



OTTO VON GUERICKE  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG

EIT

FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK UND  
INFORMATIONSTECHNIK

# Forschungsbericht 2024

Institut für Medizintechnik

# 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. Mit diesen Forschungsansätzen leisten wir Beiträge zu prädiktiver Medizin.

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

#### Ziele:

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

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

#### *Forschungsschwerpunkte:*

- Röntgenfluoreszenzbildgebung von funktionalisierten Nanopartikeln
- Entwicklung neuartiger Detektorkonzepte zur molekularen Bildgebung
- Anwendung neuer, schneller Röntgenquellen für anatomische und molekulare Bildgebung

- Optimierung der Nuklearmedizinischen Diagnostik
- Biokinetische und pharmakokinetische Modelle
- Modellierung immunregulatorischer Prozesse (z.B. bei Traumapatienten)
- Risikoabschätzungen
- KI basierte Bildgebung und klinischer Decision Support
- Atemluftanalytik
- Mamma-CT
- Roboterassistierte neuartige CT-Geometrien

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

#### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

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

#### *Forschungsschwerpunkte:*

- Analyse und Simulation der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Aufbau- und Verbindungsstrukturen, wie z.B. Ein- und Abstrahlungsphänomene, 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:**

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

#### **Themen:**

- Computertomographie (CT, CBCT, C-Arm CT), insbesondere im Operationsraum
- Rekonstruktion (FBP, iterative Verfahren, statistische Verfahren, effiziente Implementierung)
- Modellbasierte Perfusion (CT, CBCT, C-Arm CT)
- PET-Bildgebung
- Artefaktkompensation (Bewegung, Beam-Hardening, Metallartefakte, Streustrahlung)
- Bildverarbeitung (Objektlokalisierung, Segmentierung, Registrierung)

- Roboterassistenz im Operationsraum
- Instrumente für bildgeführte minimalinvasive Operationen
- Brain-Machine-Interfaces (Klassifikation des MEG, ECoG-Signale, HMM-basierend)
- Telemedizin
- Studium und Lehre:
  - Aufbau (2007), Studiengangskoordination: Master Medical Systems Engineering
  - Bachelor (2015), Studiengangskoordination: Bachelor Medizintechnik
  - Aufbau 2016, Mitwirkung in Kooperation mit der LIAM GmbH: Weiterbildungsprogramm für die Industrie Medizinische Bildgebung kompakt

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

### *Allgemeine Forschungsrichtung:*

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

### *Forschungsschwerpunkte:*

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

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

#### *EMV-Testumgebungen*

- Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes von Modenverwirbelungskammern (MVK)
- Stochastische Einkopplung in Leitungsstrukturen
- 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.

### *Aktuationsprinzipie:*

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

### *Aktive Elemente und Systeme*

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

### *Fertigung*

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

### *Anwendungen*

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

## **4. METHODIK**

Labore und Geräte im Bereich der Medizintechnik :

- Bi-plane 3D-Angiographiesystem Siemens ARTIS icono; Standort: Gebäude 82
- Usability-Labor für medizintechnische Usability Analysen, Gebäude 82
- Interventionelles CT: Siemens SOMATOM X.cite; Standort: Gebäude 82
- 3 Tesla Magnetresonanztomograph (Siemens Magnetom Skyra, Nutzung durch FEIT, FNW, MED und FMB); Standort: Gebäude 82
- Leichtbau Roboter (KUKA iwa) für medizinische Anwendungen; Standort: Gebäude 82
- Ultraschall und Endoskopie-Labor (GE Logiq E7, GE Venue 50, Olympus HD Endoskopie), Standort: Gebäude 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 Intensive Care Unit) mit selbstentwickelter Telemedizin- und Telemetrieausstattung für eine telemedizinergestützte 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-Messtand 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:

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

## 5. KOOPERATIONEN

- 2tainment GmbH, Magdeburg
- acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim
- ADMEDES GmbH, 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
- 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:** Prof. Dr. 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 Facht, Prof. Dr. Christoph Hoeschen, M.Sc. Kunal Kumar  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.04.2024 - 01.03.2027

### **IMMPRINT: Integrated molecular Imaging for Personalized Biomarker-based Breast Cancer Characterization and Treatment**

Molecular medical imaging plays a crucial role in modern medical diagnosis, enabling early and personalized therapy for various diseases, especially cancer. However, existing in vivo medical imaging methods have limitations for molecular imaging in humans, such as low sensitivity to molecular processes, limited spatial and temporal resolution, or high exposure to ionizing radiation. To address these challenges, IMMPRINT aims to develop a proof-of-principle demonstrator for in vivo 3D imaging, utilizing X-ray dark-field imaging (DFI) and X-ray fluorescence computed tomography (XFCT) as a novel hybrid tool for personalised tumor profiling, with a specific focus on breast cancer (BC) disease.

