



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

# Forschungsbericht 2024

Institut für Biometrie und Medizinische Informatik

# INSTITUT FÜR BIOMETRIE UND MEDIZINISCHE INFORMATIK

Haus 2

Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 13535/13537,

Fax 49 (0)391 67 13536

johannes.bernarding@med.ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. Johannes Bernarding

Dr. rer. nat. Markus Plaumann (Stellvertreter)

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. Johannes Bernarding

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### Neuroscience:

- Anwendungen der Magnetresonanztomographie im Neuroimaging (Hirn-Computer-Schnittstellen und funktionelle Echtzeit-MRI, Virtual Reality in der funktionellen Neurobildung).
- Diffusionstensorbildgebung und Magnetresonanzelastographie bei 3T und 7T.
- Virtual Reality Lab (Hololens 2, Oculus Rift, EEG, Neuro- und Biofeedback).

### Medical Imaging Lab:

- Experimentelle Techniken in der Magnetresonanztomographie und der angewandten Bildverarbeitung (Spulenentwicklung in der Ultra-Hochfeld-Magnetresonanztomographie (19F Imaging bei 7T), Low-field NMR (0.6T 19F MRI), Kernspinhyperpolarisation (SABRE, photo-CIDNP), Entwicklung neuer MR-Kontrastmittel)

### Data Science:

- Mitglied in der Initiative Medizininformatik (Konsortium MIRACUM; NUM3.0), Implementierung eines Datenintegrationszentrums für interoperable, Standort-übergreifenden Auswertungen medizinischer Routine- und Forschungsdaten.
- Entwicklung neuer Algorithmen und Verfahren zur verbesserten Steuerung von Hirn-Computer-Schnittstellen
- Neuroinformatik (Simulation von Hirnfunktionen)

### Wissenschaftliche Kooperationen

- Klinische Partner, Grundlagenforscher und externe Partner zur Planung und Durchführung von klinischen Studien.
- Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Medizinischen Fakultät der OvGU.
- Fakultät für Informatik, Fakultät für Naturwissenschaften und Fakultät für Elektrotechnik der Otto-von-Guericke-Universität.
- TU Darmstadt, FU Berlin, Charité Berlin, CAU Kiel, UM Halle.
- Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik Tübingen, Physikalisch-Technische Bundesanstalt Berlin.

- Partner im Netzwerk der Medizininformatik-Initiative des BMBF (FAU Erlangen, TU Dresden, U Greifswald, U Freiburg).
- Medizinische Fakultät der MLU Halle.
- Charité Berlin, Experimentelle Radiologie und Med. Informatik

#### **4. SERVICEANGEBOT**

- Statistische Beratungen und GCP-konformes Datenmanagement für klinische Studien.
- NMR- und MRI-Messungen.
- Datenintegrationszentrum und Forschungsdatenmanagement klinischer Routinedaten.
- Treuhandstelle.
- Weiterbildung für Klinische Studien (zusammen mit KKS (AMG-Kurs)).
- IT-Unterstützung bei E-Learning (Video-Konferenzen, Computerpool) und Managementsystemen (Confluence).
- Forschungsdatenmanagement.

#### **5. METHODIK**

- Medizinische Informatik, Datenintegrationszentrum
- Treuhandstelle
- Biometrie, Statistik, AMG-Kurse
- Forschungsdatenmanagement (Hardware, Software, Beratung)
- Magnetresonanztomographie und Kernspinnmagnetresonanz
- Entwicklung neuer Kontrastmittel für Zellbildgebung
- Virtual und Augmented Reality, Hirn-Computerschnittstellen
- Neurocomputing

#### **6. KOOPERATIONEN**

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Averbis GmbH
- Dr. André Brechmann, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- Dr. Glimm, Sieder, Novartis, Nürnberg/Basel
- Dr. Jonas Warneke, Universität Leipzig, Wilhelm-Ostwald-Institut für Physikalische und Theoretische Chemie
- Dr. Jörg Stadler (Leibniz-Institut für Neurobiologie)
- Dr. Kai Buckenmaier, Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik Tübingen
- Dr. rer. nat. Jörn Kaufmann, Klinik für Neurologie
- Dr. Vladimir A. Azov, University of the Free State, Department of Chemistry, Bloemfontein, South Africa
- Fachbereich Gesundheit - Technische Hochschule Mittelhessen
- Institut für Medizinische Biometrie und Statistik - Universitätsklinikum Freiburg
- Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik - Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
- Institut für Medizinische Informatik - Hochschule Mannheim
- Klinik für Neurologie, Prof. Dr. H.J. Heinze
- Lehrstuhl für Medizinische Informatik - Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Medizinische Fakultät - Justus-Liebig-Universität Gießen
- Medizinische Fakultät - Philipps Universität Marburg
- Medizinische Fakultät Mannheim - Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

