



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

EIT

FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2020

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
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

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.

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 (insbesondere Schlaganfall), Bereitstellung von Technologien für bildgeführter Operationen und Telemedizin.

Forschungsschwerpunkte:

- Computertomographie (CT, CBCT, C-Arm CT), insbesondere im Operationsraum
- Rekonstruktion (FBP, iterative Verfahren, statistische Verfahren, effiziente Implementierung)
- Artefaktkompensation (Bewegung, Beam-Hardening, Metallartefakte, Streustrahlung)
- Bildverarbeitung (Objektlokalisierung, Segmentierung, Registrierung)
- Modellbasierte Perfusion (CT, CBCT, C-Arm CT)
- Roboterassistenz im Operationsraum
- Instrumente für bildgeführten minimalinvasiven Operationen
- Brain-Machine-Interfaces (Klassifikation des MEG, ECoG-Signale, HMM-basierend)
- Telemedizin in der klinischen Schlaganfallversorgung
- Telemedizin im Krankenwagen
- Medizinische Elektronik

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

4. METHODIK

Labore und Geräte im Bereich der Medizintechnik :

- 3D Röntgen-Angiographiesystem (Siemens Artis Zeego); Standort: Gebäude 82 (Speicher B)
- 3 Tesla Magnetresonanztomograph (Siemens Magnetom Skyra, Nutzung durch FEIT, FNW, MED und FMB); Standort: Gebäude 82 (Speicher B)
- Leichtbau Roboter (KUKA iwa) für medizinische Anwendungen; Standort: Gebäude 82 (Speicher B)
- INKA: 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 (Speicher B)
- 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 (Speicher B)
- Haltesystem, Fa. MEDINEERING; Gebäude 82 (Speicher B)
- 3D Software Suite, Fa. IMFUSION; Gebäude 82 (Speicher B)
- 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 (Speicher B)
- Labor fürs das KIDS-CT-Projekt; Gebäude 82 (Speicher B)
- Labor für nuklearmedizinische Detektor- und Systementwicklung; Gebäude 82 (Speicher B)
- Labor für Mamma-CT Entwicklung und Detektorelektronik; Gebäude 82 (Speicher B)
- Atemluftanalytiklabor; Gebäude 82 (Speicher B)
- DQE-Messstand nach IEC Norm und Dosimetrielabor; Gebäude 82 (Speicher B)
- Detektorarray aus 12 spektral auflösenden Detektoren, Gebäude 82 (Speicher B)
- 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)

neu 2020: Neubau Medizintechnik im Wissenschaftshafen (Gebäude 82, Speicher B, Bezug im März 2020)

Labore und Geräte im Bereich der EMV-Messtechnik:

- Halbabsorberhalle 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. 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
- AGFA Healthcare
- Bayer AG Radiology
- BEC GmbH
- 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
- EIBIR, Wien
- EMATIK GmbH, Magdeburg
- ETH Zürich
- Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin, MEVIS
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, IFF
- GBN Systems GmbH, Buch
- GE, Ultraschall, Wisconsin, USA
- Helmholtz Zentrum München
- Heppe Medical Chitosan GmbH, Halle
- Hochschule Magdeburg Stendal
- IGEA S.p.A. Zwgn.
- IMTR GmbH
- In-LineMed GmbH
- Incoretex GmbH

- Innovative Tomography Products GmbH, Bochum
- Intuitive Surgical
- ITP GmbH
- Johns Hopkins University, Baltimore, USA - Prof. Emad Boctor
- KUKA Roboter GmbH
- Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg
- LMU München
- Mammendorfer Institut für Physik und Medizin GmbH
- MedAustron
- METOP GmbH (Deutschland)
- metraTec GmbH, Magdeburg
- Metria Innovation, Inc.
- MHH, Prof. Dr. med. Frank Wacker
- Neoscan Solutions GmbH
- NETCO GmbH, Blankenburg
- NORAS MRI products GmbH
- Olympus, Hamburg
- Onkodermatologie, Justus-Liebig-Universität, Giessen
- Piur Imaging, Austria
- PRIMED GmbH, Halberstadt
- Qfix, USA
- Queensland University of Technology (QUT), Brisbane, Australien - Prof. Dietmar Hutmacher, Prof. Ajay Panday
- Raylytic GmbH / Aces Ing.-GmbH
- Robert Bosch GmbH
- RWTH Aachen
- Schleifring GmbH
- Siemens Healthcare GmbH
- SPINPLANT GmbH, Leipzig
- Surgiceye GmbH, München
- TU München - CAMP - Prof. Nassir Navab
- TU München, Klinikum Rechts der Isar - Prof. Hubertus Feussner
- Uni Erlangen
- Uni Hamburg
- Uni Strasbourg
- Universitätsklinik Jena, Nuklearmedizin
- Universitätsklinikum Magdeburg
- USE - Ing.
- Vanderbilt University, Nashville, USA - Prof. Robert Webster
- Visus GmbH, Bochum

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 15.05.2016 - 30.11.2020

Robot driven CT with WATCH geometry KaribiCT

The newly developed geometry for CT applications called WATCH allows a CT scan with variable resolution, in a lying as well as a sitting and standing patient position. It is an open system with easy access for the radiologist and can be driven by a robot system. However, although the system and the used reconstruction should be very tolerant against movement errors, that would not be the case for geometrical misalignments. Therefore we focus on setting up the robot driven system with a 3D imaging detector and a calibration system. This calibration system can be used for standard CT as well.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München
Förderer: Haushalt - 01.09.2014 - 31.12.2021

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 Kompartimentmodelle 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: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Helmholtz Zentrum München
Förderer: Haushalt - 01.12.2016 - 28.11.2021

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 infectious 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 Erlangen
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.09.2016 - 30.06.2021

Darkfield Imaging for breast tissue

Darkfield imaging relies on differences in the scatter component of the x-ray distribution due to differences in structural conditions of the tissue. In many approaches this component is a side-product of phase contrast imaging. Since phase contrast imaging is strongly dependent on movements of the patient and it will be dose intensive for applications in the human tissue characterisation for in vivo imaging, we are concentrating on darkfield X-ray imaging directly. A special system for dose-optimised imaging will be developed. We focus on breast imaging within the current project.

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; QALUM 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 - 31.12.2021

X-ray fluorescence and corresponding anatomical imaging

Molecular imaging today is either limited by systems that provide high resolution spatially and temporarily 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 anatomical image as well. We simulate such systems and try to set up demonstration experiments with our cooperation partners.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: M.Sc. Naghmeh Mahmoodian, Dr. Melanie Fachet
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
Projektbearbeitung: MSc. Kunal Kumar, Dr. Melanie Fachet
Kooperationen: Universität Hamburg Harburg (Prof. Grüner), Hamburg; DESY, Hamburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2019 - 30.06.2021

Pharmakokinetik mit molekularer Bildgebung

Neue molekulare Bildgebungstechniken basierend auf monoenergetischen Röntgenquellen und basierend darauf zum Beispiel auf Röntgenfluoreszenzbildgebung erlauben das Nachverfolgen von Nanopartikeln im Körper. Koppelt man derartige Nanopartikel an Pharmaka kann man deren Aufenthalt zu verschiedenen Zeitpunkten im Körper nachverfolgen und so die optimale Wirksamkeit der Pharmaka sicher stellen. Die Bildgebung ist noch nicht komplett verfügbar, so dass in diesem Projekt die spezielle Rekonstruktion erarbeitet werden soll, um 3D Darstellungen zu ermöglichen. Zudem müssen die Daten in kinetische Modelle eingepasst werden, um so Vorhersagen über die wahrscheinlichsten Verläufe der Anreicherungen im Körper treffen zu können.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: MSc. Xiaolei Yan, Dr. rer. nat. Steffen Weimann
Kooperationen: Universität Hamburg Harburg (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: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Thomas Frodl, MSc. Leila Gbaoui
Kooperationen: Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, OvGU, Prof. Frodl
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

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: Universitätsklinikum Magdeburg; Eckert & Ziegler Strahlen- und Medizintechnik AG, Berlin - Seed Imaging; Uni Strasbourg
Förderer: Haushalt - 01.12.2016 - 28.11.2021

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: Helmholtz Zentrum München; Städtisches Klinikum Magdeburg; DESY Hamburg; Uni Hamburg
Förderer: Haushalt - 01.06.2016 - 31.12.2021

Breast-CT basierend auf CT dOr

A newly designed especially developed breast CT system based on the newly developed CT dOr geometry and in this case based on an electron gun with a dedicated delineation system and a special target ring had been set-up. This would allow very fast scanning and a larger covering of the breast volume (closer to the breast wall) than current breast CT systems, from which very few exist. However, the new geometry requires a very new approach for a detector system because it has to be separated in columns and the electronics need to be conserved and should not cover the source positions. We simulate the possible detector design, develop a prototype electronic system and a prototype detector

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Kooperationen: Universitätsklinikum Magdeburg; Städtisches Klinikum Magdeburg; Coimbra Health school, Portugal; CREAL, Barcelona; EIBIR, Wien; AGFA Healthcare; University Hospital Descartes, Paris; Sahlgrenska university hospital, Göteborg; university of crete, Kreta
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.06.2017 - 31.05.2021

image quality analysis on patient images - EU Projekt MEDIRAD

Medical imaging quality description is today either based on investigating with objective physical mathematical methods images of certain test objects or on subjective reader evaluations. The objective methods can be either based on methods applicable in the Fourier domain or those in the spatial domain. While analytics in the Fourier domain are often quite easy they are often difficult to interpret in terms of provided diagnostic performance. Image quality analysis in the spatial domain is on the other hand typically limited to very specific tasks and complicated to perform. Human reader studies very often result in very different results and are very time consuming. We want to develop a way to characterise patient images based on physical methods to describe image quality so that fast objective measurements correspond to human reader studies. That would allow quality assurance on real patient images in the future.