DFI will aid the identification of suspicious tumor lesion sites at micrometer scales, followed by a detailed high spatial resolution molecular assessment at the local tumor level using XFCT. As a result of this approach, exposure to body-wide high ionizing radiation doses, as seen in nuclear medical imaging methods, can be confined to regions of interest, thus promoting patient safety. The DF-XFCT will rely on various pillars of innovative technology development, from novel detectors to integrated in vivo, in vitro bio-diagnostics. X-ray fluorescence is emitted when nanoparticles are excited by X-rays. Within IMMPRINT, distinct signatures of intra- and inter-tumor heterogeneity in BC will be identified, which are suitable for detection by specifically designed and targeted nanoparticles. The IMMPRINT system for hybrid DF-XFCT imaging will include standard clinical X-ray sources and will benefit from innovative detectors, enabling concurrent detection of DFI and XFCT, aimed at high spatial and energy resolution.

The unequally distributed data, which includes timing and energy information, requires the development of new methods to extract 3D imaging information from this data, providing insights into the functional, molecular, and anatomical properties of BC disease. The IMMPRINT imaging system will allow new approaches for better medical diagnosis and also new biomedical research. It will demonstrate the technical feasibility on the lab scale and potentially form the basis for the commercial development of a system. The consortium unites expertise from all fields mentioned above and is using nationally and internationally funded large-scale infrastructures.

---

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

### **IMAGEOMICS: Optimizing Benefit/Risk Ratio in Breast Cancer Diagnosis and Radiotherapy: Identifying Molecular, Cellular and Imaging Signatures of Breast Cancer Heterogeneity to Improve Personalized Therapeutic Strategies for Synergistic Treatment Combinations**

The main aims of IMAGEOMICS are to improve benefit/risk ratio of breast cancer (BC) patients by identifying



patients with a predicted favourable response to combined radiotherapy (RT) and immunotherapy and to develop new imaging modality with increased diagnostic potential and reduced ionizing radiation exposure. These aims will be realized through the following specific objectives: a) investigate how RT influences immunogenic heterogeneity of BC cells of different molecular subtypes using in vitro and in vivo approaches; b) test the applicability of nanoparticles for X ray fluorescence computed tomography (XFCT) to be used for the detection of BC heterogeneity; c) to identify local and systemic signatures that predict patient benefit from combined RT and immunotherapy and test their clinical applicability; d) to integrate data retrieved from experimental models and human studies with epidemiological data to build up a protocol for optimal patient stratification.

---

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

### **MetrINo: Metrology for innovative nanomedicine**

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

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

---

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Kooperationen:** Helmholtz Zentrum München; Universitätsklinikum Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.12.2016 - 31.12.2024

### **breath gas analysis of tuberculosis or lung cancer patients**

Lung tuberculosis is an infection of the lungs which had been assumed to be wiped out in modern developed countries. However, there is again a rising number of cases. In addition, due to the large number of refugees there are additional needs for characterising possible infections early. This is especially true as tuberculosis is still one of the most often infective diseases worldwide. X-ray imaging is at least for young patients not an easy to justify procedure. The gold standard for the diagnosis of tuberculosis is the cultural biology prove of Mycobacterium tuberculosis. This is quite a long and complicated procedure. It would be desirable to have a fast and easy diagnostic tool instead, because that could foster the in principle very effective therapy approaches, if applied in early stages. Since we know from earlier studies that breath gas analysis allows the detection of changes in the metabolism and especially those caused by infections we investigate the feasibility to diagnose tuberculosis with breath gas analysis.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen  
**Kooperationen:** Uni Strasbourg; Eckert & Ziegler Strahlen- und Medizintechnik AG, Berlin - Seed Imaging; Universitätsklinikum Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.12.2016 - 31.12.2024

### **Interventional molecular imaging**

Molecular imaging, such as Positron Emission Tomography has an important

impact in diagnostic, while it started only recently to be integrated into interventional procedures. Interventional molecular imaging can provide guidance to localize a target; provide in-room, post-therapy assessment; monitoring of targeted therapeutics delivery.