- PD Dr. J. Braun, Prof. Dr. Ingolf Sack, Charité Berlin
- Prof. Dr. Daniel Erni (Lehrstuhl für Allgemeine und Theoretische Elektrotechnik (ATE) der Universität Duisburg-Essen)
- Prof. Dr. Gerd Buntkowsky, TU Darmstadt, Physikalische Chemie
- Prof. Dr. Klaus Solbach (Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik der Universität Duisburg-Essen)
- Prof. Schwabe, OvGU Magdeburg
- Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
- Universitätsklinikum Frankfurt, Medizinischen Klinik 2 - Goethe-Universität Frankfurt
- Universitätsmedizin Greifswald

## 7. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Ralf Lützkendorf, Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding, Dipl.-Ing. Sebastian Baecke  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2022 - 04.03.2024

### Magnetresonanz-Elastographie

Mit Hilfe einer speziell auf die 64-Kanal MR-Kopfspule angepassten MRE-Anregungseinheit und einer von den Kooperationspartnern Prof. I. Sack und PD Dr. J. Braun (Experimentelle Radiologie, Charité Berlin) werden die viskoelastischen Eigenschaften des Hirngewebes untersucht.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Tim Herrmann, Dipl.-Phys. Christian Bruns, Dipl.-Ing. Ralf Lützkendorf, Dipl.-Phys. Antonia Schulz, Dr.-Ing. Johannes Mallow, Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding  
**Förderer:** Bund - 01.01.2023 - 30.06.2025

### NUM-DIZ - Netzwerk-Universitätsmedizin

Dieses Projekt wird verwaltet über das Datenintegrationszentrum der Universitätsmedizin Magdeburg »<https://diz.med.ovgu.de> : Im Rahmen der bisherigen Förderung der Medizininformatik-Initiative (MII) wurden an den Standorten der meisten an diesem Antrag beteiligten Projektpartner Datenintegrationszentren (DIZ) aufgebaut, die es den jeweiligen Universitätskliniken ermöglichen, mit ihren Datenbeständen sowohl lokale standortbezogene, als auch deutschlandweite und internationale Datennutzungsprojekte zu unterstützen. Die derzeit etablierten DIZ haben ihre IT-Infrastrukturen, Services, Prozesse, Regularien und Gremien am Standort gemäß der MII-weit durch die Arbeitsgruppen der MII erarbeiteten und vom Nationalen Steuerungsgremium (NSG) der MII verabschiedeten Vereinbarungen aufgestellt und sind damit zu den übergeordneten MII-Strukturen interoperabel. Dies zeigt sich u.a. daran, dass sie an das deutsche Forschungsdatenportal für Gesundheit (FDPG) angebunden werden können, um deutschlandweite Feasibilityabfragen und Datennutzungsanträge zu unterstützen. Im Rahmen des Netzwerk-Universitätsmedizin (NUM) inkl. der Förderung haben sich die DIZ an NUM Infrastrukturprojekten (insbesondere NUM-CODEX, NUM-RDP und NUM-CODEX+) beteiligt und somit Strukturen und Datenbestände etabliert, die die wissenschaftliche Nutzung der Daten von COVID-19 Patient:innen zur Bekämpfung der Pandemie ermöglichen. Ziel der zukünftigen Arbeit muss es sein, aus den Erfahrungen der bisherigen Projekte zu lernen und für Aufgaben jenseits von COVID-19 sowohl als generelle Plattform für "Pandemic Preparedness" als auch für Pandemie-unabhängige medizinische Forschung als Dienstleister fungieren zu können. Angesichts der knappen verfügbaren Mittel müssen die bisher in NUM-Projekten etablierten Strukturen zu den MII Strukturen hin konvergiert, kosteneffizient betrieben und an sich wechselnde Anforderungen (u.a. aus den MII Arbeitsgruppen, dem MII NSG, den kommenden MII-Projekten aus der vom BMBF ...