Projektleitung: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
Projektbearbeitung: MSc. Knuth Scheiff
Förderer: Haushalt - 01.08.2015 - 31.07.2020

Sub-100 ps TOF CRT impact in interventional molecular brain imaging

Time Of Flight (TOF) capability in PET imaging enhances Signal to Noise Ratio in inverse proportion to the temporal resolution. The Coincidence Resolving Time (CRT) in commercial PET scanners is about 500 ps (FWHM) but current technology limit approaches 10 ps CRT (FWHM) corresponding to 1.5 mm spatial resolution.

TOF increases lesion detection capability, the robustness of iterative reconstruction, and reduces bias in quantification through improved attenuation, scatter, and random corrections. This investigation studies through simulations the possible enhancements in brain imaging of sub-100 ps CRT technology, in both static and dynamic brain studies. We will develop prototyp PET detectors.

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 Strahlenschutz; Ruer Bokovi Institute; University of Exeter; SCK-CEN: Studiecetrum voor Kernenergie; IRSN - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire; VHIO - Fundacio Privada Institut DInvestigacio Oncologica de Vall-Hebron; Universtaetsklinikum 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.-Ing. Marco Leone
Projektbearbeitung: Lange Christoph
Förderer: Haushalt - 01.05.2017 - 31.10.2021

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
Kooperationen: Sivantos GmbH Erlangen
Förderer: Industrie - 01.11.2019 - 31.01.2020

Machbarkeitsstudie zur Simulation der differentiellen Signalübertragung auf Leiterplattenebene.

Machbarkeitsstudie zur numerischen Modellierung und Simulation von Via-Übergängen in mehrlagigen Leiterplatten bei differentieller Signalübertragung. Erprobung von Parameterstudien zur Optimierung der Signal-Übertragungseigenschaften in Abhängigkeit von geometrischen und materiellen Einflussgrößen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Marco Leone
Projektbearbeitung: Südekum Sebastian
Förderer: Haushalt - 17.05.2019 - 31.10.2021

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
Projektbearbeitung: Hannes Schreiber
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 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. 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. Georg Rose
Projektbearbeitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
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 similarities 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: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann
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 Tumorthherapie, aus. Mit dieser neuen Art der minimal-invasiven Therapie wird soll zukünftig ein Paradigmenwechsel 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: Prof. Dr. Georg Rose
Kooperationen: Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2018 - 30.04.2021

F&E RF-System für Neonatale MR-Tomographie

Zentrales Ziel dieses Projektes ist die Vorentwicklung von RF-Spulen- und Patientenlagerungs-Demonstratoren für einen kompakten 1.5T Magnetresonanztomographen, der dafür geeignet ist, außerhalb einer Radiologie-Abteilung patientennah (zum Beispiel auf einer Intensivstation für Neu- und Frühgeborene) aufgestellt zu werden. Aufgrund der ständigen Verfügbarkeit der Bildgebung können Patienten dann untersucht werden, wenn es für sie angebracht ist und die Anforderungen an einen - teilweise sehr riskanten - Transport werden deutlich reduziert. Die technische Zielsetzung beinhaltet den Aufbau einer Sende-/Empfangsspule mit geringem Wandradius sowie Konzepten für die SAR-Überwachung, die Integration eines Inkubator sowie Patientenlagerung und -monitoring. Die Realisierung des Forschungsvorhabens im Verbund aus der Firma Neoscan Solutions GmbH und Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) erfolgt am Forschungscampus *STIMULATE*.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: MIMESIS Group, Inria Strasbourg (Prof. S. Cotin); Center for Medical Image Science and Visualization, Linköping University, (Prof. C. Lundström); University of Waterloo (Prof. L. Nacke); Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis, Dr. T. Kapur)
Förderer: Bund - 01.09.2019 - 31.08.2020

Next Generation of Surgical Simulators for Surgical Planning, Training and Education

The aim of the project "Next Generation of Surgical Simulators for Surgical Planning, Training and Education" is to prepare an EU application in the field of "Health, demographic change and well-being". The aim is to apply for a Marie-Sklodowska Curie action, more precisely an ITN (Innovative Training Network). The applicants share the opinion that the improvement of surgical training is becoming more and more important in surgery. As patients get older, these procedures often become more complex and risky. Surgical simulators on today's market cannot reflect the reality and complexity of surgery, nor are they at an acceptable price level. The planned EU project aims precisely at this problem. An open-source framework for the simulation of surgical interventions is to be developed, which can be extended by research institutions and companies and used scientifically and commercially.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Dornheim Medical Images GmbH, Magdeburg (L. Dornheim); Universitätsklinik Magdeburg, Prof. Dr. M. Schostak
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 31.01.2020

Automated Online Service for the Preparation of Patient-individual 3D Models to Support Therapy Decisions

To provide hospitals with tools for the preparation of patient-individual 3D models of organs and pathologic structures, an automated online service shall be developed in this research project in co-operation with the company Dornheim Medical Images. Therefore, a clinical solution using the example of oncologic therapy of the prostate will be investigated. In this context, the Computer-Assisted Surgery group develops techniques for improved image segmentation and human-computer interaction.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: M.Sc. Enrico Pannicke
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

Forschungscampus STIMULATE - Leitthema iMRI

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Borna Relja
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

Forschungscampus STIMULATE - Querschnittsthema Immunoprofilings

Die Diagnose und Behandlung von Tumorerkrankungen mittels ablativer Verfahren wird aktuell rein mechanistisch betrachtet. Jedoch wird bei jeder interventionellen Therapie eine sekundäre lokale und systemische Reaktion induziert, welche aufgrund der Produktion, Freisetzung und/oder Aktivierung von humoralen und zellulären Faktoren sowohl immunogen als auch pro-onkologisch wirken kann.

Das Querschnittsthema Immunoprofilings soll erstmals in einem translationalen Ansatz der Grundlagenforschung durch die Aufschlüsselung der zellulären und humoralen Faktoren zur Überwachung und Prognose der kurativen A0-Therapie die biologische Antwort auf eine Tumorbehandlung integrieren. Dazu sollen zirkulierende Tumorzellen (Krebszellen, die sich im Rahmen der Therapie vom Tumorzellverband oder Metastasen gelöst haben), Immunzellen und humorale Mediatoren erforscht werden. Durch die Korrelation der erhaltenen Daten mit dem bildproduzierten A0-Sicherheitssaum vor und nach interventioneller Therapie sowie mit dem Therapieerfolg sollen in Zusammenarbeit mit dem Querschnittsthema Computational Medicine Modelle zur Prognose des Therapieerfolges und des Tumorrezidivs entwickelt werden.

Die Untersuchung der Krebszellen, die sich - in Abhängigkeit vom gewählten Ablationsverfahren - hämatogen oder lymphatisch im Körper der Patienten ausbreiten und so die Tumorprogression auf zellulärer Ebene widerspiegeln, soll demnach Aussagen zum zu erwartenden Therapieerfolg einzelner interventioneller Therapien liefern, aber auch, ob ein bestimmtes Ablationsverfahren hinsichtlich des Outcomes im individuellen Patientenfall einem anderen möglicherweise überlegen ist.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Hasomed GmbH; Universitätsklinik Leipzig
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 28.02.2020

Hometraining für die Therapie kognitiver Störungen

Der Kostendruck auf Rehabilitationskliniken führt dazu, dass Schlaganfallpatienten nach 3-4 Wochen aus der Klinik entlassen werden und die weitere Therapie über Praxen niedergelassener Neuropsychologen und Ergotherapeuten erfolgt. Die für eine effiziente Folgetherapie notwendige Behandlungsintensität wird jedoch nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik unter aktuellen Bedingungen nicht mehr gewährleistet. Um therapeutische Effekte zu erzielen, muss die begonnene Therapie durch ein intensives, möglichst tägliches Training fortgesetzt werden.

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Systems zur Therapie kognitiver Störungen für Patienten nach Schlaganfall im Hometraining. Hierfür sollen Benutzungsschnittstellen mit neuen Interaktions- und Visualisierungstechniken entwickelt werden. Weiterhin soll im Rahmen von Studien geprüft werden, ob Belohnungs- und Motivationstechniken aus dem Bereich der Computerspiele auf die neue Therapiesoftware übertragen werden können. Ein Element der Motivations- und Reward-Strategie z.B. ist die geeignete Darstellung der Leistungsdaten des Patienten.

Bei dem Vorhaben handelt es sich um ein Kooperationsprojekt zwischen dem Forschungscampus STIMULATE an der Otto-von-Guericke Universität, dem Universitätsklinikum Leipzig und der Hasomed GmbH.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dr. Vojtech Kulvait
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

Perfusion imaging using C-Arm CT system

Perfusion imaging is an important diagnostic and treatment decision-making modality in acute brain stroke management. Thrombectomy, potentially life saving treatment, that comes together with increased risk profile, could be indicated for certain patients solely based on the perfusion scan. The aim of this project is to evaluate applicability of the perfusion imaging for acute brain stroke scanning on C-Arm CT system. This approach could be beneficial for the acute stroke patients as the C-Arm CT device is often a part of the equipment of the operating theater. Having perfusion scanning option on the site of the neurosurgery could spare time and shorten the decision-making process.

The rotational speed of the C-Arm CT device is slower in comparison to the conventional CT rotation. When estimating the velocity of the contrast agent distribution during the perfusion scan, the speed of the rotation of the C-Arm CT device could not be neglected. Therefore, we apply so called time separation technique, where we approximate contrast agent dynamic by the scalar function of the time and fit the data acquired from the scan to the preselected basis of these functions. It has been shown recently, that when the basis functions are chosen based on the prior knowledge, for example by using singular value decomposition of the data from CT perfusion scans, then this method could be used to reliably reconstruct the time attenuation curves.

The aim of this project is to develop the software tools for analysis of C-Arm CT perfusion data with arbitrarily chosen basis functions including those based on the prior knowledge and analytic ones. The software will include image registration of projection data, fitting linear models to those data, obtaining coefficients of the basis functions in projections, cone beam reconstruction of these coefficients into the volumes and the visualization of perfusion parameters (CBF, CBV, MTT, TTP, ...). Programs will be implemented in C++ using multi threading approaches.

Further important part of the project is the testing of the algorithms and described methods on the software and hardware perfusion phantoms and evaluating the data. We use existing software brain perfusion phantom and the hardware phantom that was developed on OVGU. Final aim is the transfer of these results to the clinical setting and evaluation of the behavior of these algorithms on real clinical perfusion data.

Projektleitung: 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 Röntengeräten 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: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Inf. Stefan Klebingat
Kooperationen: Raylytic GmbH Leipzig
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 15.08.2017 - 14.08.2020

RadiologiX - Erforschung von Verfahren zur erstmaligen exakten, objektiven und vollautomatischen Analyse spinaler radiologischer Bilddaten

Erkrankungen der Wirbelsäule und hiermit assoziierte Beschwerden stellen eine der größten gesundheitsökonomischen Herausforderungen einer zunehmend alternden Gesellschaft dar. Das Land Sachsen-Anhalt ist dabei aufgrund seiner demographischen Entwicklung überproportional betroffen. Eine Vielzahl an aktuellen Veröffentlichungen offenbart, dass für eine effektive Diagnose und Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen eine valide, objektive und reliable radiologische Analyse der Wirbelsäule im klinischen Alltag eine zentrale Grundvoraussetzung darstellt.

Für eine evidenzbasierte Diagnose und Behandlung sowie als essentieller Beitrag für die klinische Forschung werden exakte Analysemethoden dringend benötigt. Ziel dieses Vorhabens ist es daher, Verfahren für eine patientenschonende, automatisierte Analyse radiologischer Bilddaten zu erforschen, welche zu einer exakten und objektiven Bestimmung und Visualisierung klinisch hochrelevanter Parameter in allen anatomischen Ebenen führen. Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sollen mittelfristig in einer medizinischen Softwareplattform münden, welche im klinischen Alltag integriert dem Arzt automatisch eine umfängliche funktionelle und morphologische Charakterisierung des Patienten an Standardröntgenaufnahmen erlaubt.

Projektleitung: 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 Sicherheitsaum)
- 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: Prof. Dr. Georg Rose
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2016 - 31.12.2020

Forschungscampus STIMULATE ->Schwerpunkt Medizintechnik

Der Forschungscampus STIMULATE wird im Rahmen der Initiative Sachsen-Anhalt WISSENSCHAFT Schwerpunkte - aus Mitteln des Europäischen Struktur- und Investitionsfonds (EFRE) - bis Ende 2020 gefördert. Für die kommenden 5 Jahre werden diese Mittel eingesetzt, um den Forschungscampus STIMULATE sowohl thematisch-inhaltlich als auch strukturell zu stärken und insbesondere zu erweitern sowie die Verwertung und den Transfer der Ergebnisse zu organisieren.

Im Projekt -Schwerpunkt Medizintechnik- des Forschungscampus STIMULATE werden die Mittel des Europäischen Struktur- und Investitionsfonds für folgende Maßnahmen eingesetzt:

Zur sinnvollen Ergänzung der in STIMULATE bearbeiteten Forschungsgebiete werden neue Anwendungsfelder erschlossen. Inhaltlich stehen dabei Bereiche, z.B. der Kardiologie, der Thorax-Chirurgie, der Urologie sowie der HNO im Vordergrund. Dazu erfolgen regelmäßig OVGU-interne Projektausschreibungen, deren thematische Ausrichtung im Bereich der Forschungsagenda von STIMULATE, d.h. der bildgeführten minimal-invasiven Diagnose- und Therapiemethoden, liegen. Die Auswahl der Forschungsprojekte geschieht auf der Basis von Kurzanträgen, welche nach einem transparenten Kriterienkatalog vom Vorstand des Forschungscampus STIMULATE begutachtet werden.

Im Zuge dieser thematischen Erweiterung wird die Forschungs- und Laborinfrastruktur im Forschungscampus ebenfalls ergänzt.

Neben der direkten Forschungsfinanzierung, werden Maßnahmen finanziert, die der Weiterentwicklung und dem Ausbau der Transferaktivitäten in *STIMULATE* dienen. Im Rahmen der bereitgestellten Mittel soll der Handlungsrahmen des Forschungscampus in diesem Bereich erweitert und flexibilisiert werden. Ziel ist es, wirtschaftliche Effekte im Land Sachsen-Anhalt zu generieren und Einnahmequellen zu erschließen, um perspektivisch einen Teil der Transferausgaben selbstständig zu tragen. Dies soll langfristig nicht nur zur unterstützenden Finanzierung der Forschungsaktivitäten dienen, sondern auch der Verstärkung von *STIMULATE*. Zur Unterstützung der Forschungsarbeiten werden im Rahmen eines Zentralprojekts zudem übergeordnete

Maßnahmen gefördert. Weitere Mittel werden darüber hinaus in die nationale und internationale Vernetzung sowie dem Aufbau und der Verstärkung von Kooperationen im wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich des Forschungscampus *STIMULATE* eingesetzt.

Projektleitung: 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 Radiologie 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 beseitigt 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: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: M.Sc. Daniel Punzet
Kooperationen: MEMoRIAL-M1.7 — Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen; MEMoRIAL-M1.10 — Deep learning for interventional C-arm CT, Philipp Ernst; MEMoRIAL-M1.1b — Dynamic C-arm CT perfusion of the liver, Hana Haselji; MEMoRIAL-M1.4 — Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)/Pattern Recognition Lab, Prof. Andreas Maier; MEMoRIAL-M1.11 — C-arm imaging with few arbitrary projections, Fatima Saad; MEMoRIAL-M1.2 — Under-sampled MRI for percutaneous intervention, Mario Breitkopf
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.07.2017 - 30.06.2021

MEMoRIAL-M1.5 — Volume-of-interest imaging in C-arm CT

A key problem of computed tomography (CT) is the reconstruction of tomographic images from incomplete projection data, commonly termed 'truncation'.

Truncation occurs when the measured region is constrained to not contain the whole patient, but only a spatially limited region-of-interest (ROI) mainly for the purpose of dose reduction. The resulting projection data therefore appear to be abruptly "cut off", representing a high frequency disturbance. Image reconstruction based on truncated projection data therefore gives rise to image artefacts. A typical strategy to counter these artefacts in regular CT is to extrapolate the measured ROI using some smooth function in order to reduce the impact of truncation.

Given truncations being a very common scenario in interventional C-arm CT, the objective of this sub-project is to develop a novel extrapolation method especially suited for volume-of-interest (VOI) imaging in conebeam C-arm CT (CBCT).

This will be realised by (i) incorporating consistency conditions inherent to valid CBCT projections, which have previously been proven to be applicable for related problems such as motion compensation or beam hardening as well as by (ii) including additional a priori information on the intervention itself.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Oliver Thieme
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 aufgenommenen 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: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
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: 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. Georg Rose
Kooperationen: Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 20.07.2017 - 19.07.2020

Die Vorentwicklung und Entwicklung eines aktiv geschirmten, supraleitenden Magneten für MR-Tomographie

Technologisches Konzept und Entwicklungsziel des Verbundprojektes ist die Vorentwicklung eines kompakten und geschirmten Magneten auf Basis eines Hochtemperatur-Supraleiters (HTS), mit Spezifikationen bezüglich Feldstärke, Feldhomogenität und zeitlicher Feldstabilität - ausreichend für qualitativ hochwertige, klinische MR-Bildgebung von freien und gebundenen Protonen.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dott. Mag. Domenico Iuso, M.Sc. Suhita Ghosh, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Kooperationen: MEMoRIAL-M1.5 — Volume-of-interest imaging in C-arm CT, Daniel Punzet
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.07.2017 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M1.3 — Use of prior knowledge for interventional C-arm CT

A C-Arm CT system, as compared with CT systems, is more sensible to the scattered radiation. This acquired scattered radiation leads, unavoidably, to a degradation of the reconstructed object's quality. The presence of metallic implants such as platinum coils or clips additionally impairs image qualities by causing beam-hardening and scattering effects.

Every bit of information - that we call 'prior knowledge' - possible to being safely introduced during the image reconstruction process or post-processing can help to improve image qualities, reduce the overall acquisition time, or reduce the dose acquired by the patient.

In this project, prior knowledge will thus be used in order to improve C-Arm CT images interferred by scattering artefacts due to the presence of metallic implants. Supplementary information about the shape of metallic implants or the patient him/herself (e.g. obtained using a preparative planning CT) will consequently allow for an improved artefact compensation as well as image fidelity in the vicinity of implants.

Projektleitung: Prof. Dr. Georg Rose
Projektbearbeitung: M.Sc. Hana Haseljic
Kooperationen: MEMoRIAL-M1.5 — Volume-of-interest imaging in C-arm CT, Daniel Punzet; MEMoRIAL-M1.4 — Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee
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: 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 - 31.01.2022

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. Georg Rose
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Mathias Leopold, Shiras Abdurahman, Dr.-Ing. Tim Pfeiffer, Dipl.-Ing. Thomas Hoffmann, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Prof. Dr.-Ing. Thilo Pionteck
Kooperationen: metraTec GmbH, Magdeburg
Förderer: Bund - 01.10.2017 - 30.09.2020

Verbundprojekt: Modulares CT-Gerät zur Diagnostik bei Kindern (KIDS-CT) - Teilvorhaben: Erforschung eines CT-Systems mit individuellen Komponenten speziell für Kinder

Das zentrale Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer CT-Plattform, welche über offene Schnittstellen bei Hard- und Software verfügt und gleichzeitig modular aufgebaut ist. Diese Modularität bezieht sich sowohl auf die interne CT-Struktur (z.B. austauschbare Elektronikmodule für die Verarbeitung von High-Speed-Signalen) sowie auf die Peripherie (Anschluss von zusätzlichen Modalitäten wie bspw. optischer 3D Bildgebung). Dieses hohe Maß an Flexibilität wird eine schnelle Anpassung an verschiedene Anforderungen und Anwendungsszenarien ermöglichen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die offene Interface-Struktur, welche es den späteren Anwendern erlaubt, eigene Erweiterungen - sowohl Hardware als auch Software - zu entwickeln und zu nutzen. Dies ist insbesondere für Forschungsinstitutionen sowie Firmen, welche eigene Weiterentwicklungen anstreben, von großer Bedeutung. Durch die geplante offene Struktur sowie durch die Kernkomponente Multimodalität können gänzlich neue Ansätze - z.B. zur Artefakt- und Dosisreduktion - verfolgt und umgesetzt werden. Im Bereich der Dosisreduktion sowie der Verkürzung der Scan-Zeiten werden innovative Methoden implementiert, welche zum Teil bereits im Magdeburger Forschungscampus *STIMULATE* entwickelt wurden.

Als exemplarische klinische Anwendung steht die Pädiatrie im KIDS-CT-Projekt im Fokus. Hier bietet die CT bei Polytraumata und pulmonaren sowie angeborenen Erkrankungen, als auch bei Erkrankungen des knöchernen Systems einen nicht ersetzbaren diagnostischen Mehrwert. Daher sollten für dieses Anwendungsfeld Innovationen zur Reduktion der Strahlendosis vorangetrieben werden. Bereits vorhandene Methoden müssen hierbei auf die

physischen Gegebenheiten von Kindern angepasst werden.

Das geplante Projekt erfolgt unter dem Dach des Forschungscampus *STIMULATE*. Im Rahmen des Projektes übernimmt das Institut für Medizintechnik (Prof. Rose) seitens der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) und Dornheim Medical Images GmbH seitens der Industrie die operative Projektsteuerung des gesamten Vorhabens.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: Thomas Gerlach
Kooperationen: Hannover Medical School (MHH), Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Bennet Hensen, Dr. Urte Kägebein; Physikalisch-Technische Bundesanstalt Berlin-Braunschweig (PTB), Dep. 8.1/Biomedical Magnetic Resonance, Research group 8.11/MR technology; MEMoRIAL-M1.4 — Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee; MEMoRIAL-M1.2 — Under-sampled MRI for percutaneous intervention, Mario Breitkopf
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2017 - 31.10.2021

MEMoRIAL-M1.9 — Current visualisation during radiofrequency ablation (RFA) with MR coils

Due to the very good soft tissue contrast and the possibility of thermometry, **Magnetic Resonance Imaging (MRI)** is a promising imaging modality for monitoring ablation procedures such as **Radiofrequency Ablation (RFA)**.

The RFA generator, however, produces **interferences**, which strongly hamper the intraoperative imaging.

In the course of this project, a concept will be created to **directly connect the ablation electrode to the high-frequency amplifier** of the MRI. **RF pulses** necessary for both - the **intraoperative imaging and ablation** - would consequently be produced by the MRI, obviating the need for any (additional) ablation generator. The MRI advantages, nevertheless, need to be preserved.

Based on this concept of an "**Ablation-MRI-Hybrid System**" it should be possible to **reconstruct the ablation current** by measuring the **magnetic field distribution** generated by an electrode. Furthermore, **numerical considerations** of the electromagnetic and thermodynamic interactions are supposed to support this reconstruction process of the ablation current.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2021

Netzwerkmodelle für geschirmte Kabel

Geschirmte Leitungen werden in vielen elektrischen Systemen verwendet, um den Innenleiter vor leitungs- und feldgebundenen Störungen zu schützen. Geflochtene Schirme bieten dabei eine höhere Flexibilität bei der Kabelführung als durchgehende Metallzylinder und werden daher häufiger verwendet. Durch die sich durch die Verflechtung ergebenden Öffnungen in der Abschirmung können Felder bis zu dem Innenleiter vordringen und das System stören. Diese Kopplungsmechanismen können in Netzwerksimulationsprogrammen nur in sehr begrenztem Umfang untersucht werden, da ihre Bibliotheken noch keine Modelle abgeschirmter Kabel über einer Masseebene aufweisen. Dies schränkt die EMV-Analyse geschirmter Systeme maßgeblich ein.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Netzwerkmodelle für geschirmte Leitungen basierend auf Leitungstheorie entworfen, die die Kopplung zwischen dem Außen- und Innenbereich des Schirmes und umgekehrt berücksichtigen. Damit sind sie für eine netzwerkbasierte Systemanalyse geeignet. Die entworfenen Netzwerke können die induzierten Spannungen aufgrund einfallender ebener Wellen berechnen und eine leitungsgebundene EMV-Analyse im Frequenz- und Zeitbereich durchführen. Die Modelle können sowohl Einzelkoaxialkabel als auch geschirmte Mehrfachleiter repräsentieren.