Interventional molecular imaging is generally based on commercial whole-body PET/CT scanners, which limit the possibility of an entire surgical guidance procedure, while on-site integration of dedicated devices would definitely benefit the entire guidance. This project focuses on the study of a dedicated detector, and the potential impact of its integration in brain interventional procedures.

---

**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 Finland; 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 Partneereinrichtungen 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

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Knuth Scheiff

**Kooperationen:** university of crete, Kreta; EIBIR, Wien; SCK-CEN: Studiecentrum voor Kernenergie; Stockholms Universitet; CESCA-FUNDACION PUBLICA GALLEGA CENTRO TECNOLÓGICO 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

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2021 - 29.02.2024

### **GEPRIIS - 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:** 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 MedizinproduktHersteller 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 gründererfahrene Ratgeber aus der Wirtschaft.

---

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

---

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

ausreichenden Näherungen reduziert werden. Die theoretischen Modelle sollen durch Hochfrequenzmessungen flankiert werden.

---

**Projektleitung:** 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 Immunoprofilung), um einem ganzheitlichen Ansatz der Lösungsfindung gerecht werden zu können.

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, M.Sc. Marcus Prier  
**Kooperationen:** VRVIS ZENTRUM FÜR VIRTUAL REALITY UND VISUALISIERUNG FORSCHUNGS-GMBH; Innomed S.R.L; IBF Servizi Spa; Otto von Guericke Universität Magdeburg  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.11.2023 - 31.10.2026

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

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

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Dr. Katja Mittrenga  
**Förderer:** Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.07.2023 - 30.06.2026

### **Transferraum – transPORT Office**

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

---

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Georg Rose, Andreas Ding  
**Kooperationen:** Universitätsklinik für Neuroradiologie, UKMD Magdeburg, Prof. Dr. Daniel Behme; acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim; mediMESH GmbH, Magdeburg; Forschungsgruppe Medical Flows, PD Dr. Philipp Berg; Forschungsgruppe Image Processing, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld; Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik (ISUT), Prof. Dr. Gabor Janiga  
**Förderer:** Bund - 01.04.2023 - 31.03.2026

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

Im Bereich der Onkologie besteht das Ziel darin, bildgeführte Therapien so zu gestalten, dass sie in die breite klinische Routine Einzug erhalten können. Die Forschung dazu erfolgt dabei in vier Leit- und Querschnittsthemen, welche sich auf drei wesentliche medizintechnische Herausforderungen bei 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 Immunoprofilings
- Entwicklung dedizierter interventioneller Bildgebungssysteme

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

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

- One-Stop-Shop-Strategie zur Schlaganfallbehandlung
- 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  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

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

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

Das Ziel des Leitthemas iCT Solutions ist die Etablierung der interventionellen Computertomographie



(iCT) als kurative Therapiemethode zur minimal-invasiven bildgeführten Behandlung bösartiger Lungen- und Leberläsionen. Dabei soll der Workflow von der Planung bis zur Nachkontrolle unter anderem in folgenden Aspekten optimiert werden:

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

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

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

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

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

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

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

---

**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 Netzwerkes 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 unzutraglich 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:** Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
**Kooperationen:** Kleintges Elektrogerätebau GmbH; SAH Energietechnik GmbH  
**Förderer:** Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.03.2023 - 31.08.2025

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

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2024

### **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:** Jun.-Prof. Dr. Andreas Zopff, Dipl.-Ing. Jörg Vierhaus  
**Förderer:** Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.11.2024 - 31.10.2028

### **skills4chips - Bundesweites Fachkräfteleitprojekt in der Mikroelektronik**

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Matthias Wapler, Dr. Holger Bolze  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.02.2024 - 31.12.2025

### **Nachhaltige Mikrosystemtechnik für Mikromechanik und biomedizinische Anwendungen**

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

Mit einer neuen modularen Beschichtungsanlage mit unterschiedlichen Sputter- und Verdampfungsquellen können wir ein breites Spektrum an Dielektrika und Metallen in flexibler Zusammensetzung über ein breites Spektrum an Schichtdicken ressourcenschonend abscheiden. Ergänzt wird dies durch eine Parylen(Hochleistungspolymer)-Beschichtungsanlage zur Erzeugung von Isolationsschichten, ultradünnen Diffusionsbarrieren und mechanischen Schutzschichten. Zur Strukturierung im  $\mu\text{m}$ -Bereich werden wir unsere Laser-Strukturierungsanlage um eine Wellenlänge zur materialelektiven Laserablation ergänzen, und eine neue 5-Achs Mikrofräse dient zur Herstellung von mechanischen und fluidischen Strukturen im sub-mm Bereich, bzw. zur Herstellung entsprechender Abformungsformen. In der Charakterisierung werden wir unser modulares, integriertes Oberflächenprofilometer um ein Laser-Doppler Vibrometer zur dynamischen Oberflächenvermessung im Ultraschall-Bereich ergänzen können. Zu guter Letzt dient ein neuer Plasmaofen mit reduzierendem und oxidierendem Plasma der Oberflächenreinigung und -aktivierung, z.B. zum Plasmapolieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Matthias Wapler, Zeinab Heidary  
**Kooperationen:** Prof. Thomas Hanemann  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2025

### **Bleifreie programmierbare multistabile piezo-thermische Aktoren (LEAP)**

Ziel des Projekts ist die Entwicklung multistabiler und programmierbarer Aktuatoren mit kombinierter piezo- und thermischer Aktuierung. Zusätzlich zur Verbesserung von Leistungsfähigkeit und Funktionalität werden hierbei Aktoren aus bleifreier Piezokeramik realisiert - eine große Herausforderung der Piezoaktuatorik

## **7. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN**

Tagungen und Veranstaltungen:

- Europäische Strahlenschutzwoche, 10.-15.11.2024, Rom, Italien
- STIMULATE Kolloquium, ganzjährig, Magdeburg
- STIMULATE forum, ganzjährig, Magdeburg

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Chatterjee, Soumick; Saad, Fatima; Sarasaen, Chompunuch; Ghosh, Suhita; Krug, Valerie; Khatun, Rupali; Mishra, Rahul; Desai, Nirja; Radeva, Petia; Rose, Georg; Stober, Sebastian; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Exploration of interpretability techniques for deep COVID-19 classification using chest X-ray images

Journal of imaging - Basel : MDPI, Bd. 10 (2024), Heft 2, Artikel 45, insges. 22 S.

[Imp.fact.: 3.2]

**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

IEEE access / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 12 (2024), S. 99122-99136

[Imp.fact.: 3.4]

**Großer, Oliver Stephan; Volk, Martin; Georgiades, Marilena; Punzet, Daniel; Alsawalhi, Bahaa; Kupitz, Dennis; Omari, Jazan; Wissel, Heiko; Kreißl, Michael; Rose, Georg; Pech, Maciej**

Effect of spectral filtering and segmental X-ray tube current switch-off on interventionalist's scatter exposure during CT fluoroscopy

Bioengineering - Basel : MDPI, Bd. 11 (2024), Heft 8, Artikel 838, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 3.8]

**Hürtgen, Janine; Hille, Georg; Saalfeld, Sylvia; Kreher, Robert; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Rose, Georg; Ringe, Kristina I.**

Generating Contrast-Enhanced Liver MRI Images from Native Sequences

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 10 (2024), Heft 1, S. 33-36

**Korte, Jana; Marsh, Laurel M. M.; Saalfeld, Sylvia; Behme, Daniel; Aliseda, Alberto; Berg, Philipp**

Fusiform versus saccular intracranial aneurysms - hemodynamic evaluation of the pre-aneurysmal, pathological, and post-interventional state

Journal of Clinical Medicine - Basel : MDPI, Bd. 13 (2024), Heft 2, Artikel 551, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 3.0]

**Kumar, Kunal; Facht, Melanie; Hoeschen, Christoph**

High-spatial-resolution benchtop X-ray fluorescence imaging through bragg-diffraction-based focusing with bent mosaic graphite crystals - a simulation study

International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 25 (2024), Heft 9, Artikel 4733, insges. 26 S.