[Mehr hier](#)

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding  
**Förderer:** Haushalt - 04.01.2021 - 04.03.2024

### **Low-Field NMR und MRI (1H/19F Hyperpolarisation und weitere X-Kerne)**

Mittels eines kostengünstigen Tisch-NMR/MRI Gerätes werden neue Strategien der Hyperpolarisation physiologischer Substanzen bei niedrigen Feldern (0.6T) untersucht. Im Vordergrund steht die hintergrundsfreie 19F-NMR/MRI Hyperpolarisation. Erste Ergebnisse wurden in Bernarding et al., AMR, 2022 und Arxiv veröffentlicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding  
**Förderer:** Haushalt - 04.01.2021 - 04.03.2024

### **Lowfield NMR-MRI (1H, 19F Hyperpolarisation)**

Mittels eines kostengünstigen Tisch-NMR/MRI Gerätes werden neue Strategien der Hyperpolarisation bei niedrigen Magnetfeldern (0.6 T) physiologischer Substanzen untersucht. Im Vordergrund steht die hintergrundsfreie 19F-NMR/MRI Hyperpolarisation. Erste Ergebnisse wurden in Bernarding et al., AMR, 2022 und Arxiv veröffentlicht.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Tim Herrmann, Prof. Dr. med. Maciej Pech, PD Dr. med. Maximilian Thormann  
**Förderer:** Bund - 01.01.2022 - 30.06.2025

### **NUM RACOON-BI - Netzwerk-Universitätsmedizin**

Dieses Projekt wird unterstützt oder verwaltet über das Datenintegrationszentrum der Universitätsmedizin Magdeburg »<https://diz.med.ovgu.de>:

**RACOON konnte in Phase 1 des NUM ein landesweites Infrastruktur-Netzwerk initiieren und an einem großen, neu erhobenen Datensatz (>14.000 Patient:innen) die Funktionsweise als vernetzende Forschungsinfrastruktur für die Pandemiebekämpfung demonstrieren.**

RACOON bindet alle universitätsmedizinischen Standorte sowie weitere nicht-universitäre Technologiepartner ein. RACOON wird durch die Verstetigung als Infrastrukturprojekt eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten zum Einsatz in Forschungsvorhaben der medizinischen Bildgebung unterstützen. Im RACOON sollen die Anwendungsgebiete der Versorgungsforschung, klinische Studien sowie die Erstellung und Anwendung innovativer KI-Applikationen auf medizinischen Bilddaten ermöglicht werden. Neben der technologischen Ausgestaltung der hybriden Netzwerkinfrastruktur wird somit auch die Etablierung von Datenerhebungsstandards für medizinische Bilddaten sowie die Bündelung von Kompetenzen in standortübergreifenden, interdisziplinären Expertengruppen verfolgt.

Förderkennzeichen: 01KX2121

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Tim Herrmann, Antonia Schulz  
**Förderer:** Bund - 01.01.2022 - 31.12.2024

### **NUM RDP - Routine Daten Plattform - Netzwerk-Universitätsmedizin**

Dieses Projekt wird unterstützt oder verwaltet über das Datenintegrationszentrum der Universitätsmedizin Magdeburg »<https://diz.med.ovgu.de>:

Im Rahmen der initialen Förderphase wurde bis Dezember 2021 die IT-Infrastruktur "CODEX" aufgebaut, die die schnelle und flexible Bereitstellung sowie Nutzung von COVID-19-Routinedaten (den sogenannten "GECCO"-Datensatz) aller Standorte der deutschen Universitätsmedizin sowohl in föderierten Datennutzungsszenarien (d.h., ohne zentrale Datenzusammenführung) als auch über die dazu entwickelte zentrale Plattform ermöglicht. Diese Plattform soll nun im Rahmen des vorliegenden Folgeantrags als 'Routinedatenplattform' (RDP) betrieben und zusätzlich für Aufgaben jenseits von COVID-19 als Plattform für "Pandemic Preparedness" weiterentwickelt werden. Die NUM-RDP wird dabei verschiedene Mechanismen beinhalten, um pseudonymisierte Daten für unterschiedlichste Arten von Nutzern und Zielgruppen zugänglich zu machen.

Förderkennzeichen: 01KX2121

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Martin Schostak, Dr.-Ing. Tim Herrmann, Christian Samtleben  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Mannheim; Universitätsklinikum Freiburg; Lehrstuhl für Medizinische Informatik - Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Universitätsmedizin Greifswald; Universitätsklinikum Frankfurt, Medizinischen Klinik 2 - Goethe-Universität Frankfurt; Medizinische Fakultät - Justus-Liebig-Universität Gießen; Institut für Medizinische Biometrie und Statistik - Universitätsklinikum Freiburg; Medizinische Fakultät Mannheim - Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg; Medizinische Fakultät - Philipps Universität Marburg; Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden; Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; Universitätsklinikum Gießen und Marburg; Universitätsklinikum Erlangen  
**Förderer:** Bund - 01.01.2019 - 31.12.2024