Ein Simulationsbeispiel für ein abgeschirmtes Kabel unter Berücksichtigung der Feldkopplung ist in dargestellt. Eine gepulste ebene Welle mit dem Einfallswinkel θ und dem elektrischen Feld E bestrahlt das

Kabel. Die induzierte Störspannung des internen Systems ist dargestellt. Die Validierung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit der Simulationssoftware CST.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Sonstige - 01.08.2020 - 31.12.2021

Method of Modal Parameters for the Thin-Wire Open-Circuit Wiring Structures and the Singularity Expansion Method

Different numerical methods (MoM, FDTD, etc.) can be used to calculate currents and voltages induced in wiring systems by external EM fields, but they are not very helpful to gain insight into the physics of coupling phenomena, especially in time domain. In contrast, the analytical singularity expansion method (SEM) represents the scattering objects as a set of oscillators, thus giving a physically transparent tool for the description of the coupling phenomena, both in frequency and time domain. The set of SEM poles yields the main contribution for the response function (functional) of the transmission line to the excitation. It also defines the scattering amplitude, response in the time domain, etc. Studies of SEM poles were carried out earlier by analyzing the results of numerical calculations using the Method of Moments (NEC), or using approximate analytical methods for long horizontal wires above ground. Recently, we have proposed to use the previously developed method of modal parameters (MoMP) for the analysis of poles in short-circuited wire structures of arbitrary geometric shape.

In this work, we apply the method of modal parameters for investigation of SEM poles of open-circuit wires. The main accent is done for investigations of pieces of symmetrical wire structures: a straight finite wire in free space, a straight finite wire parallel to a PEC ground, a circle arc and a helix segment. The symmetry of these structures allows a fast calculation of matrix elements in the MoMP, especially for the straight wire where one can obtain explicit analytical result and investigate poles of high layers. The investigation has shown that the real part of the SEM poles for a finite straight wire in free space, a finite straight wire above a ground plane and a circular arc wire increases monotonically with increasing the number of the pole. In contrast, for a large segment of the helix wire, a more complex dependence of the real part of the SEM pole on its number n is observed. This is due to the fact that for some numbers n of the pole there are effective common modes of the current, which corresponds to strong radiation and a large real part of the SEM poles, and for some n there are effective differential modes, which corresponds to weak radiation and a small real part of the SEM poles.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Sonstige - 01.08.2020 - 31.12.2021

The Regge Method for the Semi-circular Loop Above Ground

One of the main problems in electromagnetic compatibility is an analysis of electromagnetic field coupling with wiring structures, which have a number of applications. To solve this problem usually direct numerical methods are used, e.g. the method of moments. However, these methods do not allow deep research into the physical essence of the problem under consideration. This can only be achieved by using analytical or semi-analytical methods. The exact analytical solutions that are possible for structures with high symmetry are important: an infinite straight wire, a circular wire, a helix wire and their combinations that keep symmetry, for example, an infinite straight wire over an PEC surface. Here, we consider a circular half-loop perpendicular to the PEC ground. This structure is the only finite wiring structure for which there is an exact solution to the mixed-potential integral equations. This solution can be obtained by Fourier series for any type of excitations, including distributed excitations (e.g. by an external plane wave) or lumped excitations (e.g. by a voltage source). The solution for the lumped excitation is especially important because it is a Green's function for the current and yields the solution for a loaded wire.

To obtain this solution with appropriate accuracy, one has to use 100 to 400 terms in the Fourier series. In our previous paper, we have shown, how to simplify this Fourier solution and, using the phenomenological physical method, approximately obtained the main term of the current excited by lumped source. This current is analog of TEM mode excited by a lumped source in the infinite straight wire above a PEC ground. In this work we use the Watson-Regge transformation and represent the Fourier sum as an integral in the complex

plane of the parameter m , which is an integer in the classical Fourier solution. The integral is defined by the zeros of the modal impedance per-unit length in the complex plane of the parameter m , which zeros define the so called Regge poles, in analogue with scattering theory in quantum mechanics. The positions of the poles on the complex plane depend on the frequency and form so called Regge trajectories. The sum over the Regge poles is an exact solution of the problem and equals the sum of Fourier series. The term corresponding to the pole with the smallest imaginary part coincides with the phenomenological solution. Moreover, after some manipulation on this term, one can obtain the SEM poles of the first layer for the wiring structure.

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: M.Sc. Benjamin Hoepfner
Kooperationen: Pikatron GmbH; Kleintges Elektrogerätebau GmbH; Hager Electro GmbH & Co. KG
Förderer: Bund - 01.01.2019 - 31.12.2021

Sicherung der Versorgungsqualität durch optimierten Einsatz verteilter, aktiver Oberschwingungsfiler 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
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mathias Magdowski, Johanna Kasper, M.Sc. Felix Middelstädt
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2019 - 30.04.2022

Analyse der Einkopplung statistischer elektromagnetischer Felder in Leitungsstrukturen im Zeitbereich

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.

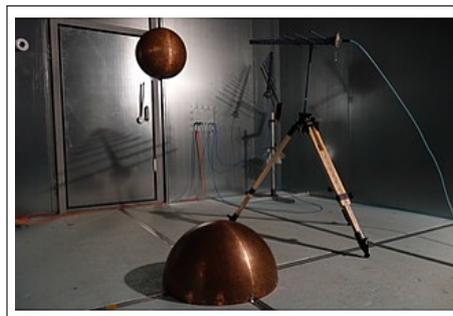
Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2022

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

Das Hauptziel des Forschungsprojektes ist die analytische Untersuchung der Ströme auf verdrehten Leitungen im Frequenzbereich, um das Verständnis des elektromagnetischen Verhaltens dieser Leitungen zu verbessern. Dazu werden ein asymptotischer Ansatz und eine iterative Methode, welche für gleichförmige Leitungen entwickelt wurden, für verdrehte Leitungen erweitert. Auf diese Weise werden Hochfrequenzeffekte bei der analytischen Lösung mit beachtet. Die Ergebnisse werden verwendet, um unter anderem die komplexen Resonanzfrequenzen verdrehter Leitungen mit denen äquivalenter gleichförmiger Leitungen zu

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2021

Field Homogeneity and Isotropy Analysis of a Reverberation Chamber Equipped with a Pair of Hemispherical Diffractors



In order to analyze the possible improvement of field homogeneity and isotropy by two additional copper hemispheres mounted on the wall and floor of a reverberation chamber (see Fig.), the electric field strength

has been measured at eight positions in the working volume of the chamber. The measurement has been carried out over wide frequency range using fast field sensors. The experimental results are analyzed in terms of the standard validation procedure for an empty reverberation chamber according to Annex B of the IEC 61000-4-21 as well as to the field anisotropy coefficients defined in Annex J of this standard. The results show that the copper hemispheres hardly improve the field uniformity and slightly lower the quality factor of the chamber.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Kooperationen: Bundesnetzagentur, Postfach 80 01, 55003 Mainz
Förderer: Bund - 01.04.2019 - 30.09.2021

Grundlagenuntersuchung zum Thema "Elektromagnetische Verträglichkeit, Funkstörungen im Frequenzbereich ab 1 GHz

Im Rahmen der Studie wurden Möglichkeiten zur Grenzwertbildung von Störaussendung für Frequenzen oberhalb von 1GHz herausgearbeitet. Die relevanten Parameter zur Einbindung in die IEC Datenbank konnten aus den technischen Spezifikationen der Telekommunikationsstandardorganisation 3GPP abgeleitet werden. Die Einschränkungen des ursprünglichen CISPR TR 16-4-4 Verfahrens für die Anwendung oberhalb von 1GHz konnten aufgezeigt werden. Dennoch wurden Grenzwerte für die elektrische Feldstärke mit korrigierten Parametern aus dem CISPR-Verfahren abgeleitet. Da die relevanten Parameter zur Beschreibung von Mobilfunkdiensten vorrangig in Leistungswerten angegeben werden, wurde darüber hinaus ein auf Leistungswerten basierendes Verfahren eingeführt und erste Überprüfungen zur Anwendbarkeit in der Modenverwirbelungskammer durchgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2021

Analytische Näherung des Reflexionskoeffizienten mit Hilfe der Induced "EMF" Methode

Der Reflexionskoeffizient von Leitungsabschlüssen spielt in vielen praktischen Anwendungen eine große Rolle. In der Regel versucht man Reflexionen bei der Signalübertragung zu vermeiden, um Störungen möglichst gering zu halten.

Die klassische Leitungstheorie liefert einen bekannten Ausdruck für den Reflexionskoeffizienten in Abhängigkeit der Abschlussimpedanz und der charakteristischen Impedanz der Leitung. Die klassische Leitungstheorie betrachtet jedoch nur transversal elektromagnetische (TEM) Moden. Diese Einschränkung ist für kleine Frequenzen bzw. große Wellenlängen verglichen mit den transversalen Abmessungen der Leitung legitim und liefert genaue Ergebnisse. Die Datenraten und Signalfrequenzen werden jedoch in vielen Anwendungsgebieten größer und andere Lösungsverfahren werden benötigt.

Einfach zu bedienende numerische Löser liefern für beliebige Leitungsgeometrien Zahlenwerte, die interpretiert werden können. Man erhält aber selten einen tieferen Einblick in die physikalischen Vorgänge, die im Hintergrund ablaufen. Daher wurde in der Vergangenheit eine analytische, iterative Methode entwickelt, die die klassische Leitungstheorie für höhere Frequenzen erweitert. Die Methode liefert relativ genaue Ergebnisse und enthält Informationen über die höheren Moden (neben dem TEM"-Mode). Die Leitungsgeometrie am Port ist ebenfalls in der Lösung beinhaltet.