[Imp.fact.: 4.9]

**Mahmoodian, Naghmeh; Rezapourian, Mohammad; Inamdar, Asim Abdulsamad; Kumar, Kunal; Facht, Melanie; Hoeschen, Christoph**

Enabling low-dose in vivo benchtop X-ray fluorescence computed tomography through deep-learning-based denoising

Journal of imaging - Basel : MDPI, Bd. 10 (2024), Heft 6, Artikel 127, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 2.7]

**Müller, Noah; Gylstorff, Severin; Walles, Heike; Gerlach, Thomas; Belker, Othmar; Zanasi, Alessandro; Punzet, Daniel; Kopp, Sascha**

3D-cell phantom-experimental setup to assess thermal effects and cell viability of lung tumor cells after electroporation

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 14 (2024), Heft 1, S. 10, Artikel 27144

[Imp.fact.: 3.8]

**Petzold, Johannes; Schmitter, Sebastian; Silemek, Berk; Winter, Lukas; Speck, Oliver; Ittermann, Bernd; Seifert, Frank**

Investigation of alternative RF power limit control methods for 0.5T, 1.5T, and 3T parallel transmission cardiac imaging - a simulation study

Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 91 (2024), insges. 17 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.3]

**Saad, Fatima; Frysch, Robert; Saalfeld, Sylvia; Kellnberger, Stephan; Schulz, Jessica; Fahrig, Rebecca; Bhadra, Krish; Nürnberger, Andreas; Rose, Georg**

CT-augmented digital tomosynthesis image reconstruction in image-guided bronchoscopy interventions

Medical physics - Hoboken, NJ : Wiley . - 2024, insges. 1-13 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.2]

**Saad, Fatima; Frysch, Robert; Saalfeld, Sylvia; Kellnberger, Stephan; Schulz, Jessica; Fahrig, Rebecca; Bhadra, Krish; Nürnberger, Andreas; Rose, Georg**

Deformable 3D/3D CT-to-digital-tomosynthesis image registration in image-guided bronchoscopy interventions

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 171 (2024), Artikel 108199, insges. 13 S.

**Schote, David; Winter, Lukas; Kolbitsch, Christoph; Rose, Georg; Speck, Oliver; Kofler, Andreas**

Joint B0 and image reconstruction in low-field MRI by physics-informed deep-learning

IEEE transactions on biomedical engineering / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 71 (2024), Heft 10, S. 2842-2853

[Imp.fact.: 4.4]

**Schröer, Simon; Düx, Daniel; Löning Caballero, Josef Joaquin; Glandorf, Julian; Gerlach, Thomas; Horstmann, Dominik; Belker, Othmar; Gutt, Moritz; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**

Reducing electromagnetic interference in MR thermometry - A comparison of setup configurations for MR-guided microwave ablations

Zeitschrift für medizinische Physik - Amsterdam [u.a.]: Elsevier . - 2024, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 2.4]

**Spitz, Lena; Schmidt, Jessica; Korte, Jana; Berg, Philipp; Behme, Daniel; Neyazi, Belal; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Morphologic and hemodynamic analysis of intracranial mirror aneurysms

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 10 (2024), Heft 2, S. 87-90

**Thormann, Maximilian; Stahl, Janneck; Marsh, Laurel; Saalfeld, Sylvia; Sillis, Nele; Ding, Andreas; Mpotsaris, Anastasios; Berg, Philipp; Behme, Daniel**

Computational flow diverter implantation - a comparative study on pre-interventional simulation and post-interventional device positioning for a novel blood flow modulator

Fluids - Basel : MDPI, Bd. 9 (2024), Heft 3, S. 1-15, Artikel 55

[Imp.fact.: 1.8]

**Vogt, Ivan; Engel, Katja; Schlünz, Anton; Kowal, Robert; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Georg**

MRI-compatible abdomen phantom to mimic respiratory-triggered organ movement while performing needle-based interventions

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer . - 2024, insges. 10 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.3]

**Vogt, Ivan; Engel, Nico; Eisenmann, Marcel; Odenbach, Robert; Kowal, Robert; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Georg**

Vacuum-based and body-mounted robotic-patient interface with an integrated metasurface for MRI-guided interventions

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 10 (2024), Heft 1, S. 93-96

**Will, Maximilian; Gerlach, Thomas; Saalfeld, Sylvia; Gutberlet, Marcel; Dux, Daniel; Schröer, Simon; Hille, Georg; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Berg, Philipp**

Temperature simulation of an ablation needle for the prediction of tissue necrosis during liver ablation  
Journal of Clinical Medicine - Basel : MDPI, Bd. 13 (2024), Heft 19, S. 1-16, Artikel 5853  
[Imp.fact.: 3.0]

## NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Friebe, Michael; Boese, Axel; Castro, Nathan; Hutmacher, Dietmar; Pashazadeh, Ali**

Personalized 3D printed patches for fast and safe radiation therapy of non melanoma skin cancer  
Preprints - Basel : MDPI AG . - 2024, insges. 9 S.

## ARTIKEL IN ZEITSCHRIFT

**Al-Jaberi, Fadil; Moeskes, Matthias; Skalej, Martin; Fachet, Melanie; Hoeschen, Christoph**

3D-visualization of segmented contacts of directional deep brain stimulation electrodes via registration and fusion of CT and FDCT  
EJNMMI reports - [Cham]: Springer International Publishing, Bd. 8 (2024), Artikel 17, insges. 21 S.

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

**Hamann, Chris-Marvin; Leone, Marco**

Beschleunigte elektromagnetische Modellierung resonanter Hohlraumstrukturen durch effiziente Abspaltung des statischen Unterraums  
Proceedings EMV Kongress 2024 - Aachen : Apprimus Verlag ; Garbe, Heyno \*1955-\*, S. 223-230 ;  
[Kongress: EMV Kongress 2024, Köln, 12. - 14.03.2024]

**Kreher, Robert; Chitti, Naveeth Reddy; Hille, Georg; Hürtgen, Janine; Mengoni, Miriam; Braun, Andreas; Tüting, Thomas; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Advanced deep learning for skin histoglyphics at cellular level  
Bildverarbeitung für die Medizin 2024 - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Maier, Andreas \*1980-\*, S. 66-71

**Petrov, Dimitar; Yegin, Gizem; Hoeschen, Christoph; Bosmans, Hilde**

Computed tomography optimization using a volumetric channelized Hotelling observer approach for energy integrating and photon-counting CT scanners  
Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash. : SPIE, Bd. 12929 (2024), S. 127 ;  
[Konferenz: Medical Imaging 2024, San Diego, California, United States, 20-22 February 2024]

**Rosenthal, Max; Petzold, Jörg; Vick, Ralf**

Validation of the physical random unintentional radiation model by measurement of an artificial test object in an anechoic chamber  
2024 International Symposium on Electromagnetic Compatibility – EMC Europe - Piscataway, NJ : IEEE, S. 397-402 ;  
[Symposium: 2024 International Symposium on Electromagnetic Compatibility, EMC Europe, Brugge, Belgium, 02-05 September 2024]

**Schaefer, Jamin; Liu, Stephen Z.; Kappler, Steffen; Lueck, Ferdinand; Ritschl, Ludwig; Weber, Thomas; Zbijewski, Wojciech; Rose, Georg**

Investigation of correction and decomposition algorithms in bedside x-ray imaging simulating a multi-layer flat panel detector  
Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash. : SPIE, Bd. 12925 (2024), S. 127 ;  
[Konferenz: SPIE Medical Imaging, San Diego, California, United States, 18 - 23 February 2024]

**Schleiss, Johannes; Magdowski, Matthias**

Mastery Learning in der Hochschulbildung - eine Einordnung von der Theorie zur Praxis  
Digitale Prüfungsszenarien in der Hochschule , 1. Auflage - Bielefeld : wbv Publikation ; Bedenlier, Svenja . - 2024, S. 65-79

**Schreiber, Hannes; Herwigk, Philipp; Leone, Marco**

Breitbandige EMV-Analyse auf Grundlage eines modalen Full-Wave-Lösungsansatzes  
Proceedings EMV Kongress 2024 - Aachen : Apprimus Verlag ; Garbe, Heyno \*1955-\*, S. 231-238 ;  
[Kongress: EMV Kongress 2024, Köln, 12. - 14.03.2024]

**Schreiber, Hannes; Leone, Marco**

A modal network representation of complex electrical structures suitable for an overall EMC system analysis  
2024 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Signal & Power Integrity (EMC+SIPI) - Piscataway, NJ : IEEE, S. 98-103 ;  
[Symposium: 2024 IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Signal & Power Integrity (EMC+SIPI) , Phoenix, AZ, USA, 05-09 August 2024]

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Haase, Tina; Steigemann, Lea Marie; Facht, Melanie; Harnau, Erik; Böckelmann, Irina; Wagner, Leonie Marlene**

Verfahren zur objektiven Erfassung der psychischen Beanspruchung und erforderliche Maßnahmen zur Einbindung in die betriebliche Praxis  
Arbeitswissenschaft in-the-loop: Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft , 2024 - Sankt Augustin : GfA-Press, Artikel G.3.3, insges. 6 S.

**Joeres, Fabian; Zittlau, Philipp; Herbrich, Wilhelm; Heinrich, Florian; Rose, Georg; Hansen, Christian**

Concept development of a cross-reality ecosystem for urban knowledge transfer spaces  
2nd Joint Workshop on Cross Reality to be held in conjunction with the IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2024) - crossrealities, insges. 4 S. ;  
[Workshop: 2nd Joint Workshop on Cross Reality]

**Schulz, Philip; Leone, Marco**

Modale Netzwerkmodellierung elektrischer Verbindungsstrukturen auf Leiterplatten auf Basis der Momentenmethode  
Proceedings EMV Kongress 2024 - Aachen : Apprimus Verlag ; Garbe, Heyno \*1955-\*, S. 99-106 ;  
[Kongress: EMV Kongress 2024, Köln, 12. - 14.03.2024]

## ABSTRACTS

**Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Hubmann, Max Joris; Müller, Noah; Eisenmann, Marcel; Rose, Gerd; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**

Investigating the feasibility of MR-based conductivity measurement during electroporation of multi-conductivity agarose phantom on a clinical 1.5 T MRI  
14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 86 ;  
[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Hubmann, Max Joris; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**

Treatment monitoring of irreversible electroporation in a potato model with a two-shot CP/CPMG-RARE sequence and spiral sampling  
ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2024, Artikel 3659 ;  
[Konferenz: ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Singapore, 04-09 May 2024]

**Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Krafft, Axel Joachim; Maier, Florian; Requardt, Martin; Horstmann, Dominik; Rose, Gerd; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel**

First experience with MR thermometry and assessment of the ablation zone in microwave ablation of a bioprotein phantom on a 0.55T scanner

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 17 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Düx, Daniel Markus; Kowal, Robert; Schröer, Simon; Maune, Holger; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Gutberlet, Marcel; Hensen, Bennet**

Advances in musculoskeletal imaging - the potential of wireless metasurface coils

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2024, Artikel 0483 ;

[Konferenz: ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Singapore, 04-09 May 2024]

**Horstmann, Dominik; Hensen, Bennet; Belker, Othmar; Düx, Daniel; Gerlach, Thomas; Gutt, Moritz; Schröer, Simon; Vogt, Ivan; Wacker, Frank; Gutberlet, Marcel**

Stars vs. Spirals - comparison of two readouts for proton resonance frequency shift based 3D MR thermometry in a phantom study of abdominal microwave ablation

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 110 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Horstmann, Dominik; Hensen, Bennet; Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Gutt, Moritz; Schröer, Simon; Vogt, Ivan; Wacker, Frank; Gutberlet, Marcel**

3D MR thermometry sequences for abdominal microwave ablation monitoring on phantom simulating breathing motion

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2024, Artikel 4932 ;

[Konferenz: ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Singapore, 04-09 May 2024]

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

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

ESMRMB 2024 - ESMRMB, Artikel 379 ;

[Meeting: 2024 ESMRMB 40th Annual Scientific Meeting, Barcelona, 2 - 5 October 2024]

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

Potential of metasurface resonators for low-field MRI systems

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2024, Artikel 1572 ;

[Konferenz: ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Singapore, 04-09 May 2024]

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

MR-active needle guides with wireless metasurface coils for transperineal prostate interventions

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 28 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Odenbach, Robert; Düx, Daniel; Gerlach, Thomas; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Vogt, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Gerd**

Demonstration of a versatile, fully metal-free mechanical holding arm for interventional MRI procedures

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 89 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Odenbach, Robert; Düx, Daniel; Gerlach, Thomas; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Gerd**

Demonstration of a large scale, fully metal-free tray-platform for instrument support during interventional MRI procedures

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 90 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]



**Odenbach, Robert; Düx, Daniel; Gerlach, Thomas; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Rose, Gerd**

Demonstration of a universal cable-Management-system for MRI-guided interventions in anesthesia

14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 28 ;

[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

**Velasquez Vides, Jose Raul; Herrmann, Carl J. J.; Gladytz, Thomas; Shalika, Shahriar; Millward, Jason M.; Waiczies, Sonia; Seeliger, Erdmann; Mattern, Hendrik; Rose, Georg; Niendorf, Thoralf**

Simultaneous and respiratory motion-synchronized T2 and T2\* mapping of the human kidneys

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2024, Artikel 2754 ;

[Konferenz: ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Singapore, 04-09 May 2024]