### **RECUR - Nationalen Registers für rezidivierende Steinerkrankungen des oberen Harntraktes**

Dieses Projekt wird unterstützt oder verwaltet über das Datenintegrationszentrum der Universitätsmedizin Magdeburg »<https://diz.med.ovgu.de> : Aufbau eines "Nationalen Registers für rezidivierende Steinerkrankungen des oberen Harntraktes". Ziel ist es medizinische Daten mit patientenrelevanten Ergebnissen und gesundheitsökonomischen Variablen zu verbinden und so effektive sowie patientenorientierte Diagnosealgorithmen und Behandlungswege zu entwickeln. Knapp fünf Prozent der deutschen Bevölkerung sind von einer Harnsteinerkrankung der Niere oder des Harnleiters betroffen. Bei bis zu 50% der Patienten kommt es zur wiederholten Steinbildung. Die Patienten leiden unter teils erheblichen Schmerzen und müssen häufig stationär behandelt werden. Langfristig können Dauerschäden an Nieren und Kreislauf (Bluthochdruck) oder Komplikationen bis hin zur Blutvergiftung auftreten. Dies führt zu bedeutenden Einschränkungen der Lebensqualität. Sozioökonomisch übersteigen die mit der Urolithiasis verbundenen Kosten diejenigen anderer häufiger urologischer Erkrankungen wie z.B. des Prostatakrebses. Bei etwa 20% der wiederholt Steinbildner können bestimmte Grunderkrankungen als Ursache erkannt werden. Für die Mehrheit der Patienten sind jedoch keine spezifischen Risikofaktoren bekannt. Mit dem geplanten Register soll nun erstmals die Verbindung von medizinischen Daten (Patientencharakteristika, Behandlungsdaten), patientenrelevanten Ergebnissen (z.B. Lebensqualität) und gesundheitsökonomisch bedeutsamen Variablen (z.B. Krankheitstage) gezogen werden. Das geplante Register soll dabei helfen die Patienten zu identifizieren, die am meisten von spezifischen Behandlungen und vorbeugenden Maßnahmen profitieren. Die genannten Parameter sollen über die im Rahmen der Medizininformatik-Initiative (MI-I) des BMBF im sog. MIRACUM-Konsortium entstehenden Dateninformationszentren (DIZ) der beteiligten Universitätskliniken bereitgestellt werden. Für unmittelbar von Patienten bereitzustellende ...

[Mehr hier](#)

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Bernarding, Johannes; Bruns, Christian; Prediger, Isabell; Mützel, Markus; Plaumann, Markus**

Detection of sub-nmol amounts of the antiviral drug favipiravir in 19F MRI using photo-chemically induced dynamic nuclear polarization

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 14 (2024), Artikel 1527, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 3.8]

**Braun, Jürgen; Bernarding, Johannes; Snellings, Joachim; Meyer, Tom; Moraes, Pedro Augusto Dantas; Safraou, Yasmine; Wells, Rebecca G.; Guo, Jing; Tzschätzsch, Heiko; Zappe, Andreas; Pagel, Kevin; Sauer, Igor Maximilian; Hillebrandt, Karl Herbert; Sack, Ingolf**

On the relationship between viscoelasticity and water diffusion in soft biological tissues

Acta biomaterialia - [Amsterdam]: Elsevier, Bd. 182 (2024), S. 42-53

[Imp.fact.: 9.4]

**Kancherla, Vijaya; Tandaki, Lucita; Sundar, Manasvi; Lux, Anke; Bakker, Marian K.; Bergman, Jorieke E. H.; Bermejo-Sánchez, Eva; Canfield, Mark A.; Feldkamp, Marcia L.; Groisman, Boris; Hurtado-Villa, Paula; Källén, Karin; Landau, Danielle; Lelong, Nathalie; Lopez-Camelo, Jorge; Mastroiacovo, Pierpaolo; Morgan, Margery; Mutchinick, Osvaldo M.; Nance, Amy E.; Nembhard, Wendy N.; Pierini, Anna; Sípek, Antonin; Stallings, Erin B.; Szabova, Elena; Wertelecki, Wladimir; Zarante, Ignacio; Rißmann, Anke**

A multicountry analysis of prevalence and mortality among neonates and children with bladder exstrophy

American journal of perinatology - Stuttgart : Thieme, Bd. 41 (2024), Heft 9, S. 1143-1154

[Imp.fact.: 1.5]

**March, Christine Anna Louise; Thormann, Maximilian; Hass, Peter; Georgiades, Marilena; Sensse, Maximilian; