Ortiz, Alberto; Pionteck, Thilo
3D Interconnect Architectures for Heterogeneous Technologies - Modeling and Optimization
Cham: Imprint: Springer, 2022., 1st ed. 2022., 1 Online-Ressource(XXV, 395 p. 102 illus., 100 illus. in color.) - (Springer eBook Collection);

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Rigault, Mickael; Arranz, Victoria; Siegert, Ingo
Proceedings of the LREC 2022 Joint Workshop on Legal and Ethical Issues in Human Language Technologies and Multilingual De-Identification of Sensitive Language Resources (LEGAL - MDLR 2022)
Paris: European Language Resources Association (ELRA), 2022, 1 Online-Ressource;
Kongress: Joint Workshop on Legal and Ethical Issues in Human Language Technologies and Multilingual De-Identification of Sensitive Language Resources (Marseille : 2022.06.20)

Schulz, Martin; Trinitis, Carsten; Papadopoulou, Nikela; Pionteck, Thilo
Architecture of computing systems - 35th International Conference, ARCS 2022, Heilbronn, Germany, September 13-15, 2022 : proceedings
Cham: Springer, 2022, 1 Online-Ressource - (Lecture notes in computer science; volume 13642);
Kongress: International Conference on Architecture of Computing Systems 35 (Heilbronn, Germany : 2022.09.13-15)

Siegert, Ingo; Tomashenko, Natalia; Williams, Jennifer
2nd Symposium on Security and Privacy in Speech Communication - Incheon, Korea, 23-24 September 2022
Internatinal Speech Communication Association, 2022, 1 Online-Ressource;
Kongress: ISCA Symposium on Security and Privacy in Speech Communication 2 (virtual : 2022.09.23-24)

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Kamocki, Pawel; Siegert, Ingo
Pseudonymisation of speech data as an alternative approach to GDPR aompliance
Proceedings of the LREC 2022 Joint Workshop on Legal and Ethical Issues in Human Language Technologies and Multilingual De-Identification of Sensitive Language Resources (LEGAL - MDLR 2022) - Paris: European Language Resources Association (ELRA); Rigault, Mickaël . - 2022, S. 17-21;

Siegert, Ingo; Sinha, Yamini; Winkelmann, Gino; Jokisch, Oliver; Wendemuth, Andreas
Public interactions with voice assistant - discussion of different one-shot solutions to preserve speaker privacy
Proceedings of the LREC 2022 Joint Workshop on Legal and Ethical Issues in Human Language Technologies and Multilingual De-Identification of Sensitive Language Resources (LEGAL - MDLR 2022) - Paris: European Language Resources Association (ELRA); Rigault, Mickaël . - 2022, S. 44-47;

ABSTRACTS

Jokisch, Oliver; Brauner, Kurt; Siegert, Ingo
A preliminary study on voice-assisted interfaces in the German public administration
KM Conference 2022 - International Institute for Applied Knowledge Management, 2022 . - 2022, S. 42;

DISSERTATIONEN

Werner, Philipp; Hamadi, Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]
Automatisierte bild- und videobasierte Mimikanalyse für die Messung von Schmerzen und Facial Action Units
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (xvi, 179 Seiten, 10,89 MB), Illustrationen;

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 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.
Der Lehrstuhl engagiert sich maßgeblich beim Aufbau des fakultätsübergreifenden Forschungszentrums CHaMP - Center for Health and Medical Prevention.

Forschungsschwerpunkte:

- Mamma-CT
- Robotergestützte neuartige CT-Geometrien
- 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

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.

Ziel:

- Optimierung von bildgeführten minimalinvasiven Operationen für Krebs- und Gefäßerkrankungen (insbes. Schlaganfall)
- Bereitstellung von Technologien für bildgeführte Operationen
- Telemedizin
- Transfer

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 bildgeführten minimalinvasiven 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-Messungenan 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.
Aktuationsprinzipe:

- 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
- 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 65 Innolab IGT Leipziger Str. 44
- 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
- INKA Innolab IGT an der Universitätsklinik mit Simulations OP und Prototypenwerkstatt ; Standort Uniklinik Zenit Geb, 65
- Mobiles Ultraschallsystem von Shenzhen Well.D Electronics Co., Ltd./ Mod.WED-3100; Standort Uniklinik Innolab IGT
- Mobiler Röntgen OP-Tisch von medifa, Mod. MAT 5000; Standort Uniklinik Innolab IGT
- Tomografisches Ultraschallsystem von piur imaging, Mod. piur tUS; Standort Uniklinik Innolab IGT
- Chirurgisches Navigationssystem von brainlab, Mod. kick; Standort Uniklinik Innolab IGT
- Mobile Untersuchungsleuchte von KLS Martin, Mod. mLED E3; Standort Uniklinik Innolab IGT
- Rettungstransportwagen (RTW) nach DIN-EN 1789 - Typ C (Mobile Intesive 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 82
- 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)

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. 1m3
- 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, Phorzheim
- 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
- Max-Delbrück-Centrum, Berlin
- MedAustron
- mediMESH GmbH, Magdeburg
- METOP GmbH, Magdeburg
- metraTec GmbH, Magdeburg
- Metria Innocation Inc., Milwaukee
- MHH, Hannover
- MHH, Prof. Dr. med. Frank Wacker
- Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg
- NETCO GmbH, Blankenburg
- Neuromed Institut
- 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
- RAYDIAX 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

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Dr.-Ing. habil. Philipp Berg
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2022 - 29.02.2024

Multi-scale coupling of vascular hemodynamics for AI-based standardized evaluation of neurological pathologies

The project "SCALE" aims at the precise and patient-specific description of neurovascular pathologies considering multi-scale hemodynamic modelling. Furthermore, AI-based methods for a standardized evaluation and the development of a clinically usable scoring systems will be applied.

Projektleitung: Dr.-Ing. Melanie Fachet, Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: M.Sc. Naghmeh Mahmoodian
Kooperationen: OVGU Radiologie, Prof. Fischbach, Prof. Pech; DKFZ - Deutsches Krebsforschungszentrum; Universität Lübeck
Förderer: Bund - 01.12.2020 - 30.11.2023

KI-INSPIRE: Verbund - KI: Künstliche Intelligenz für den innovativen nachhaltigen Strahlenschutz von Patienten in interventionellen radiologischen Einsatzgebieten

Auf dem Gebiet der Medizinphysik und Medizintechnik ist die Nutzung von KI-basierten Verfahren besonders im Bereich des Strahlenschutzes und hier insbesondere in der medizinischen Bildgebung, die für nahezu 100% der zivilisatorischen Strahlenexposition von 1,9 mSv pro Jahr verantwortlich ist [Unterrichtung durch die Bundesregierung: Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung im Jahr 2013], äußerst vielversprechend. Dort ließe sich dank der neuen disruptiven Technologien von KI ein enormes Dosiseinsparpotential realisieren.
Das Ziel des Verbundvorhabens ist daher die Entwicklung, Implementierung und Erprobung von KI-Verfahren zur signifikanten Reduktion der Strahlendosis in der medizinischen Bildgebung mit ionisierender Strahlung. Dies soll durch Verbesserung der Bildqualität und des Strahlenschutzes für medizinische Bildgebungsverfahren basierend auf ionisierender Strahlung geschehen.
Um eine ganzheitliche/holistische und systematische Betrachtungsweise zu ermöglichen, adressiert das Projektvorhaben, die **interventionelle Bildgebung** bei der sowohl diagnostische als auch therapeutische Ziele mit Hilfe von **Computertomografie, Angiographie** und **Nuklearmedizin** realisiert werden.
Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Entwicklung und Etablierung intelligenter Algorithmen für (I) die Dosisreduktion, (II) die Verbesserung der Bildqualität und (III) Reduktion der Bewegungsartefakte sowie die (IV) interventionelle Charakterisierung von Gewebe bei medizinischen Strahlenanwendungen - Anwendungen, die alle dem Strahlenschutz zuzuordnen sind. Dabei steht die Erhöhung der Sicherheit für Patienten und medizinisches Personal im Vordergrund, so dass ein wertvoller Beitrag zur positiven Wahrnehmung von KI in der breiten Bevölkerung geleistet werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Coimbra Health school, Portugal; EIBIR, Wien; university of crete, Kreta; University of Dublin; STUK - Radiation and Nuclear Safety Authority Finnland; Universität Mainz, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radioogie; Universität Zagreb; Katholische Universität Leuven; University Medical Center Ljubljana
Förderer: EU - Sonstige - 01.09.2022 - 31.08.2024

i-Violin:Implementing verifiable oncological imaging by quality assurance and optimisation

Ein internationales Forschungsteam wird europaweit gültige Qualitäts- und Sicherheitsstandards für die Anwendung ionisierender Strahlung bei der Diagnose und Behandlung von Krebserkrankungen entwickeln. Dazu wird eine europäische Datenbank mit patientenspezifischen Diagnose- und Therapiedaten sowie Behandlungsempfehlungen aufgebaut. Diese Datenbank soll über Ländergrenzen hinweg vergleichbare Standards

bei der Anwendung ionisierender Strahlen sicherstellen und den Medizinern helfen, die Strahlenbelastung von Patientinnen und Patienten auf ein sinnvolles Maß zu reduzieren, individuell zu optimieren und somit die Sicherheit und Qualität in der Versorgung von Tumorerkrankten europaweit verbessern.
Im Zentrum des Forschungsprojektes steht die Frage, inwiefern die Qualität der diagnostischen Bildgebung, zum Beispiel von Computertomografien, mit der verabreichten Dosis und dem Strahlentherapieerfolg in einem direkten Zusammenhang steht und so optimiert werden kann, dass die Behandlung des Patienten mit möglichst geringen Nebenwirkungen und möglichst wenigen langfristigen negativen Effekten für den einzelnen Patienten durchgeführt werden kann.
Um dieses Ziel zu erreichen, wird in einem ersten Schritt eine in Vorprojekten entwickelte Software zur Bewertung der Bildqualität von Computertomografien in 5 beteiligten europäischen Krankenhäusern eingeführt. Später sollen die u.a. in Magdeburg entwickelten Verfahren in möglichst vielen europäischen Kliniken zum Einsatz kommen.
Das Projekt i-Violin wird gefördert durch das EU4Health Gesundheitsprogramm und unterstützt das Ziel des europäischen Plans, zur Krebsbekämpfung (Europe's Beating Cancer Plan) hohe Standards in der Krebsbehandlung sicherzustellen. Außerdem sind es der SAMIRA-Aktionplan sowie die strategische Forschungsagenda von ESR EuroSafe Imaging und EURAMED Programme, die sich in i-Violin wiederfinden. Die Partnereinrichtungen sind das European Institute for Biomedical Imaging Research, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, die Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, das Polytechnic Institute of Coimbra in Portugal, die University of Crete, Greece, das Clinical Hospital Dubrava in Kroatien, die University Medical Centre Ljubljana, Slowenien, KU Leuven in Belgien, das University College Dublin, und die National University of Ireland Dublin in Irland sowie die Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority in Finnland.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2021 - 29.02.2024

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 Gasaustauscher 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. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: M.Sc. Knuth Scheiff
Kooperationen: university of crete, Kreta; EIBIR, Wien; SCK-CEN: Studiecentrum voor Kernenergie; Stockholms Universitet; CESCA-FUNDACION PUBLICA GALLEGA CENTRO TECNOLOGICO DE SUPERCOMPUTACION DE GALICIA; UNIVERSITEIT GENT; SKANDION - KOMMUNALFORBUNDET AVANCERAD STRALBEHANDLING; JAN KOCHANOWSKI UNIVERSITY; QAELUM NV; SERVIZO GALEGO DE SAUDE; UNIVERSITE DE GENEVE; SWIETOKRZYSKIE CENTRUM ONKOLOGII; NARODOWE CENTRUM BADAN JADROWYCH
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.09.2020 - 31.08.2024

SINFONIA -Radiation risk appraisal for detrimental effects from medical exposure during management of patients with lymphoma or brain tumour

The overall objective of the 4-year SINFONIA project is to develop novel research methodologies and tools that will provide a comprehensive appraisal of the risk for detrimental effects to patients, workers, the public and the environment from radiation exposure during management of patients suspected or diagnosed with lymphoma and brain tumours.

SINFONIA will develop novel tools and methodologies that will be demonstrated on two suitable clinical examples i.e. lymphoma and brain tumours. However, SINFONIA research outcomes are not confined to the two specific types of diseases. Some of the procedures performed on lymphoma and brain tumour patients are also carried out on patients with other diseases and SINFONIA radiation dose and risk appraisal methods developed for these two groups of patients will be applicable to other diseases

---

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Steffen Weimann
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München; CERN; DESY Hamburg; LMU München; Uni Hamburg; Bayer AG Radiology
Förderer: Haushalt - 01.09.2014 - 31.12.2022

X-ray fluorescence and corresponding anatomical imaging

Molecular imaging today is either limited by systems that provide high resolution spatially and temporarilly but very poor sensitivity to contrast media or molecular markers (CT, MRI) or by such systems that provide high sensitivity but very poor spatial and especially temporal resolution (SPECT, PET). X-ray fluorescence would be an option to overcome such limitations, because in principle it could offer fast scanning, high spatial resolution and a good sensitivity. To gain such efficient approaches one needs scanning geometries with fast steerable X-ray sources which should be adjustable in their beam energy. Such imaging method would on the fly generate an anaomical image as well. We simulate such systems and try to set up demonstration experiments with our cooperation partners.

Projektleitung: Dr. rer. nat. Steffen Weimann, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, M.Sc. Xiaolei Yan
Kooperationen: Universität Hamburg (Prof. Grüner), Hamburg
Förderer: Haushalt - 01.09.2019 - 31.08.2022

Advanced X-ray based imaging technologies

We build systems for dark field and absorption based X-ray imaging systems using for example scanning beam technologies, develop and characterise corresponding detector systems and imaging geometries. The total systems for both different types of imaging systems will be simulated and transferred into prototypes.

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 - 31.12.2022

breath gas analysis in patients suffering from depression

According to Smith (Smith, 2011) brain disorders cost Europe almost €800 billion (US$1 trillion) a year - more than cancer, cardiovascular disease and diabetes together.

Major depressive disorders (MDD) can effectively be treated with psychotherapy and/or antidepressants. However, still one third of patients do not respond and would need different treatment options as early as possible (Kennedy and Giacobbe, 2007).
A possible new method for early detection could be breath gas analysis that already was implemented for alcohol tests and recently was found to be clinical applicability e.g. for diabetes detection**.** Because the lungs act as a gas exchanger between the internal system and external environment, the internal system in disorders like MDD may be assessed through the analysis of exhaled breath especially with respect to stress induced reactions.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: OVGU Radiologie, Prof. Fischbach, Prof. Pech; Coimbra Health school, Portugal; EIBIR, Wien; CERN; LMU München; university of crete, Kreta; University Hospital Descartes, Paris; OVGU Magdeburg, Universitätsklinik für Strahlentherapie; University Tartu; University of Umea; University of Dublin; Bundesamt für Stahlenschutz; Ruder Boškovic Institute; University of Exeter; SCK-CEN: Studiecentrum voor Kernenergie; IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire; VHIO - Fundacio Privada Institut D'Investigacio Oncologica de Vall-Hebron; Universitaetsklinikum Freiburg; Fondazione Toscana Gabriele Monasterio; Istituto Giannina Gaslini; ECCO - European CanCer Organisation; CEA - French Alternative Energies and Atomic Energy Commission; NKI - Stichting Het Nederlands Kanker Instituut–Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis; COCIR - European Coordination Committee of the Radiological, Electromedical and healthcare IT Industry; Nemzeti Népegészségügyi Központ; European University of Cyprus; Erasmus universitair medisch centrum Rotterdam; EURAMED - European Alliance for Medical Radiation Protection Research; Vrije Universiteit Brussels; UNIVERSITEIT GENT
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.09.2020 - 31.08.2023

EURAMED rocc-n-roll: Erarbeitung einer europäischen Forschungsagenda für die medizinische Anwendung ionisierender Strahlung

Radiation protection in medical applications is well established throughout Europe, however still facing challenges like large differences in procedures between countries, but even within a country or even within a hospital. In addition, new promising approaches like new technologies as e.g. artificial intelligence or personalized medicine approaches need to be investigated regarding their potential for medical radiation protection. The European Alliance for Medical Radiation Protection Research (EURAMED) platform has been found to promote such research in the EC research programme . Together with five other platforms research in the field of radiation protection is promoted basically in the EURATOM framework. Acknowledging the importance of medical applications as the largest man-made source of exposure and the great possibilities of applying ionizing radiation in medicine the EURATOM programme has launched a call for a coordination and support action to develop a strategic research agenda (SRA) on medical applications of ionizing radiation in general allowing to improve links to other programs like HEALTH or DIGITALIZATION.

A consortium called EURAMED rocc-n-roll has been put together to fulfil the task of developing such an SRA partially based on the existing EURAMED SRA on medical radiation protection. In addition it will also develop a roadmap describing how this research agenda can be implemented. An interlink document showing the potential distributions of the different European research programmes to such defined approaches will also be developed. All these documents need to be derived based on a broad consensus of all stakeholders especially also including the patients' perspective. Therefore, EURAMED rocc-n-roll is based on a series of workshops and

writing panels. The workshops will allow contributions by interested stakeholders in person or through members of the consortium.
OvGU is serving as the scientific coordinator of the project.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.06.2019 - 30.06.2022

Biokinetic von Radiopharmaceutika

Zur Optimierung des Strahlenschutzes für den Patienten und für eine optimale Bildaufnahme ist es wesentlich die Verteilung der Radiopharmaka im Körper über die Zeit zu kennen. Da dies nicht trivial für jeden Patienten zu messen ist, werden in Kooperation mit Kliniken nuklearmedizinische Daten im Zeitverlauf aufgenommen. Damit werden dynamische Kompartmentmodelle erstellt und die Parameter bestimmt. Die Unsicherheit in der Bestimmung der Parameter und die Sensitivität des Modells für die einzelnen Parameter werden untersucht, um festzustellen, welche Einflußparameter besonders bedeutsam sind. Im Anschluß können reale Patientendaten mit den Modellvorhersagen verglichen werden, um optimierte Zeitschemata für die Bildgebung und optimierte Therapieparameter zu finden bzw. die Dosimetrie für den Patienten zu verbessern.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann, Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.03.2020 - 30.04.2022

Experimenteller Computertomograph

Das beantragte Experimental-CT dient als Kern der Erforschung CT-geführter minimal-invasiver Therapiemethoden, wie sie zum aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik nicht möglich sind. Das CT zeichnet sich durch einen optimalen Patientenzugang und dedizierte bildgebende Röntgenkomponenten, zugeschnitten auf die Anforderungen einer minimal-invasiven Tumortherapie, aus. Mit dieser neuen Art der minimal-invasiven Therapie wird soll zukünftig ein Pradigmenwechsel in der Krebstherapie ermöglicht werden, indem ein kurativer Therapieansatz etabliert wird. Einer der Bestandteile zum Erreichen dieses Ziels stellt das Experimental-CT dar. Dadurch wird dem Standort Magdeburg zu wissenschaftlicher Exzellenz und weltweiter Sichtbarkeit im Bereich der medizinischen Bildgebung verholfen.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann, Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2021 - 31.03.2024

RAYDIAX - Interventionelles Computertomographiesystem zur Krebsbehandlung

RAYDIAX wird im Rahmen der Initiative "EXIST - Forschungstransfer" durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie den Europäischen Sozialfonds (ESF) mit dem Ziel des Transfers von Forschungsergebnisse in wirtschaftliche Produkte gefördert. RAYDIAX wird als zertifizierter Medizinproduktehersteller ein Computertomographiesystem entwickeln und endfertigen, das allein für minimalinvasive Operationen konzipiert wurde. Das Unternehmen wird Hard- und Softwarekomponenten entwickeln, diese in ein umfassendes Gesamtsystem integrieren und vermarkten. Die Ergebnisse der Entwicklungsarbeiten bilden den innovativen Kern eines Computertomographiesystems, das eine Dosisreduktion gegenüber herkömmlichen zur Intervention genutzten CT bei einer gleichzeitigen Steigerung der Effizienz ermöglicht. Die Kernexpertise der Gründer und damit die Innovation liegt im Bereich der Planung-, Navigation und Assistenz vor und während der Intervention, der Bildgebung und Bildrekonstruktion sowie dem Aufbau des CT-Systems. Das RAYDIAX-Team adressiert damit den stark wachsenden, gesellschaftlich und volkswirtschaftlich hoch relevanten Markt der CT-geführten minimalinvasiven Krebsbehandlungen. Das Gründerteam geht aus dem Forschungscampus STIMULATE hervor und kann durch diesen auf ein großes Netzwerk an klinischen und technischen Opinion Leadern zurückgreifen.

Beratend unterstützen weltweit führende interventionelle Radiologen, Professorinnen und Professoren zur Unterstützung im technischen und betriebswirtschaftlichen Bereich sowie gründungserfahrene Ratgeber aus der Wirtschaft.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Projektbearbeitung: Lange Christoph
Förderer: Haushalt - 01.05.2017 - 30.04.2022

Elektromagnetische Modellierung von elektrischen Aufbau- und Verbindungsstrukturen innerhalb resonanzfähiger Hohlräume

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: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Projektbearbeitung: Phillip Schulz
Förderer: Haushalt - 01.10.2022 - 30.09.2025

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

Die Signal- und EMV-Analyse von elekronischen Systemen erfordert eine elektrodynamische Beschreibung mit den Mitteln der numerischen Simulation. Insbesondere für elektronische Schaltungen auf Baugruppen ist eine direkte Behandlung mit herrkömmlichen 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
Förderer: Haushalt - 01.10.2020 - 30.09.2023

Modale Netzwerkmodellierung elektrischer Systeme auf der Basis einer Vollwellen-Feldintegralformulierung

Eine hinreichende Analyse und Simulation des Signal- und EMV-Verhaltens von elekronischen 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 flexibere Beschreibung bietet ein Netwerkmodell 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. Auf der Grundlage einer Integralgleichungs-Formulierung soll der bisher entwickelte Ansatz hinsichtlich der Verluste inkl. der elektromagnetischen Abstrahlung erweitert und die numerische Effizienz erhöht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Projektbearbeitung: Südekum Sebastian
Förderer: Haushalt - 17.05.2019 - 15.06.2022

Netzwerkmodellierung verlustbehafteter Strukturen

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 an praktischen Beispielen zu entwickeln und zu erproben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Kooperationen: Sivantos GmbH Erlangen
Förderer: Industrie - 01.03.2021 - 28.02.2022

Machbarkeitsstudie zur Simulation der elektromagnetischen Suszeptibilität medizintechn. Systemen.

Machbarkeitsstudie zur numerischen Modellierung und Simulation der elektromagnetischen Störempfindlichkeit von hochintegrierten audiologischen Systemen. Vereinfachte Modellierungsansätze für passive Strukturen und aktiven/passiven Elementen. Methoden zur effektiven Identifikation kritischer Kopplungsstrukturen. Analyse-Bewertungsmethoden hinsichtlich einschlägiger Prüfkriterien.

Projektleitung: M.Sc. Enrico Pannicke, Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
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 Immunoprofiling), um einem ganzheitlichen Ansatz der Lösungsfindung gerecht werden zu können.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2016 - 30.04.2022

MEMoRIAL-Module I: Medical Engineering

Medical imaging encompasses a versatile toolkit of methods to generate anatomical images of a single organ or even the entire patient for diagnostic and therapeutic purposes. Radiation-based imaging technologies are of inestimable importance and hence performed in daily clinical practice.
Electromagnetic radiation may, however, cause undesirable side effects. Consequently, methods allowing for dose reduction are expected to prospectively come into focus. This may specifically hold for patients, who need to be scanned periodically for therapy and/or health progress monitoring.
Instead of performing an entire scan per session, prior knowledge derived from preexisting multimodal image data sourcing, anatomical atlases, as well as mathematical models may be integrated - the latter reducing radiation dose and scan duration thus finally saving health expenditures.
In order to do so, available images and data need to be updated based on newly acquired subsampled data.
The application of prior knowledge may furthermore advance minimally invasive interventions by means of intraoperative image acquisition. Within this context, consecutive scans usually show a high degree of similarity while differing only in probe position and respiratory organ motion. Lower radiation loads *vs.* significant increases in image frame rate may result when spotting those similiarities based on formerly acquired image information.
The integration of prior knowledge therefore holds a great potential for improving contemporary interventional procedures - especially in the field of interventional magnetic resonance imaging (IMRI).
Graduates in medical imaging science, medical engineering or engineering, computer, and natural science will have the opportunity to work with high-tech diagnostic devices such as x-ray examination and computed tomography (CT), state-of-the-art single-photon emission computed tomography (SPECT) and positron emission tomography (PET) within a structured 4-year/48-month PhD track.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: UKMD Radiologie, Magdeburg; Raylytic GmbH Leipzig
Förderer: Bund - 01.11.2020 - 30.04.2022

Industrie und Klinik Plattform - Konzeptionsphase

Mit dem 01.10.2020 startete die 6-monatige Konzeptionsphase der durch die Kooperationspartner Raylytic GmbH, Universitätsklinik für Radiologe und Nuklearmedizin Magdeburg mit der LIAM GmbH sowie dem Forschungscampus *STIMULATE* initiierten Industrie in Klinik Plattform. Die Kooperationspartner nahmen gemeinsam die Bekanntmachung "Aufbau von Industrie-in-Klinik-Plattformen zur Entwicklung innovativer Medizinprodukte" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung wahr. Diese Bekanntmachung leitet sich aus den Handlungsempfehlungen des nationalen Strategieprozesses "Innovationen in der Medizintechnik" ab und zielt auf die Herausforderung zur Schaffung innovativer Forschungsstrukturen in der Medizintechnik.
Die Idee der in der Konzeptionsphase aufzubauenden Plattform ist es, den Anbietern von Medizinprodukten für diagnostische und therapeutische bildgeführte Prozeduren eine zentrale Organisationseinheit mit Zugang zu klinischen Kapazitäten, Expertisen und Informationen für ihre Produktentwicklung bereitzustellen. Dabei entsteht bei Nutzung der Plattform ein Entwicklungskreislauf, der das Produkt über den Erfindungszeitraum hinaus in seinem Gesamtkontext betrachtet. Mit einem professionellen Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement werden alle erbrachten Leistungen gebündelt, womit durch Auswertung und Aufbereitung der Projektergebnisse Aufgabenbereiche unterstützt werden, welche typischerweise die Unternehmen selbst koordinieren müssen. So werden Innovationshemmnisse beseitig und die Produktentwicklungs- und Zulassungsprozesse von Konzeption bis zum Produkt bzw. der Marktüberwachung beschleunigt.
Am Ende der Konzeptionsphase wird dem BMBF ein vollumfänglicher Projektantrag mit Businessplan vorgelegt, um dann in eine eventuelle dreijährige Erprobungsphase einzutreten. Die Erprobungsphase beinhaltet sogenannte

Modellvorhaben, durch welche die Dienstleistungen der Plattform ausgiebig am realen Markt erprobt und evaluiert werden.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Fatima Saad
Förderer: Haushalt - 01.05.2022 - 31.12.2023

C-arm imaging with few arbitrary projections

Within the scope of interventions - particularly in the field of orthopedics - CT scans often have to be performed to track and control the position of an instrument or changes of a patient's position, the latter being typically restricted to a feed of the instrument or a slight displacement of the person's body.

Given the medical relevance of only the change in position of the bone structures, necessary information might be captured by just a few suitable projections.
Moreover and additionally to a prior CT scan of the body, the exact geometry of the applied instrument is well-known and may be used as a priori information.

This sub-project aims at developing methods to embed a few, newly acquired projections (potentially generated via a limited angle range) into or to respectively complement a set of already existing ones in order to obtain a complete and high-quality reconstruction of the current scene. Furthermore, usage scenarios for a robot-assisted imaging system applied to centrally support the procedure are to be addressed. In doing so, the robot is supposed to automatically exchange its surgical tool for an X-ray detector, to acquire a few projections, and to subseqeuntly continue its surgical main task.

Projektleitung: Dr.-Ing. 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 Immunoprofiling extrahiert wurden.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Hana Haseljic
Förderer: Haushalt - 01.05.2022 - 31.12.2023

Dynamic C-arm CT perfusion of the liver

CT perfusion imaging by means of a **C-arm based angiography system** allows for **intra-operative** measurement of blood perfusion in the soft tissue of the human body. In case of the **liver**, such images can help, for example, to evaluate the success of tumour embolisation therapy as well as to estimate so-called "heat-sink effects" for precise planning of thermal tumour ablation.
In general, dynamic perfusion imaging using C-arm devices is a challenging task, particularly owing to the slow rotation speed of such devices, which results in temporally undersampled data. Recent advances in so-called **model-based reconstruction** algorithms (*e.g.* Bannasch *et al.*) have demonstrated great potential in the field of brain perfusion. While dynamic perfusion imaging is quite established for imaging the human brain, liver perfusion is not part of the clinical routine yet. This can be attributed to the insufficient image quality that is provided by conventional algorithms when applied to liver imaging without appropriate modifications.

Consequently, **the main objective of this project** is to solve this by adapting existing routines from brain perfusion to the specific liver requirements and by adding necessary components that address central issues of the problem, like ...

- consideration of strong **patient movement** (especially due to breathing),
- dealing with severe **truncation** in the acquired projections (limited field of view), as well as
- handling the **extensive computational load** of the image reconstruction

thereby aiming at the

- development of suitable **image reconstruction algorithms**,
- **integration of prior knowledge** about involved processes, and
- (fast) **implementation** of all developed routines

to enable the assessment of **perfusion parameters** in the (human) liver.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: M.Sc. Daniel Punzet
Förderer: Haushalt - 01.10.2021 - 31.12.2023

Volume-of-interest imaging in C-arm CT

Background
Volume-of-interest (VOI) imaging allows for significant patient dose reduction. However, reconstructed images suffer from severe image artifacts due to the limited data acquisition. Yet, in practice there is typically unused data of the patient available.

Objective
Utilization of the available prior knowledge to increase image quality of VOI imaging or reduce dose, respectively

Methods
Usage of consistency conditions to incorporate prior data properly while maintaining and not overwriting information from VOI imaging acquisitions.
This is achieved by the registration of priors and the retrieval of further information from the limited data available.

Results
Image reconstruction from truncated projections supported by prior volume data offers good image quality while reducing patient dose. Final investigations still need to show how well the method works on clinical devices.

Conclusions

Extrapolation methods using solely consistency conditions to improve image quality do not work sufficiently stable, however incorporating available prior data enables good image results.

Originality
Usage of previously unused information enables patient dose reduction while maintaining sufficient image quality.

Keywords
CBCT, volume-of-interest imaging, truncation, prior knowledge, registration

---

Projektleitung:	Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung:	Dipl.-Ing. Hana Haseljic
Kooperationen:	Hannover Medical School (MHH), Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Bennet Hensen, Dr. Urte Kägebein; MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen; MEMoRIAL-M1.10 | Deep learning for interventional C-arm CT, Philipp Ernst
Förderer:	EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.03.2019 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.1b | Dynamic C-arm CT perfusion of the liver

CT perfusion imaging by means of a **C-arm based angiography system** allows for **intra-operative** measurement of blood perfusion in the soft tissue of the human body. In case of the **liver**, such images can help, for example, to evaluate the success of tumour embolisation therapy as well as to estimate so-called "heat-sink effects" for precise planning of thermal tumour ablation.
In general, dynamic perfusion imaging using C-arm devices is a challenging task, particularly owing to the slow rotation speed of such devices, which results in temporally undersampled data. Recent advances in so-called **model-based reconstruction** algorithms (*e.g.* Bannasch *et al.*) have demonstrated great potential in the field of brain perfusion. While dynamic perfusion imaging is quite established for imaging the human brain, liver perfusion is not part of the clinical routine yet. This can be attributed to the insufficient image quality that is provided by conventional algorithms when applied to liver imaging without appropriate modifications.

Consequently, **the main objective of this project** is to solve this by adapting existing routines from brain perfusion to the specific liver requirements and by adding necessary components that address central issues of the problem, like ...

- consideration of strong **patient movement** (especially due to breathing),
- dealing with severe **truncation** in the acquired projections (limited field of view), as well as
- handling the **extensive computational load** of the image reconstruction

thereby aiming at the

- development of suitable **image reconstruction algorithms**,
- **integration of prior knowledge** about involved processes, and
- (fast) **implementation** of all developed routines

to enable the assessment of **perfusion parameters** in the (human) liver.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: PergamonMED GmbH, Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.08.2019 - 31.01.2022

Modality Medical Explorer -Entwicklung eines Verfahrens zur Verbesserung der medizinisch- diagnostischen Bildgebung von Röntgengeräten und dessen technische Umsetzung (MME)

Zentrales Ziel des Projektes ist es, bei möglichst geringer Dosis, die optimale Bildqualität bei Röntgenaufnahmen in der Diagnostik zu erreichen. Neben der Minimierung der Strahlenbelastung für den Patienten soll parallel dazu ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess in Verbindung mit einer dokumentierten Qualitätssicherung im radiologischen Bereich eingeführt werden. Gleichzeitig erleichtert die angestrebte verbesserte Aufnahmequalität der den Ärzten die Arbeit und führt zu genaueren bzw. früheren Diagnosen sowie weniger Fehlinterpretationen der Aufnahmen und somit zu zufriedeneren bzw. gesünderen Patienten und zu einer Entlastung der Krankenkassen.
Ein Vorteil der geplanten MME-BOX liegt in der praxisnahen Erprobung, der agilen Weiterentwicklung (Inklination) und der kontinuierlichen Verbesserung dieser Prozesse (Iterationen), die eine (komplikationslose) Ausweitung des Systems nicht nur in Sachsen-Anhalt oder der Bundesrepublik Deutschland ermöglichen soll.
Die Realisierung des Forschungsvorhabens im Verbund aus der Firma PergamonMED GmbH und Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) erfolgt am Forschungscampus *STIMULATE*.

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 Krebserkrankungen 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 Immunoprofiling
- Entwicklung dedizierter interventioneller Bildgebungssysteme

In der aktuellen zweiten Förderphase werden dabei nur die onkologischen Fragstellungen 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
- Rupturvorhersage 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
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2022 - 30.11.2024

"COCOON" - aCOustiC Optimized hOusiNg

Im Rahmen des ZIM-Netzwerkes INSTANT werden vordergründig medizinische Fragestellungen erörtert. Das FuE-Projekt COCOON fokussiert innerhalb des Netzwerks die Verminderung von Geräuschbelastungen bei diagnostischen und interventionellen bildgeführten Verfahren.
Verschiedene medizinische Studien zeigen, dass andauernde hohe Geräuschpegel zu Konzentrationsschwächen, Stress, Beeinträchtigungen des Gedächtnisses, allgemeiner Leistungsminderung und anderen Erscheinungen bis hin zum Burnout-Syndrom führen können. Solche Stress- und Angstsituationen sind der Genesung von Patienten unzuträglich und führen zu längeren Behandlungszeiten und somit zu vermehrten Kosten. Auf der Seite des klinischen/medizinischen Personals können die Geräuschbelastungen, beispielsweise bei mehrstündigen bzw. mehreren aufeinanderfolgenden Interventionen zu Konzentrationseinbußen und Behandlungsfehlern führen.
Die Entstehung von lauten Geräuschen ist bei vielen Maschinen nicht oder nur mit Eingriff in die bestehende Struktur zu unterbinden. Allerdings können technische Maßnahmen ergriffen werden, um die Geräuschausbreitung und -weiterleitung zu behindern und somit die störenden Geräuschemissionen zu minimieren. In dem angestrebten Projekt COCOON sollen Verfahren zur Konzeptionierung und Fertigung akustisch optimierter Gehäuse für medizinische Großgeräte erforscht werden, wodurch sich auch hinsichtlich Zulassung und verwendeter Materialien sehr hohe Ansprüche ergeben.
Des Weiteren wird der ambitionierte Ansatz verfolgt ein "Diagnosesystem" zur Zustandserfassung der Produktfunktionalität zu erforschen. Die frühzeitige Alarmierung bei Fehlfunktionen soll Geräteausfälle minimieren und könnte zur Produktüberwachung nach dem Inverkehrbringen beitragen.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Andreas Voss
Kooperationen: Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röll
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2021 - 30.04.2022

LTS-Magnet für Neonatale MR-Tomographie

Im Rahmen des FuE-Projektes soll ein Demonstrator für einen **konduktiv gekühlten und kostengünstigen Elektromagneten aus LTS-Spezialdraht für den neonatalen Bereich** durch die Kooperationspartner Neoscan Solutions und Forschungscampus *STIMULATE* an der Otto-von-Guericke-Universität entwickelt werden.
Die Magnetresonanztomographie (MRT) hat sich in Kliniken als bildgebendes Diagnoseverfahren ohne die Einwirkung von potenziell schädlicher, ionisierender Strahlung erfolgreich bewährt. Zur Auflösung der Körperanatomie und physiologischer Prozesse verhelfen Magnetfelder, die mithilfe von stark gekühlten und aus Spulen bestehenden Elektromagneten erzeugt werden. Klinische MRT-Geräte verfügen derzeit über Kühlsysteme mit flüssigem Helium, welches sicherheitsrelevante und mit hohen Kosten verbundene, bauliche Vorkehrungen erfordert.
Eine günstige Alternative, MRT-Geräte ohne flüssiges Helium zu kühlen, bietet die sogenannte konduktive Kühlung, die mithilfe leistungsstarker Kaltköpfe zusammen mit kälteleitenden Kupfersträngen in Zukunft die Kühlung mit flüssigem Helium ablösen könnte. Um das Quench-Risiko der im klinischen Alltag noch nicht eingesetzten konduktiven Kühlung zu minimieren, wird unter anderem für den Elektromagneten ein teurer HTS-Spezialdraht (high temperature superconductor) verwendet. Eine Alternative könnten Elektromagneten mit LTS-Draht (low temperature superconductor) darstellen, die jedoch einer zuverlässigen Kühlung bedürfen, weswegen mit LTS-Magneten bestückte MRT-Geräte derzeit immer noch mit flüssigem Helium betrieben.
Die Bedarfslagen potenzieller Kunden eines MRT-Gerätes mit hoher Feldstärke und hoher Magnetfeldhomogenität bei überschaubarem Kosten- und Ressourceneinsatz würde die Substitution der Helium-Kühlung mit einer konduktiven Kühlung und zusätzlich die Verwendung eines kostengünstigen LTS-Spezialdrahtes für den Elektromagneten schließen. Dieses innovative, konduktiv gekühlte MRT-Magnetspule wollen die Projektpartner Neoscan Solutions GmbH und Otto-von-Guericke-Universität im Forschungscampus *STIMULATE* in komplementärer Zusammenarbeit realisieren.

Projektleitung: Oliver Thieme, Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: MIPM GmbH, Mammendorf
Förderer: Bund - 01.05.2020 - 30.04.2023

KMU-innovativ-Verbundprojekt: 12-Kanal-EKG für MR-geführte Herzkatheter-Eingriffe und hämodynamisches Monitoring (EMERGE) - Teilvorhaben: Hämodynamisches Monitoring für die kardiologische Diagnostik im MRT

Am Forschungscampus STIMULATE startete zum 01.05.2020 im Rahmen der BMBF-Bekanntmachung "KMU-innovativ Medizintechnik" das dreijährige Projekt "EMERGE - 12-Kanal-EKG für MR-geführte Herzkatheter-Eingriffe und hämodynamisches Monitoring", ein Verbundprojekt zwischen den Forschungscampus-Partnern Mammendorfer Institut für Physik und Medizin GmbH (MIPM) , der Klinik für Kardiologie und Angiologie des Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R. und dem Institut für Medizintechnik der OvGU.
Das Projekt hat zwei Ziele: Zusätzlich zu der Entwicklung eines 12-Kanal-EKGs für MR-geführte Herzkatheter-Eingriffe sollen hämodynamische Parameter für ein intraprozedurales Monitoring aus dem vom magnetohydrodynamischen (MHD-) Effekt überlagerten EKG-Signal abgeleitet werden.
Ein typisches Problem bei der Aufnahme und Interpretation eines im MRT aufgenommen EKGs sind die durch das MRT verursachten Störsignale. Die Überlagerung des eigentlichen EKG-Signals wird im Wesentlichen durch zwei Quellen verursacht. Zum einen verursacht das statische Magnetfeld des MRTs (0,5 -3 Tesla) den MHD-Effekt, der die Wechselwirkung zwischen dem statischen Magnetfeld und dem senkrecht dazu gerichteten Blutfluss beschreibt. Zum anderen induzieren die für die MR-Bildgebung benötigten geschalteten magnetischen Gradientenfelder elektrische Spannungen innerhalb des Körpers und der EKG-Kabel, welche sich ebenfalls dem EKG-Signal überlagern (Gradientenartefakte). Zur Lösung dieser Probleme müssen sowohl die entsprechende Hardware zur Aufzeichnung vom 12-Kanal-EKG als auch Methoden und Algorithmen entwickelt werden, die eine Filterung der verschiedenen Störsignale ermöglichen. Technisch besonders anspruchsvoll ist die Tatsache, dass die Störungen durch den MHD-Effekt synchron zum Herzrhythmus auftreten.
Das zweite wesentliche Projektziel ist die Entwicklung eines hämodynamischen Monitoring-Verfahrens, basierend auf dem MHD-Signal. Für die Entwicklung des MHD-basierten Verfahrens soll das IKG (Impedanzkardiographie)-Signal zunächst als Referenz genutzt werden. Mittels dieser Referenz sollen sowohl relative als auch absolute hämodynamische Kenngrößen ermittelt werden. Durch die nicht-invasive Ermittlung dieser Parameter, basierend auf dem MHD-Signal, wäre ein hämodynamisches Monitoring kritischer Patienten während einer MRT-Untersuchung realisierbar.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Fatima Saad
Kooperationen: MEMoRIAL-M1.6 | Stent detection and enhancement, Negar Chabi; MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen; MEMoRIAL-M1.10 | Deep learning for interventional C-arm CT, Philipp Ernst; MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI , Soumick Chatterjee; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)/Pattern Recognition Lab, Prof. Andreas Maier
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2018 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.11 | C-arm imaging with few arbitrary projections

Within the scope of interventions - particularly in the field of orthopedics - CT scans often have to be performed to track and control the position of an instrument or changes of a patient's position, the latter being typically restricted to a feed of the instrument or a slight displacement of the person's body.

Given the medical relevance of only the change in position of the bone structures, necessary information might be captured by just a few suitable projections.
Moreover and additionally to a prior CT scan of the body, the exact geometry of the applied instrument is well-known and may be used as a priori information.

This sub-project aims at developing methods to embed a few, newly acquired projections (potentially

generated via a limited angle range) into or to respectively complement a set of already existing ones in order to obtain a complete and high-quality reconstruction of the current scene. Furthermore, usage scenarios for a robot-assisted imaging system applied to centrally support the procedure are to be addressed. In doing so, the robot is supposed to automatically exchange its surgical tool for an X-ray detector, to acquire a few projections, and to subseqeuntly continue its surgical main task.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: EU - ERC 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 CO2-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
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: Fatima Saad
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2018 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.11 | C-arm imaging with few arbitrary projections

Within the scope of interventions - particularly in the field of orthopedics - CT scans often have to be performed to track and control the position of an instrument or changes of a patient's position, the latter being typically restricted to a feed of the instrument or a slight displacement of the person's body.

Given the medical relevance of only the change in position of the bone structures, necessary information might be captured by just a few suitable projections.
Moreover and additionally to a prior CT scan of the body, the exact geometry of the applied instrument is well-known and may be used as a priori information.

This sub-project aims at developing methods to embed a few, newly acquired projections (potentially generated via a limited angle range) into or to respectively complement a set of already existing ones in order to obtain a complete and high-quality reconstruction of the current scene. Furthermore, usage scenarios for a robot-assisted imaging system applied to centrally support the procedure are to be addressed. In doing so, the robot is supposed to automatically exchange its surgical tool for an X-ray detector, to acquire a few projections, and to subsequently continue its surgical main task.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mathias Magdowski
Kooperationen: ifak - Institut für Automation und Kommunikation e. V.
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 31.10.2022

Messung und Simulation der Störemissionen von kontaktlosen Ladesystemen bei autonomer Positionierung

Resonante induktive Ladesystem bzw. Wireless-Power-Transfer-Systeme (WPT-Systeme) werden zum Laden von mobilen System wie autonom agierenden Robotern eingesetzt werden. Ein entscheidender Faktor für die erwartenden Störemissionen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit derartiger WPT-Systeme ist die genaue Positionierung des Roboters über der Ladespule. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden der Einfluss der Positioniergenauigkeit autonom fahrender Roboter mit WPT-Ladetechnologien auf die elektromagnetischen Störemissionen untersucht und hinsichtlich der Anforderungen der zutreffenden EMV-Normen bewertet werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mathias Magdowski
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 30.11.2022

Konstruktion eines Messadapters zur Bestimmung der dielektrischen Eigenschaften von Tonproben

Im Projekt soll ein Messadapter entwickelt und konstruiert werden, mit dem die dielektrischen Eigenschaften von Tonproben, insbesondere deren komplexwertige Permittivität und der Verlustwinkel, im Frequenzbereich bis zu einigen Gigahertz genauer untersucht werden können. Dazu soll eine koaxiale Anordnung entworfen werden, die eine Zweitor-Streuparameter-Messung mit einem Vektornetzwerkanalysator ermöglicht. Die koaxiale Anordnung soll dabei im leeren Zustand einen Wellenwiderstand von etwa 50 Ohm aufweisen, der in der Hochfrequenzmesstechnik üblich ist. Aus der Änderung der gemessenen Reflexions- und Transmissionskoeffizienten der mit Tonproben gefüllten Anordnung soll dann auf die Eigenschaften der Proben geschlossen werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mathias Magdowski
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 30.09.2022

Messung und Analyse der Abschirmung für einen RFID-Tunnel mit Hilfe des Konzeptes von verschachtelten Modenverwirbelungskammern

RFID-Tunnel werden für die drahtlose Verfolgung von Paketen und Gütern entlang von Transportwegen und in Lagerhäusern und Logistikzentren eingesetzt. Es handelt sich um ein sehr kostengünstiges Verfahren, bei dem die Tags während des Auslesevorgangs mit einem elektromagnetischen Feld versorgt werden, so dass die Tags keine eigene Batterie benötigen. Für eine zuverlässigere RFID-Auslesung wird der Tunnel elektromagnetisch abgeschirmt. Im Forschungsprojekt wurden verschiedene Methoden zur Messung der Schirmdämpfung eines bestehenden RFID-Tunnels getestet. Zu diesem Zweck wurde das Konzept der verschachtelten elektromagnetischen Modenverwirbelungskammern verwendet, da es ein statistisch homogenes und isotropes Feld, einen hohen Dynamikbereich und somit ein zuverlässiges und effizientes Messverfahren bietet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: M.Sc. Benjamin Hoepfner
Kooperationen: Pikatron GmbH; Kleintges Elektrogerätebau GmbH; Hager Electro GmbH & Co. KG
Förderer: Bund - 01.01.2019 - 31.12.2022

Sicherung der Versorgungsqualität durch optimierten Einsatz verteilter, aktiver Oberschwingungsfilter in Verteilnetzen

Das Forschungsvorhaben soll einen Betrag zur Sicherung der Versorgungsqualität unter Berücksichtigung der Integration erneuerbarer Energien in Industriekomplexen und Zweckbauten leisten. Es wird ein intelligentes System verteilter, aktiver Filter konzipiert und als Demonstrator realisiert, dass die Oberschwingungsbelastung in Niederspannungsnetzen reduziert.
Das System wird aus mehreren kompakten Einheiten bestehen, die an variablen Orten innerhalb eines Niederspannungsabgangs installiert werden können. Die einzelnen Filtereinheiten teilen sich die Aufgabe der Oberschwingungsverringerung. Es wird angestrebt, dass dies ohne Kommunikation der Filter untereinander möglich ist. Der jeweilige Wirkanteil wird dabei im Verhältnis zur Nennleistung der einzelnen Filter stehen. Im Fokus steht auch die Vermeidung instabiler Systemzustände, wie sie beispielsweise durch Resonanzerscheinungen hervorgerufen werden können. Innovativ wird u.a. der Einsatz Siliciumcarbidbasierter Halbleiter sein. Neben der reinen Oberschwingungskompensation werden weitere Kriterien zur Verbesserung der Spannungsqualität wie Reduktion von Unsymmetrien und Flicker sowie Leistungsfaktorkorrektur berücksichtigt.
Im Vergleich zu einem einzelnen Filter mit großer Nennleistung wird mit dem System die Verringerung des Oberschwingungslevels in öffentlichen Niederspannungs- und Industrienetzen mit verbesserter Kosteneffizienz angestrebt. Die modulare Größe der einzelnen Einheiten wird im Vergleich zu bisherigen Filterlösungen in Schrankgröße eine Verbesserung der Energieeffizienz bei flexiblem Einsatz bewirken.
Das Gesamtsystem zeichnet sich durch einfache Bedienbarkeit bei hoher Funktionalität aus.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

Störfestigkeitsuntersuchungen von zivilen Drohnen gegen elektromagnetische Strahlung

Unbemannte Luftfahrzeuge (Drohnen) waren lange Zeit dem Militär vorbehalten. Der Preisverfall und die steigenden technischen Möglichkeiten von Elektronik und Sensorik haben zu einer Vielzahl an zivil verfügbaren elektromotorisch betriebener Drohnen geführt, deren Einsatzgebiete sich \ua von Foto- und Videoaufnahmen über Such- und Rettungsaktionen bis zur Frachtzustellungen erstrecken. Mit diesem Wachstum nehmen Zwischenfälle an kritischen Infrastrukturen wie z.B. Flughäfen stark zu. %hat die Anzahl von Zwischenfällen

Als Reaktion darauf haben mehrere Länder neue Regulierungen für den zivilen Luftraum erlassen. Das

Risiko krimineller bzw. terroristischer Nutzung sinkt damit allerdings nicht. Für die zivile Abwehr dieser Drohnen gibt es aktuell keine zuverlässigen Konzepte. Derzeitige Schutzkonzepte sehen u.a. Abfangdrohnen mit Netzen, Projektile oder abgerichtete Greifvögel vor. Auf dem Markt für Abwehrsysteme existieren auch Systeme, die auf elektromagnetischer Strahlung basieren. Durch breitbandige Störsignale wird dabei die Funkverbindung zwischen Drohne und Basisstation gestört, welche die Drohne in den meisten Fällen zum Landen zwingt. Umfangreiche Untersuchungen zu den Wirkmechanismen elektromagnetischer Strahlung auf zivile Drohnen gibt es bisher nicht.

Aus diesem Grund ist es Ziel der Untersuchung, die Möglichkeiten der effizienten Störung bzw. Zerstörung von Drohnen durch den Einsatz von elektromagnetischen Quellen nachzuweisen. Im ersten Schritt sollen mithilfe von kommerziell erhältlichen Drohnen messtechnische Untersuchungen zur Störfestigkeit durchgeführt werden, um kritische Frequenzen und Feldstärken zu ermitteln, bei denen die Funktionsfähigkeit der Drohnen eingeschränkt wird. Anhand dieser Daten sollen Störmechanismen identifiziert und elektromagnetische Einkopplungspfade näher untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mathias Magdowski, Johanna Kasper, M.Sc. Felix Middelstädt
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2019 - 31.07.2022

Analyse der Einkopplung statistischer elektromagnetischer Felder in Leitungsstrukturen im Zeitrereich

Innerhalb dieses Projektes ist geplant, erstmals die Einkopplung statistischer Felder in Leitungsstrukturen im Zeitbereich zu untersuchen. Es werden sowohl zwei- als auch dreidimensionale Leitungsstrukturen theoretisch und experimentell betrachtet. Auch auf nichtlineare Leitungsabschlüsse und die damit verbundenen Effekte wie einer zeitlichen Änderung der Reflexionsparameter, einer Demodulation hochfrequenter Träger und einer Intermodulation verschiedener Frequenzanteile wird eingegangen. Der experimentelle Nachweis jeder Theorie erfolgt durch Messungen sowohl in einer GTEM-Zelle für eine ebene Welle als auch in einer Modenverwirbelungskammer für ein stochastisches Feld.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Jörg Petzold
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2022 - 31.12.2023

Schnelle Dipolapproximation zur Beschreibung der Streuung und Abstrahlung beliebiger Leiter- und Schlitzgeometrien in Resonatoren und im Freiraum

Es soll ein neues Verfahren zur Beschreibung der Streuung elektromagnetischer Wellen an geraden,
dünnen Leitern und schlitzförmigen Aperturen verallgemeinert werden, um die Streuprozesse auch an beliebig geformten eindimensionalen Strukturen analytisch zu beschreiben. Dazu wird das Gesamtproblemmit Hilfe der Methode der analytischen Regularisierung in einen Anteil der Nah- und Fernwechselwirkungder Quellen und Felder zerlegt, um anschließend unter Ausnutzung der charakteristischen Eigenschaftender Anteile jeweils analytische Lösungen zu finden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Kooperationen: Bundesnetzagentur, Postfach 80 01, 55003 Mainz
Förderer: Bund - 01.01.2022 - 31.03.2023

Emissionsmessungen im Frequenzbereich von 6 GHz bis 40 GHz

Ein klassischer Schwerpunkt der elektromagnetischen Verträglichkeit ist der Schutz von Funkkommunikationsdiensten vor unerwünschter Störaussendung. Um den Schutz zu gewährleisten, müssen elektrische Geräte standardisierte Grenzwerte einhalten.

Mit der Einführung von 5G-Diensten haben sich mehrere neue Funkdienste weit oberhalb 6 GHz etabliert. Umauch diesen Frequenzbereich abzudecken, wurden die bisherigen Messverfahren für Frequenzenbis 6 GHz auf einen Frequenzbereich bis 40 GHz übernommen. Da bei hohen Frequenzen und entsprechenden kleinen Wellenlängen die elektrische Größe des Prüflings wächst, steigt die Komplexität des Abstrahldiagramms. Die Erfassung der maximalen Emission mit den etablierten Verfahren, erweist sich dabei aufgrund des thermischen Rauschens der Geräte, der Dämpfung der Signale durch Kabel und die hohe Direktivität der Prüflinge als schwierig. Ein höherer Antennengewinn hilft zunächst den Dynamikbereich zu verbessern, aber verringert gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit die höchste Emission zu erfassen und steigert dadurch den Messaufwand erheblich. Als alternative Messumgebung kann in einer Modenverwirbelungskammer der Messaufwand verringert werden, da aufgrund der Funktionsweise der Modenverwirbelungskammer die gesamt abgestrahlte Leistung ohne Drehung des Prüflings oder Neigung der Antenne aufgenommen werden kann. Das Ziel dieser Studie ist die Untersuchung verschiedener Messmethoden in Bezug auf Reproduzierbarkeit und praktischem Aufwand.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2022

Erweiterung der SEM (Singularity Expansion Method) für dünne Drahtstrukturen 2

Das Hauptziel des Forschungsprojektes ist die analytischeUntersuchung der Ströme auf verdrillten Leitungen imFrequenzbereich, um das Verständnis des elektromagnetischenVerhaltens dieser Leitungen zu verbessern. Dazu werden einasymptotischer Ansatz und eine iterative Methode, welche für gleichförmige Leitungen entwickelt wurden, für verdrillte Leitungenerweitert. Auf diese Weise werden Hochfrequenzeffekte bei deranalytischen Lösung mit beachtet. Die Ergebnisse werden verwendet,um unter anderem die komplexen Resonanzfrequenzen verdrillter Leitungen mit denen äquivalenter gleichförmiger Leitungen zu

---

Projektleitung: Prof. Dr. Matthias Wapler
Kooperationen: Prof. Thomas Hanemann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2023

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:

- Workshop für biomedizinische Strömungen unter Leitung von PD Janiga auf der CMFF22 in Budapest 30.08.-02.09.2022
- Leitung der youngESAO Konferenz in Krems (Jana Korte) 06.-10.09.2022
- Industriestand mit Exponaten auf der iMRI 2022 in Leipzig 14.-15.09.2022
- Transfermesse Sachsen-Anhalt mit verschiedenen Exponaten in Magdeburg 14.09.2022
- STIMULATE Kolloquium, ganzjährig, Magdeburg
- STIMULATE forum, ganzjährig, Magdeburg
- EMV-Industrieseminar, Magdeburg
- Leitung Workshop EURAMED rocc-n-roll auf dem europäischen Röntgenkongress, Juli 2022, Wien
- Leitung Workshop Strategische Forschungs-Roadmap für die medizinische Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin (Europäische Strahlenforschungswoche); Oktober 2022, Estoril, Portugal

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

AL-Maatoq, Marwah; Fuentealba, Patricio; Fachet, Melanie; Glüge, Rainer; Ali, Salah H. R.; Hoeschen, Christoph
Carbon nanotube-based reinforced polymers for medical applications - improving impact strength of polymer-polymer composites
Journal of nanomaterials - New York, NY : Hindawi Publ., Bd. 2022 (2022), Artikel 1760198, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 3.791]

Al-Maatoq, Marwah; Fachet, Melanie; Walles, Heike; Hoeschen, Christoph
Susceptibility artifacts evaluation for non-metallic biopsy needles in a biological-engineered 3D tumor model
Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 8 (2022), 2, S. 289-292

Alpers, Julian; Hensen, Bennet; Rötzer, Maximilian; Reimert, Daniel L.; Gerlach, Thomas; Vick, Ralf; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Hansen, Christian
Comparison study of reconstruction algorithms for volumetric necrosis maps from 2D multi-slice GRE thermometry images
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 12 (2022), insges. 12 S.;
[Imp.fact.: 4.996]

Bockhold, Sophie; Foley, Shane J.; Rainford, Louise A.; Corridori, Riccardo; Eberstein, Annika; Hoeschen, Christoph; Konijnenberg, Mark W.; Molyneux-Hodgson, Susan; Paulo, Graciano; Santos, Joana; McNulty, Jonathan P.
Exploring the translational challenge for medical applications of ionising radiation and corresponding radiation protection research
Journal of translational medicine - London: BioMed Central, Bd. 20 (2022), 1, insges. 10 S.;

Chabi, Negar; Iuso, Domenico; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia
Self-calibration of C-arm imaging system using interventional instruments during an intracranial biplane angiography
International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin: Springer, 2006, Bd. 17 (2022), 7, S. 1355-1366;
[Imp.fact.: 3.421]

Chatterjee, Soumick; Breitkopf, Mario; Sarasaen, Chompunuch; Yassin, Hadya; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver
ReconResNet: Regularised residual learning for MR image reconstruction of undersampled cartesian and radial data
Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 143 (2022);
[Imp.fact.: 4.589]

Chatterjee, Soumick; Das, Arnab; Mandal, Chirag; Mukhopadhyay, Budhaditya; Vipinraj, Manish; Shukla, Aniruddh; Nagaraja Rao, Rajatha; Sarasaen, Chompunuch; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas
TorchEsegeta - framework for interpretability and explainability of image-based deep learning models
Applied Sciences - Basel: MDPI, Bd. 12 (2022), 4, insges. 20 S.;
[Imp.fact.: 2.679]

Chatterjee, Soumick; Nizamani, Faraz Ahmed; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver
Classification of brain tumours in MR images using deep spatiospatial models
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 12 (2022), insges. 11 S.;
[Imp.fact.: 4.38]

Chatterjee, Soumick; Prabhu, Kartik; Pattadkal, Mahantesh; Bortsova, Gerda; Sarasaen, Chompunuch; Dubost, Florian; Mattern, Hendrik; Bruijne, Marleen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas
DS6, deformation-aware semi-supervised learning - application to small vessel segmentation with noisy training data
Journal of imaging - Basel: MDPI, Bd. 8 (2022), 10, insges. 22 S.;

Fachet, Melanie; Lowitzki, Simon; Reckzeh, Marie-Louise; Walles, Thorsten; Hoeschen, Christoph
Investigation of everyday influencing factors on the variability of exhaled breath profiles in healthy subjects
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 2, S. 261-264;

Gbaoui, Laila; Fachet, Melanie; Lüno, Marian; Meyer-Lotz, Gabriele; Frodl, Thomas; Hoeschen, Christoph
Breathomics profiling of metabolic pathways affected by major depression - possibilities and limitations
Frontiers in psychiatry - Lausanne : Frontiers Research Foundation, Bd. 13 (2022), Artikel 1061326, insges. 17 S.
[Imp.fact.: 5.435]

Haag, Florian; Janicova, Andrea; Xu, Baolin; Powerski, Maciej Janusz; Fachet, Melanie; Bundkirchen, Katrin; Neunaber, Claudia; Marzi, Ingo; Relja, Borna; Sturm, Ramona
Reduced phagocytosis, ROS production and enhanced apoptosis of leukocytes upon alcohol drinking in healthy volunteers
European journal of trauma and emergency surgery - Heidelberg: Springer Medizin, 2007, Bd. 48 (2022), 4, S. 2689-2699;
[Imp.fact.: 2.374]

Jiang, Carina; Dobrowolny, Henrik; Gescher, Dorothee Maria; Meyer-Lotz, Gabriela; Steiner, Johann; Hoeschen, Christoph; Frodl, Thomas
Volatile organic compounds from exhaled breath in schizophrenia
The world journal of biological psychiatry - Abingdon: Taylor & Francis Group, 2000, Bd. 23 (2022), 10, S. 773-784;
[Imp.fact.: 3.418]

Kulvait, Vojtěch; Hoelter, Philip; Frysch, Robert; Haseljić, Hana; Doerfler, Arnd; Rose, Georg
A novel use of time separation technique to improve flat detector CT perfusion imaging in stroke patients
Medical physics - Hoboken, NJ: Wiley . - 2022, insges. 14 S.;
[Imp.fact.: 4.071]

Lueno, Marian; Dobrowolny, Henrik; Gescher, Dorothee Maria; Gbaoui, Laila; Meyer-Lotz, Gabriele; Hoeschen, Christoph; Frodl, Thomas
Volatile organic compounds from breath differ between patients with major depression and healthy controls
Frontiers in psychiatry - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2007, Bd. 13 (2022), insges. 8 S.;
[Imp.fact.: 5.435]

Mahmoodian, Naghmeh; Thadesar, Harshita; Sadeghi, Maryam; Georgiades, Marilena; Pech, Maciej; Hoeschen, Christoph
Segmentation of living and ablated tumor parts in CT images using ResLU-Net
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 2, S. 49-52;

Naeimirad, Mohammadreza; Pätzel, Mark; Warsch, Alexander; Pursche, Franz Gerhard; Kallweit, Jan Philipp; Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Gries, Thomas
Lichtleiter erfassen Bewegungen - mit optischen Polymerfasern die Zuverlässigkeit von MRT-Bildern erhöhen
Kunststoffe <München>/ Deutsche Ausgabe - München: Hanser, Bd. 112 (2022), 4, S. 42-45

Naeimirad, Mohammadreza; Pätzel, Mark; Warsch, Alexander; Pursche, Franz Gerhard; Kallweit, Jan Philipp; Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Gries, Thomas
Polymer optical fibers Increase the reliability of MRI images - motion sensing light guides
Kunststoffe <München>/ Deutsche Ausgabe - München: Hanser, Bd. 112 (2022), 3, S. 34-37

Nishikawa, Robert M.; Deserno, Thomas Martin; Madabhushi, Anant; Krupinski, Elizabeth A.; Summers, Ronald M.; Hoeschen, Christoph; Mello-Thoms, Claudia R.; Myers, Kyle J.; Kupinski, Matthew A.; Siewerdsen, Jeffrey H.
Fifty years of SPIE Medical Imaging proceedings papers
Journal of medical imaging - [Bellingham, Wash.]: SPIE, Bd. 9 (2022), S1;

Pashazadeh, Ali; Hoeschen, Christoph
Comparison of the Y-90 brachytherapy and Ir-192 brachytherapy of skin tumors - a simulation study
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 8 (2022), 2, S. 388-391;

Pashazadeh, Ali; Hoeschen, Christoph; Großer, Oliver Stephan; Kreißl, Michael; Kupitz, Dennis; Boese, Axel; Illanes, Alfredo; Friebe, Michael
A concept to combine a gamma probe with ultrasound imaging for improved localization of sentinel lymph nodes - a feasibility study of the concept
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 8 (2022), 2, S. 380-383;

Rainford, Louise; Santos, Joana; Alves, Francisco; Figueiredo, João Paulo; Hoeschen, Christoph; Damilakis, John; Frija, Guy; Andersson, Jonas; McNulty, Jonathan; Foley, Shane; Bacher, Klaus; Nestle, Ursula; Hierath, Monika; Paulo, Graciano
Education and training in radiation protection in Europe - an analysis from the EURAMED rocc-n-roll project
Insights into imaging - Berlin: Springer, Bd. 13 (2022), insges. 10 S.;
[Imp.fact.: 5.036]

Riemann, Layla Tabea; Aigner, Christoph Stefan; Mekle, Ralf; Speck, Oliver; Rose, Georg; Ittermann, Bernd; Schmitter, Sebastian; Fillmer, Ariane
Fourier-based decomposition for simultaneous 2-voxel MRS acquisition with 2SPECIAL
Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 88 (2022), 5, S. 1978-1993;
[Imp.fact.: 3.737]

Serra, Ramiro; Gradoni, Gabriele; Andrieu, Guillaume; Primiani, Valter Mariani; Magdowski, Mathias; Legrand, Olivier; Ahmed, Mubarack
Reverberation chambers at the edge of chaos - discussion forum at EMC Europe 2020
IEEE electromagnetic compatibility magazine/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 11 (2022), 1, S. 73-88;

Tkaschenko, Sergey V.; Middelstädt, Felix; Vick, Ralf
Method of modal parameters for the straight wire and singularity expansion method
IEEE letters on electromagnetic compatibility practice and applications - New York, NY: IEEE, Bd. 4 (2022), 1, S. 2-6;

Vano, Eliseo; Loose, Reinhard; Frija, Guy; Paulo, Graciano; Efstathopoulos, Efstathios; Granata, Claudio; Corridori, Riccardo; Torresin, Alberto; Andersson, Jonas S.; Tsapaki, Virginia; Ammon, Josefin; Hoeschen, Christoph
Notifications and alerts in patient dose values for computed tomography and fluoroscopy-guided interventional procedures
European radiology - Berlin: Springer, Bd. 32 (2022), 8, S. 5525-5531;
[Imp.fact.: 7.034]

Wang, Adam S.; Cunningham, Ian A.; Danielsson, Mats; Fahrig, Rebecca; Flohr, Thomas; Hoeschen, Christoph; Noo, Frederic; Sabol, John M.; Siewerdsen, Jeffrey H.; Tingberg, Anders; Yorkston, John I.; Zhao, Wei; Samei, Ehsan
Science and practice of imaging physics through 50 years of SPIE Medical Imaging conferences
Journal of medical imaging - [Bellingham, Wash.]: SPIE, Bd. 9 (2022), S1;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Chatterjee, Soumick; Sarasaen, Chompunuch; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver
DDoS-UNet - incorporating temporal information using dynamic dual-channel UNet for enhancing super-resolution of dynamic MRI
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 12 S.;

Haseljić, Hana; Chatterjee, Soumick; Frysch, Robert; Kulvait, Vojtěch; Semshchikov, Vladimir; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Brüsch, Inga; Werncke, Thomas; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Rose, Georg
Liver segmentation using turbolift learning for CT and cone-beam C-arm perfusion imaging
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2022, insges. 16 S.;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ali, Mohammad; Bushra, Rehhnuma; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf; Mertens, Axel; Friebe, Jens
Prediction of stray capacitance of CM chokes and its influence on EMI filters
Konferenz: PCIM Europe 2022, Nuremberg, 10 - 12.05.2022, PCIM Europe/ PCIM Europe - Berlin: VDE Verlag GmbH . - 2022, S. 240

Byl, Achim; Knaup, Michael; Rafecas, Magdalena; Hoeschen, Christoph; Kachelrieß, Marc
Detruncation of clinical CT scans using a discrete algebraic reconstruction technique prior
Konferenz: Seventh International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, ICIFXCT 2022, Baltimore, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12304 (2022);

Gruell, Christina; Pannicke, Enrico; Rose, Georg; Richter, Klaus; Krüger, Klaus
Development of a sterile interaction device during Image guided minimal-invasive interventions
Konferenz: 44th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society, EMBC, Glasgow, Scotland, United Kingdom, 11-15 July 2022, 44rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 2506-2509;

Haseljić, Hana; Frysch, Robert; Kulvait, Vojtěch; Pfeiffer, Tim; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Brüsch, Inga; Werncke, Thomas; Rose, Georg; Punzet, Daniel
The effect of x-ray tube voltage modulation to quality of perfusion images in cone beam C-arm CT
Konferenz: SPIE Medical Imaging, 2022, San Diego, California, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12031 (2022);

Haseljić, Hana; Kulvait, Vojtěch; Frysch, Robert; Saad, Fatima; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Brüsch, Inga; Werncke, Thomas; Rose, Georg
Time separation technique using prior knowledge for dynamic liver perfusion imaging
Konferenz: Seventh International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, ICIFXCT 2022, Baltimore, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12304 (2022);

Hoepfner, Benjamin; Vick, Ralf
LCL-Filter Dimensionierung für Vierleiter-Gleichspannungsstromrichter mit Akitv-Filter Funktionalität
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 379-388;

Kulvait, Vojtech; Hoelter, Philip; Punzet, Daniel; Doerfler, Arnd; Rose, Georg
Noise and dose reduction in CT brain perfusion acquisition by projecting time attenuation curves onto lower dimensional spaces
Konferenz: SPIE Medical Imaging, 2022, San Diego, California, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12031 (2022);

Magdowski, Mathias; Bushra, Rehnuma; Vick, Ralf
Measurement of the scattering parameters between two leaky cables in a reverberation chamber
Proceedings of 2022 ESA Workshop on Aerospace EMC/ ESA Workshop on Aerospace EMC - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, insges. 6 S.;

Magdowski, Mathias; Hampe, Matthias
Einfluss verschiedener Datenformate auf frequenzabhängige mit Impedanzanalysatoren gemessene Impedanzen
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 295-304;

Magdowski, Mathias; Markgraf, Peter; Schulz, Philip
Messung und Simulation der Eigenresonanzen durch Mehrfachreflexionen in einem Leitungsnetzwerk im Frequenz- und Zeitbereich
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 27-36;

Mahmoodian, Naghmeh; Thadesar, Harshita; Georgiades, Marilena; Pech, Maciej; Hoeschen, Christoph
Liver texture classification on CT images of microwave ablation therapy
Konferenz: 7th International Conference on Data Science and Machine Learning Applications, CDMA, Riyadh, Saudi Arabia, 01-03 March 2022, 2022 7th International Conference on Data Science and Machine Learning Applications (CDMA) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2022, S. 139-144;

Nitsch, Jürgen; Tkachenko, Sergy; Vick, Ralf; Rachidi, Farhad; Pollak, Dragan
Coupling of pulsed electromagnetic fields to transmission lines
Konferenz: 11. EMC Europe, Rome, Italy, 17-21 September 2012, International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC Europe), 2012 - Piscataway, NJ: IEEE . - 2012, insges. 6 S.;

Petzold, Jörg; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf
Investigation of the impact of height scans in fully anechoic rooms on detection of maximal radiated field strength using Monte Carlo simulation
Symposium: International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe, Gothenburg, Sweden, 05-08 September 2022, 2022 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 846-850;

Petzold, Jörg; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf
Simulative Abschätzung des Einflusses eines Höhenscans in Vollabsorberhallen auf die maximale gemessene Feldstärke
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 137-144;

Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Behme, Daniel; Pfeiffer, Tim; Speck, Oliver; Rose, Georg
Prior-aided volume of interest CBCT image reconstruction for clinical interventional data
Konferenz: Medical Imaging 2022, San Diego, California, United States, 20 February - 28 March 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12031 (2022);

Raya, Moustafa; Magdowski, Mathias; Tkachenko, Sergy V.; Vick, Ralf
SPICE-based lumped circuit model of multiconductor lines excited by an incident plane wave
Symposium: International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe, Gothenburg, Sweden, 05-08 September 2022, 2022 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 644-648;

Rosenthal, Max; Middelstaedt, Felix; Vick, Ralf
Mono-static radar cross-section measurement and calibration for complex natural resonance extraction
Symposium: International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe, Gothenburg, Sweden, 05-08 September 2022, 2022 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 221-226;

Saad, Fatima; Frysch, Robert; Pfeiffer, Tim; Saalfeld, Sylvia; Schulz, Jessica; Georgi, Jens-Christoph; Nürnberger, Andreas; Lauritsch, Günter; Rose, Georg
Iterative intraoperative digital tomosynthesis image reconstruction using a prior as initial image
Konferenz: Seventh International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography, ICIFXCT 2022, Baltimore, United States, 2022, Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, Bd. 12304 (2022);

Schreiber, Hannes; Leone, Marco
Accelerated modal network synthesis for arbitrary interconnection structures through a model-order reduction by a static-mode extraction
Symposium: International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe, Gothenburg, Sweden, 05-08 September 2022, 2022 International Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC Europe - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 383-388;

Schreiber, Hannes; Leone, Marco
Radiated-emission analysis of electrical interconnection structures based on a modal network model
Symposium: IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility & Signal/Power Integrity, EMCSI, Spokane, WA, USA, 01-05 August 2022, 2022 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility & Signal/Power Integrity (EMCSI) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2022, S. 338-343;

Schulz, Philip; Markgraf, Peter; Magdowski, Mathias
Simulation von stark fehlangepassten und hochresonanten Leitungsnetzwerken im Zeit- und Frequenzbereich
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 19-25;

LEHRBÜCHER

Leone, Marco
Elektrische und magnetische Felder - vom Coulomb-Gesetz bis zu Maxwell's Feldgleichungen
Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2022, XII, 280 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 24 cm x 17 cm - (De Gruyter Studium)

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Chatterjee, Soumick; Serasaen, Chompunuch; Rose, Georg; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas
DDoS-UNet - incorporating temporal information using dynamic dual-channel UNet for enhancing super-resolution of dynamic MRI
Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Chatterjee, Soumick; Yassin, Hadya; Dubost, Florian; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver
Learning to segment brain tumours using an explainable classifier
Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Ernst, Philipp; Chatterjee, Soumick; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas
Primal-Dual UNet for sparse view cone beam computed tomography volume reconstruction
Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning (MIDL), Zürich, 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Ernst, Philipp; Ghosh, Suhita; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas
Dual Branch Prior-SegNet - CNN for interventional CBCT using planning scan and auxiliary segmentation loss
Konferenz: Medical Imaging with Deep Learning, MIDL 2022, Zürich, Switzerland, July 06, 2022, Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net . - 2022, insges. 3 S.;

Lange, Christoph; Leone, Marco
Modales Netzwerkmodell für die Feldeinkopplung in Verbindungsstrukturen innerhalb von Metallgehäusen mit kleinen Öffnungen
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 345;

Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver
Motion-robust dynamic abdominal MRI using k-t GRASP and dynamic dual-channel training of super-resolution U-Net (DDoS-UNet)
Konferenz: ISMRM-ESMRMB 2022, ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2022, insges. 4 S.;

Schreiber, Hannes; Leone, Marco
Effiziente Breitbandanalyse der Abstrahlung elektrischer Verbindungsstrukturen auf modaler Basis
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 337;

Südekum, Sebastian; Leone, Marco
Sensitivitätsanalyse inhomogener Mehrfachleitungsstrukturen unter Nutzung eines modalen Ersatzschaltbildes
Kongress: EVM Kongress 2022, Köln, 12. - 14.07.2022, Proceedings EMV Kongress 2022 - Aachen: Apprimus Verlag; Garbe, Heyno *1955-* . - 2022, S. 353;

ABSTRACTS

Eisenmann, Marcel; Fomin, Ivan; Odenbach, Robert; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Rose, Georg
Sensorless and cost-efficient force feedback signal acquisition for bowden cable-driven manipulators and robotics during image-guided procedures
13th Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 109;

Eisenmann, Marcel; Fomin, Ivan; Prier, Marcus; Rose, Georg; Speck, Oliver
Development of a low-cost B0 field mapping device
London bound 2022 - International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2022 . - 2022;

Engel, Katja; Fomin, Ivan; Gerlach, Thomas; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Georg
Modularizable, MRI-compatible and elastic abdominal phantom to perform dynamic interventional experiments under simulated respiratory cycles
13th Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 117;

Fomin, Ivan; Kowal, Robert; Gutberlet, Marcel; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Rose, Georg
Intensity-based tracking technique to register devices in MRI-guided procedures
13th Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 51;

Kallweit, Jan; Pätzel, Mark; Naeimirad, Mohammadreza; Warsch, Alexander; Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Bunge, Christian-Alexander; Gries, Thomas
Reduction of artifacts in MRI - polymer optical fibres for motion monitoring in areas with high electromagnetic interference
Fibers for a greener society - The Fiber Society, 2022 . - 2022, S. 99;

Kowal, Robert; Fomin, Ivan; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Rose, Georg; Speck, Oliver
Application of litz wires in MRI coil design up to 15 MHz
London bound 2022 - International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2022 . - 2022;

Kowal, Robert; Knull, Lucas; Pannicke, Enrico; Hubmann, Max Joris; Fomin, Ivan; Gareis, Daniel; Scherbel, Selina; Hensen, Bennet; Rose, Georg; Wacker, Frank; Speck, Oliver
Metamaterial inspired surface resonators as wireless coil
13th International Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 106;

Löning, Joaquin; Meyer-zu-Hartlage, Karen; Gerlach, Thomas; Speck, Oliver; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel
Reduction of electromagnetic interferences of a commercially available MR approved microwave generator
13th International Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 125;

Odenbach, Robert; Fomin, Ivan; Thoma, Niklas; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Rose, Georg
Demonstration of versatile anatomically designed instrument alignment units for the remote operated RIGS instrument micropositioning system
13th International Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 39;

Raya, Moustafa; Tkachenko, Sergy; Vick, Ralf
Circuit model of multiconductor lines excited by an incident plane wave
GlobalEM 2022 - Abu Dhabi: Technology Innovation Institute, 2022 . - 2022, S. 73

Reckzeh, Marie-Louise; Lowitzki, Simon; Walles, Thorsten; Hoeschen, Christoph; Fachet, Melanie
Atemgasanalytik mittels Proton Transfer Reaction-Massenspektrometrie (PTR-MS) - Einfluss von Alltagsfaktoren auf die Messergebnisse
Zentralblatt für Chirurgie - Stuttgart [u.a.]: Thieme, 2000, Bd. 147 (2022), S 01, S. S84;
[Imp.fact.: 0.79]

Thoma, Niklas; Odenbach, Robert; Fomin, Ivan; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Rose, Georg
Multifunctional, elastic and non-metallic Bowden-cable coupling mechanism for the modularization and remote control of the RIGS instrument micropositioning system
13th International Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 110;

Tkachenko, Sergy; Middelstädt, Felix; Raya, Moustafa; Vick, Ralf
Method of modal parameters for the wire segmentswith symmetrical geometry and the regge method
GlobalEM 2022 - Abu Dhabi: Technology Innovation Institute, 2022 . - 2022, S. 74

Tkachenko, Sergy; Middelstädt, Felix; Vick, Ralf
The regge method for a vertical half-circular loop above conducting ground
GlobalEM 2022 - Abu Dhabi: Technology Innovation Institute, 2022 . - 2022, S. 12

ANDERE MATERIALIEN

Gerlach, Thomas; Shaik, Nashwa; Hubmann, Max Joris; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf
A real-time energy monitoring system for an MRI hybrid ablation system
44rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2022 . - 2022, S. 5016-5020;

Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Gareis, Daniel; Scherbel, Selina; Knull, Lucas; Fomin, Ivan; Hubmann, Max Joris; Hensen, Bennet; Rose, Georg; Wacker, Frank; Speck, Oliver
Multi-channel receive coil for MRI-guided interventions
13th International Interventional MRI Symposium - Leipzig, 2022 . - 2022, S. 107;

DISSERTATIONEN

Gugel, Sebastian; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Berg, Philipp [AkademischeR BetreuerIn]; Pech, Maciej [AkademischeR BetreuerIn]
Evaluation der Perfusionsbildgebung zur Schlaganfalldiagnostik am C-Arm-CT
Magdeburg, 2022, XIV, 114 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm

Raya, Moustafa; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Circuit models of shielded single and multiconductor cables for EMC analyses
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (iv, 166 Seiten, 5,4 MB), Illustrationen, Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 88);

Schicketmüller, Andreas; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]
Gait event recognition for triggering functional electrical stimulation during robotic gait training
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (ix, 159 Seiten, 7,4 MB), Illustrationen;

Willmann, Benjamin; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit eines Elektrofahrzeugs mit kontaktlosem Ladesystem
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, iii, 147 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Res electricae Magdeburgenses; Band 90)

Willmann, Benjamin; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]
Elektromagnetische Umweltverträglichkeit eines Elektrofahrzeugs mit kontaktlosem Ladesystem
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (iii, 147 Seiten, 12,73 MB), Illustrationen, Diagramme - (Res electricae Magdeburgenses; Band 90);

INSTITUT FÜR MIKRO- UND SENSORSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67-58308, Fax 49 (0)391 67-42609
feit@ovgu.de

1. LEITUNG

apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

3. FORSCHUNGSPROFIL

Fachgebiet Sensorik (apl. Professor Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum)

1. Ultraschallsensorik:
   - Entwicklung von Sensorsystemlösungen zur Messung und Bewertung von Prozesskenngrößen
   - modellgestütztes Sensordesign
   - sensornahe analoge und digitale Elektronik
   - theoretische Arbeiten zur Schallausbreitung in fluiden Medien
   - modellgestütztes Sensordesign
2. Resonante akustische Mikrosensoren
   - für die chemische Analytik, Dichte- und Viskositätsmessung von Flüssigkeiten sowie die Materialcharakterisierung
   - modellgestütztes Sensordesign
   - Anregung akustischer Wellen in piezoelektrischen und nicht piezoelektrischen Materialien
   - Sensorelektronik und computergestützte Sensorsignalverarbeitung
3. Phononische Kristalle und Metamaterialien
   - Entwurf und Modellierung
   - Entwicklung von chemischen und Biosensoren
   - Entwicklung von Arrays
   - Kopplung mit photonischen Kristallsensoren und Mikrowellensensoren
4. Impedanzspektroskopische Verfahren
   - Schnelle, hochauflösende Charakterisierung von resonanten Sensoren

4. KOOPERATIONEN

- Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (FA E-Learning-Service)
- Angaris, Halle
- Bachmann Monitoring GmbH Rudolstadt

- Dittrich Elektronik GmbH
- ego.-Qualitätszirkel
- Ematik GmbH Magdeburg
- Fraunhofer Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, IzfP Dresden
- Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, IZM Berlin / AG Medizinische Mikrosystem
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme - ENAS Chemnitz, Micro Materials Center Chemnitz
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Geschäftsfeld Logistik- und Fabriksysteme LFS
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme, IKTS Dresden
- Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle/Saale
- Hella KGaA Hueck & Co., Hamm
- Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt
- Hochschule Harz, Professur für Nachrichtentechnik, Wernigerode
- InerSens UG Magdeburg
- Institut für Berufs- und Betriebspädagogik
- International Microelectronic Packaging Society, IMAPS Deutschland e.V.
- Labor Berlin Charité Vivantes GmbH
- Lehrstuhl Medizinische Telematik und Medizintechnik (Prof. Georg Rose)
- Microelectronic Packaging Dresden, MPD Dresden
- NetCo Professional Services GmbH Blankenburg
- Primed Halberstadt Medizintechnik GmbH
- RKW Sachsen-Anhalt GmbH
- SeJu - Senior- und Juniorpreneurship, Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Sentech Instruments GmbH Berlin
- Siemens AG, Corporate Technology, Corporate Research and Technologies, CT T DE HW5
- SpinPlant GmbH Leipzig
- Technische Akademie Esslingen, TAE Esslingen
- Technische Universität Dresden, Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik
- Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Flugzeug-Kabinensysteme
- TEPROSA GmbH
- Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Mikrointegration und Zuverlässigkeit
- Universität Rostock, Institut für Gerätesysteme und Schaltungstechnik
- XYZTEC BV
- Zentrum für mikrotechnische Produktion, ZμP Dresden

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFSÄTZE

Borodacheva, Ekaterina; Mukhin, Nikolay; Steinmann, Ulrike
Phononic crystal based approach for heterogeneous liquids manipulation and detection
Technisches Messen - Berlin : De Gruyter, Bd. 89 (2022), S1, S. S89-S94
[Imp.fact.: 0.777]

Khodabandeh, Pouria; Kayvanfar, Vahid; Rafiee, Majid; Werner, Frank
Home health care planning with the consideration of flexible starting/ending points and service features
Axioms - Basel: MDPI, 2012, Bd. 11 (2022), 8, insges. 18 S.;
[Imp.fact.: 1.824]

Konoplev, Georgii; Agafonova, Darina; Bakhchova, Liubov; Mukhin, Nikolay; Kurachkina, Marharyta; Schmidt, Marc-Peter; Verlov, Nikolay; Sidorov, Alexander; Oseev, Aleksandr; Stepanova, Oksana; Kozyrev, Andrey; Dmitriev, Alexander; Hirsch, Soeren
Label-free physical techniques and methodologies for proteins detection in microfluidic biosensor structures
Biomedicines - Basel: MDPI, Bd. 10 (2022), insges. 60 S.;

Mukhin, Nikolay; Kutia, Mykhailo; Aman, Alexander; Steinmann, Ulrike; Lucklum, Ralf
Two-dimensional phononic crystal based sensor for characterization of mixtures and heterogeneous liquids
Sensors - Basel : MDPI, Bd. 22 (2022), 7, Artikel 2816, insges. 19 S.
[Imp.fact.: 3.847]