Aus theoretischer Sicht ist die Einordnung der neuen iterativen Methode interessant. Die Frage, die sich dabei stellt ist: Ist die iterative Methode einzigartig oder können die gleichen Ergebnisse auch mit anderen bekannten Methoden gefunden werden? In diesem Projekt wurde gezeigt, dass die relativ bekannte Induced "EMF" Methode das gleiche analytische Ergebnis für den Reflexionskoeffizienten liefert. Als Zwischenergebnis wurde der Reflexionskoeffizient mit der Eingangsimpedanz allgemein verknüpft.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Förderer: Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2021

Numerische Simulation der Einkopplung transienter elektromagnetischer Felder in nichtlinear-abgeschlossene Leitungsnetzwerke mit einem SPICE-Netzwerksimulator

Die Einkopplung externer elektromagnetischer Felder in Versorgungs-, Verbindungs- und Kommunikationskabel bestimmt maßgeblich die gestrahlte Störfestigkeit der daran angeschlossenen Systeme und Baugruppen. Kabelbäume können dabei als Leitungsnetzwerke modelliert werden, auf denen durch Feldeinkopplung angeregte Strom- und Spannungswellen entlang der Einzelleitungen propagieren und an Knotenpunkten sowie Abschlüssen transmittiert bzw. reflektiert werden.

Häufig sind Leitungsenden mit nichtlinearen Halbleiterbauelementen abgeschlossen, z.B. als Überspannungsschutz. Deren Berücksichtigung erfordert eine Simulation im Zeitbereich. Dabei können die als verlustarm angenommenen Leitungen als Kette von L-C-Gliedern modelliert werden. Das einfallende Feld einer ebenen Welle wird entsprechend der Agrawal-Formulierung als verteilte Spannungsquellen entlang der Leitung und als konzentrierte Spannungsquellen an den Leitungsenden wirksam.

Bei der transienten Simulation müssen diese Quellen an der n-ten Position der m-ten Leitung sowie weitere Quellen am o-ten Abschluss bzw. Knotenpunkt des Netzwerks mit der je nach Einfallsrichtung und Polarisation skalierten und zeitlich verschobenen Zeitfunktion des Feldes beaufschlagt werden. Dazu können die Quellen z.B. in einer Numeriksoftware wie MATLAB sehr einfach berechnet und direkt in einem ebenfalls in MATLAB programmierten Netzwerksimulator auf Basis der modifizierten Knotenspannungsanalyse zur Simulation des Leitungersatzschaltbildes benutzt werden. Nachteilig ist dabei die komplexe Umsetzung nichtlinearer Lasten. Eine ideale Diode entsprechend der Shockley-Gleichung lässt sich noch vergleichsweise einfach berücksichtigen. Praktischere Dioden- und Transistormodelle, die mehr halbleiterphysikalische Eigenschaften beinhalten, sind jedoch deutlich komplexer in der Umsetzung.

Die in diesem Projekt entwickelte Idee ist, vorhandene SPICE-basierte Netzwerksimulatoren für die transiente Simulation der Feldeinkopplung in ein Leitungsnetzwerk zu nutzen. Die entsprechenden Netzlisten mit den zahlreichen unterschiedlichen Spannungsquellen werden anhand der Simulationsparameter automatisiert aus MATLAB heraus erstellt. Vorteilhaft ist dann die Nutzbarkeit der großen Fülle an vorhandenen und teilweise proprietären Halbleiterbauelementbibliotheken sowie die Möglichkeit der automatischen Zeitschrittwahl zur besseren Effizienz und Konvergenz der numerischen Lösung.

Im Projekt wurde erstmalig ein numerisches Simulationsverfahren für die transiente Feldeinkopplung pulsformiger ebener Wellen in Leitungsnetzwerke mit nichtlinearen Abschlüssen entwickelt, das auf üblichen SPICE-kompatiblen Netzwerksimulatoren basiert. Gegenüber ähnlichen vorhandenen Verfahren sind viele weitere Halbleiterbauelementmodelle nutzbar. Weiterhin wird die Effizienz und numerische Stabilität des Simulationsverfahrens erhöht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: M.Sc. Enrico Pannicke
Kooperationen: Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2018 - 30.11.2021

F&E RF-System für Neonatale MR-Tomographie

Das vorliegende Projekt für die Komponente Gradientensystem ist ein Projekt, das die innovativen Komponenten eines neonatalen MRT-Systems abdecken. Es dient der Vorentwicklung eines Gradientensystems für diagnostische MR-Bildgebung bei 1.5T, inklusive Vorrichtungen zur aktiven Störunterdrückung, um die bilaterale elektromagnetische Verträglichkeit sicherstellen zu können.

Es geht in diesem Projekt ferner um den Aufbau von Know-How im Bereich Gradientensysteme. Dieses Know-How kann die Projektpartner nach Abschluss des Projekts in die Lage versetzen, die teure Komponente Gradientenspule in Magdeburg lokal zu fertigen, und das Risiko einer möglichen Abhängigkeit von den wenigen kommerziellen Anbietern zu verringern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: M.Sc. Anton Chupryn, Moustafa Raya
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Teilprojekt "Energieeffizientes und EMV-gerechtes Hochvoltnetz für Elektrofahrzeuge"



- unterschiedliche Zellentypen einsetzbar
- Optimierungspotential für den elektrischen Antriebsstrang
 - durchgängige Berücksichtigung der elektromagnetischen Verträglichkeit
- bereits im Entwurfsstadium auf Komponenten und Systemebene
- mittels Simulationen und Messungen am Versuchsaufbau

Für den Demonstrations- und Transfercharakter des Gesamtvorhabens werden in Zusammenarbeit mit der sachsen-anhaltinischen Industrie Anwendungsszenarien in Technologieträger operationalisiert und konsequent weiterentwickelt und optimiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick
Projektbearbeitung: M.Sc. Manokhin Gleb, Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Autonomes Fahren: Teilprojekt "Prüfumgebung für automatisierte und autonome Elektrofahrzeuge"



Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund. Im Forschungsbereich AUTONOMES FAHREN werden die ersten Grundlagen zum Aufbau einer Prüfumgebung

für autonome Fahrzeuge geschaffen. Langfristiges Ziel ist der Nachweis der Funktionalität des Gesamtfahrzeuges als Hardware in the Loop. Es erfolgt der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen im Bereich Test und Prüfung von Komponenten und Systemen des autonomen Fahrens. Dieses stellt einen wichtigen ersten Schritt zur Etablierung und zum Aufbau von Kompetenzen im Autonomen Fahren selbst dar und ist zunächst eng fokussiert auf das Thema Test und Prüfung, welches methodisch und versuchstechnisch gemeinsam bearbeitet wird. Im Teilprojekt "Prüfumgebung für automatisierte und autonome Elektrofahrzeuge" getragen von der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik (Lehrstuhl Messtechnik und Lehrstuhl für elektromagnetische Verträglichkeit) werden grundlegende Betrachtungen zur Nutzung einer Radartargetsimulator für automotiv Anwendungen durchgeführt. Leitung Kompetenzzentrum eMobility Forschungsbereich Autonomes Fahren: Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick.

Projektleitung: Dipl.-Wirtsch.-Inf. Stefan Klebingat
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 15.08.2018 - 14.08.2020

RadiologiX - Erforschung von Verfahren zur erstmaligen exakten, objektiven und vollautomatischen Analyse spinaler radiologischer Bilddaten

Erkrankungen der Wirbelsäule und hiermit assoziierte Beschwerden stellen eine der größten gesundheitsökonomischen Herausforderungen einer zunehmend alternden Gesellschaft dar. Das Land Sachsen-Anhalt ist dabei aufgrund seiner demographischen Entwicklung überproportional betroffen. Eine Vielzahl an aktuellen Veröffentlichungen offenbart, dass für eine effektive Diagnose und Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen eine valide, objektive und reliable radiologische Analyse der Wirbelsäule im klinischen Alltag eine zentrale Grundvoraussetzung darstellt.

Für eine evidenzbasierte Diagnose und Behandlung sowie als essentieller Beitrag für die klinische Forschung werden exakte Analysemethoden dringend benötigt. Ziel dieses Vorhabens ist es daher, Verfahren für eine patientenschonende, automatisierte Analyse radiologischer Bilddaten zu erforschen, welche zu einer exakten und objektiven Bestimmung und Visualisierung klinisch hochrelevanter Parameter in allen anatomischen Ebenen führen. Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sollen mittelfristig in einer medizinischen Softwareplattform münden, welche im klinischen Alltag integriert dem Arzt automatisch eine umfängliche funktionelle und morphologische Charakterisierung des Patienten an Standardröntgenaufnahmen erlaubt.

Projektleitung: Chompunuch Sarasaen
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.09.2021

MEMoRIAL-M1.7 — Model-based reconstruction MRI

The acquisition of MR images might run considerably slow due to the one-dimensional character of the signal and the need to consecutively measure many data points for a single image. Classically, an image cannot be uniquely reconstructed if the number of measured data points deceeds the number of points in the image.

In this project, prior knowledge derived from other sources than the MR acquisition itself will be used to uniquely reconstruct MR images from less-than-complete measurement data, particularly aiming at faster acquisition in moving organs. Therefore, (prior) knowledge such as information on the position of interventional instruments or the subject's breathing motion (deforming abdominal organs whereas not entirely changing the object itself) will be exploited and incorporated into mathematical models - the latter describing these objects and in turn being parameterised based on measurement data.

7. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Tagungen und Veranstaltungen:

- STIMULATE Kolloquium, ganzjährig, Magdeburg
- STIMULATE forum, ganzjährig, Magdeburg
- Transfermesse, Magdeburg, 23.01.2020

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Cleynen, Olivier; Santa-Maria, Germán; Magdowski, Mathias; Thévenin, Dominique

Peer-graded individualised student homework in a single-instructor undergraduate engineering course
Research in learning technology: the journal of the Association for Learning Technology (ALT) - Järfälla:
Co-Action Publ., 2011, Bd. 28.2020, insges. 12 S.;

Davaris, Nikolaos; Lux, Anke; Esmaeili, Nazila; Illanes, Alfredo; Boese, Axel; Friebe, Michael; Arens, Christoph

Evaluation of vascular patterns using contact endoscopy and narrow-band imaging (CE-NBI) for the diagnosis of vocal fold malignancy
Cancers - Basel : MDPI - Bd. 12.2020, 1, Art.-Nr. 248, insges. 9 S.
[Imp.fact.: 6.126]

Frysch, Robert; Pfeiffer, Tim; Rose, Georg

A novel approach to 2D/3D registration of X-ray images using Grangeats relation
Medical image analysis - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1996, Volume 67(2020), article 101815;
[Imp.fact.: 11.148]

Gomolka, Maria; Blyth, Benjamin; Bourguignon, Michel; Badie, Christophe; Schmitz, Annette; Talbot, Christopher; Hoeschen, Christoph; Salomaa, Sisko

Potential screening assays for individual radiation sensitivity and susceptibility and their current validation state
International journal of radiation biology - London: Taylor & Francis, 1959, Bd. 96.2020, 3, S. 280-296;
[Imp.fact.: 2.266]

Hoeschen, Christoph

Einsatz künstlicher Intelligenz für die Bildrekonstruktion
Der Radiologe: Zeitschrift für diagnostische und interventionelle Radiologie, Radioonkologie, Nuklearmedizin
; Organ der Arbeitsgemeinschaft Berufsverbände Medizinische Radiologie. Dan - Berlin: Springer, 1996, Bd. 60.2020, S. 15-23;
[Imp.fact.: 0.462]

O'Sullivan, Shane; Friebe, Michael; Tonti, William R.; Hartnett, Margaret; Castro, Manuel; Pozzo, Maria Isabel; Nilsiam, Yuenyong

Surveyed impact of intellectual property training in STEM education on innovation, research, and development
The journal of world intellectual property - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1998, Bd. 23.2020, 5/6, S. 658-678;

Pashazadeh, Ali; Friebe, Michael

Radioguided surgery - physical principles and an update on technological developments
Biomedical engineering : joint journal of the German Society for Biomedical Engineering in VDE and the Austrian and Swiss Societies for Biomedical Engineering - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 65.2020, 1, S. 1-10
[Imp.fact.: 1.054]

Pashazadeh, Ali; Landes, Rainer; Boese, Axel; Kreißl, Michael; Klopffleisch, Maurice; Friebe, Michael

Superficial skin cancer therapy with Y90 microspheres - a feasibility study on patch preparation
Skin research & technology : official journal of International Society for Bioengineering and the Skin, ISBS, International Society for Digital Imaging of Skin, ISDIS, International Society for Skin Imaging, ISSI - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, Bd. 26.2020, 1, S. 25-29
[Imp.fact.: 2.079]

Pashazadeh, Ali; Paiva, Eduardo; Mahmoodian, Naghmeh; Friebe, Michael

Calculation of beta radiation dose of a circular Y-90 skin patch - analytical and simulation methods
Radiation physics and chemistry - Oxford [u.a.]: Pergamon Press, Volume 166 (2020), Artikel 108491, insgesamt 4 Seiten;
[Imp.fact.: 1.984]

Raya, Moustafa; Vick, Ralf

SPICE Models of Shielded Single and Multiconductor Cables for EMC Analyses

IEEE transactions on electromagnetic compatibility: a publication of the IEEE, Electromagnetic Compatibility Society/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, 1964, Bd. 62.2020, 4, S. 1563-1571;

[Imp.fact.: 1.882]

Schicketmueller, Andreas; Lamprecht, Juliane; Hofmann, Marc; Sailer, Michael; Rose, Georg

Gait event detection for stroke patients during robot-assisted gait training

Sensors - Basel: MDPI, 2001, Volume 20.2020, issue 12, article 3399, 12 Seiten;

[Imp.fact.: 3.275]

Seibold, Petra; Auvinen, Anssi; Averbek, Dietrich; Bourguignon, Michel; Hartikainen, Jaana M.; Hoeschen, Christoph; Laurent, Olivier; Noel, Georges; Sabatier, Laure; Salomaa, Sisko; Blettner, Maria

Clinical and epidemiological observations on individual radiation sensitivity and susceptibility

International journal of radiation biology - London: Taylor & Francis, 1959, Bd. 96.2020, 3, S. 324-339;

[Imp.fact.: 2.266]

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: L-EMCPA : a publication of the IEEE Electromagnetic Compatibility Society - New York, NY: IEEE, 2019 . - 2020, insges. 4 S.;

[Online first]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Averkov, Gennadiy; Borger, Christoph; Soprunov, Ivan

Classification of triples of lattice polytopes with a given mixed volume

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 1902.00891, 60 Seiten;

Chatterjee, Soumick; Saad, Fatima; Sarasaen, Chompunuch; Ghosh, Suhita; Khatun, Rupali; Radeva, Petia; Rose, Georg; Stober, Sebastian; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

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

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 2006.02570, insgesamt 16 Seiten;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Friebe, Michael

Healthcare in need of innovation - (exponential) technology and biomedical entrepreneurship as solution providers

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Vol.11315.2020, insgesamt 10 Seiten;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, Houston, Texas, United States, 15-20 February 2020]

Frysch, Robert; Pfeiffer, Tim; Rose, Georg

A generalized method for computation of n-dimensional Radon transforms

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Bd. 11312.2020, S. 610-616;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, 15-20 February 2020]

Gomes Ataide, Elmer Jeto; Fritzsche, Holger; Filax, Marco; Chittamuri, Dinesh; Potluri, Lakshmi Sampath; Friebe, Michael

ENT endoscopic surgery and mixed reality - application development and integration

Biomedical and clinical engineering for healthcare advancement - Hershey, PA : Medical Information Science Reference , 2020 ; Sriraam, N., S. 17-29

Lange, Christoph; Leone, Marco

Validity of geometrical simplifications in the application of a modal equivalent circuit for interconnection networks in metallic enclosures

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

Magdowski, Mathias

Personalisierbare Aufgaben und anonymer Peer Review mit Erklärvideos als Einreichung - Wie kann man Bulimielernen verhindern, kontinuierliche Mitarbeit fördern und zeitnahe sowie individuelle Rückmeldung ermöglichen?

So gelingt E-Learning!: Reader zum Higher Education Summit 2019 ; Studienergebnisse und Praxisberichte zum Einsatz von E-Learning an deutschsprachigen Hochschulen - Pearson Deutschland GmbH, 2020 . - 2020, S. 98-105

Passand, Zahra; Hoeschen, Christoph

Image quality assessment of real patient thorax CT images using modulation transfer function and noise power spectrum

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Bd. 11312.2020;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, 15-20 February 2020]

Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Beuing, Oliver; Speck, Oliver; Rose, Georg

3D-localization of anatomic structures in tomographic images from optical flow of projection images

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Bd. 11312.2020, S. 654-659;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, 15-20 February 2020]

Saad, Fatima; Frysch, Robert; Kulvait, Vojtch; Punzet, Daniel; Rose, Georg

Nullspace-constrained modifications of under-sampled interventional CT images using instrument-specific prior information

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Bd. 11312.2020, S. 888-894;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, 15-20 February 2020]

Südekum, Sebastian; Schreiber, Hannes; Leone, Marco

Modal network representation for broadband SI/PI-analysis of interconnection structures in multilayer PCBs

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

Teshale, Adisu; Zhao, Zhao; Biru, Getachew; Leidhold, Roberto

Analysis of Common-mode EMI in PM Synchronous Machines with Fractional-slot Concentrated Winding

IEEE PES/IAS PowerAfrica 2020 - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, insges. 5 S.;

[Kongress: 2020 IEEE PES/IAS PowerAfrica, Nairobi, Kenya, 25 - 28 August 2020]

Zhao, Zhao; Leidhold, Roberto

Common-mode current reduction PWM technique optimized for four-wire inverter-fed motors

APEC 2019: Thirty-Fifth Annual IEEE Applied Power Electronics Conference : March 15-19, 2020, New Orleans, Louisiana - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, S. 379-384;

[Konferenz: 2020 IEEE Applied Power Electronics Conference and Exposition, APEC, New Orleans, LA, USA, 15-19 March 2020]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Al-Hamid, Moawia; Aggarwal, Nitin; Vick, Ralf

Vergleich zwischen drei Störfestigkeitsmessmethoden an Kfz-Unterbaukomponenten

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 231-238;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Bismark, Richard; Beuing, Oliver; Rose, Georg

Overcoming truncation artifacts caused by the patient table in polyenergetic statistical reconstruction on clinical C-arm CT data

CT Meeting 2020 proceedings: the 6th International Meeting on Image Formation in X-Ray Computed Tomography : August 3-August 7, 2020, Regensburg (virtual only), Germany/ International Conference on Image Formation in X-Ray Computed Tomography - [Nürnberg]: [Society of High Performance Computational Imaging (SHPCI) e.V.], 2020 . - 2020, S. 348-351;

Ehes, Maik; Gerlach, Thomas; Pannicke, Enrico; Müller, Roland; Vick, Ralf

Nutzung von Mantelwellensperren für die MR-geführte Mikrowellenablation

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 407-412;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Hoepfner, Benjamin; Vick, Ralf

Detektion symmetrischer Oberschwingungskomponenten durch generalisierte Integratoren zweiter Ordnung

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 491-498;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Lange, Christoph; Leone, Marco

Breitband-Netzwerkdarstellung für die Kopplung von Leitungsstrukturen in geschlossenen Hohlräumen

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 249-256;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Magdowski, Mathias; Suthau, Eike; Pasche, Konstantin; Jacobs, Ralf T.; Vick, Ralf

Field homogeneity and isotropy analysis of a reverberation chamber equipped with a pair of hemispherical diffractors

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020, insges. 6 S.;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

Numerische Simulation der Einkopplung transienter elektromagnetischer Felder in nichtlinear-abgeschlossene Leitungsnetzwerke mit einem SPICE-Netzwerksimulator

ResearchGATE: scientific network ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Konferenz: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Stuttgart, 12.-13. Mai 2020]

Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

Numerische Simulation der Einkopplung transienter elektromagnetischer Felder in nichtlinear-abgeschlossene Leitungsnetzwerke mit einem SPICE-Netzwerksimulator

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 179-186;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Magdowski, Matthias

Personalisierbare Aufgaben und anonymer Peer Review in den Grundlagen der Elektrotechnik

Greifswalder Beiträge zur Hochschullehre - Greifswald: Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, 2013 . - 2020, 11, S. 75-85;

Petzold, Jörg; Vick, Ralf

Efficient calculation of the radiation by an electrically large slot in a rectangular cavity

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020, insges. 5 S.;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

Petzold, Jörg; Vick, Ralf

Effiziente Berechnung der Einkopplung durch elektrisch große Aperturen in elektrisch lange Leiter im Inneren von Hohlraumresonatoren

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 171-178;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Raya, Moustafa; Magdowski, Mathias; Vick, Ralf

SPICE-based lumped circuit model of shielded cables for EMC analyses

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020, insges. 5 S.;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

Rosenthal, Max; Jacods, Ralf Theo; Pasche, Konstantin; Suthau, Eike

Rückwirkung von Positioniersystemen auf die Feldverteilung in einer GTEM-Zelle

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 291-297;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Super resolution of dynamic MRI using deep learning, enhanced by prior-knowledge

ResearchGATE: scientific network ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Kongress: ESMRMB 2020 Online Convergence Science & Education, September 30 - October 2, 2020]

Südekum, Sebastian; Leone, Marco

Makromodellierung linearer, passiver elektromagnetischer Systeme basierend auf modalen Netzwerken

Creating a compatible future: emv : internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, Köln, 17.-19.03.2020 - Hannover, 2020; Garbe, Heyno . - 2020, S. 187-194;

[Kongress: Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV, Köln 17.-19.03.2020]

Vick, Ralf; Petzold, Jörg; Rosenthal, Max; Kasper, Johanna

Investigation of emission requirements above 1 GHz towards 5G

EMC Europe 2020: virtual conference 23 - 25 September 2020: virtual conference, September 23 - 25, 2020 - IEEE, 2020 . - 2020, insges. 8 S.;

[International Symposium on Electromagnetic Compatibility, virtual conference, 23 - 25 September 2020]

ABSTRACTS

Gerlach, Thomas; Alpers, Julian; Pannicke, Enrico; Hansen, Christian; Speck, Oliver; Vick, Ralf

Power control for an MRI ablation hybrid system

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4217;

[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Kowal, Robert; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Gerlach, Thomas; Röhl, Stefan; Vick, Ralf; Speck, Oliver

Specific absorption rate in a dedicated birdcage coil for neonatal MRI

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA) ; the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 33(2020), Suppl. 1, Seite S40;

[Meeting: ESMRMB 2020 online, September 30 - October 2, 2020]

[Imp.fact.: 1.956]

Kowal, Robert; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Röhl, Stefan; Vick, Ralf; Speck, Oliver

From PCB to simulation - a workflow instruction for designing birdcage models from production data

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA) ; the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 33(2020), Suppl. 1, Seite S163-164;

[Meeting: ESMRMB 2020 online, September 30 - October 2, 2020]

Kuzmin, Boris; Knüppel, Peter; Lux, Anke; Scherner, Maximilian Philipp; Slottosch, Ingo Jürgen; Awad, George; Varghese, Sam; Argawi, Ahmed; Wippermann, Jens; Wacker, Max

Detection of postoperative atrial fibrillation with a smart watch - preliminary results of a clinical investigation
The thoracic and cardiovascular surgeon : official organ of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery - Stuttgart : Thieme , 1953 - Vol. 68.2020, S 01, insges. 1 S.
[Imp.fact.: 1.209]

Lüsebrink, Falk; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver

The human phantom - comprehensive ultrahigh resolution whole brain in vivo single subject dataset
ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 0533;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Mattern, Hendrik; Odenbach, Robert; Thoma, Niklas; Godenschweger, Frank; Speck, Oliver

Remotely controllable phantom rotation device for cross-calibration at 7T
ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3372;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Khosroshahi, Elnaz; Beuing, Oliver; Speck, Oliver; Rose, Georg

Epipolar-constrained optical flow triangulation for the interior problem in CBCT
Online-programm: IEEE Nuclear Science Symposium & Medical Imaging Conference ; [in conjunction with the]27th International Symposium on Room-Temperature Semiconductor, 31 October - 7 November, 2020 - IEEE, 2020, 2020, Poster panel: 179;
[Symposium: 27th International Symposium on Room-Temperature Semiconductor, virtual, 31 October - 7 November, 2020]

Tung, Yi-Hang; Godenschweger, Frank; In, Myung-Ho; Sciarra, Alessandro; Speck, Oliver

Simultaneously multi-slice VAT-DIADEM at ultra-high field
ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4370;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Wollrab, Astrid; Kraff, Oliver; Speck, Oliver; Quick, Harald H.; Ladd, Mark E.

On the successful implementation of a first homogenized multicenter online safety training for ultrahigh field MRI
ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4168;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

DISSERTATIONEN

Bednarz, Christian; Leone, Marco [AkademischeR BetreuerIn]

Modale Netzwerkmodellierung elektrischer Verbindungsstrukturen mittels eines quasistatischen Feldintegralansatzes
Magdeburg, 2020, IX, 153 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 143-153]

Hoffmann, Thomas; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Juhre, Daniel [AkademischeR BetreuerIn]

Verfahren zur Erhöhung der visuellen Wahrnehmung neurovaskulärer Stents unter Röntgendurchleuchtung
Magdeburg, 2020, XIV, 108 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 92-97]

Petzold, Jörg; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]; Gronwald, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

Analytische Beschreibung der Kopplung elektromagnetischer Felder durch Aperturen in Resonatoren
Barleben: docupoint GmbH, 2020, ii, 136 Seiten, Diagramme, 21 cm - (Res electricae Magdeburgenses; Band 80);
[Literaturverzeichnis: Seite 129-135]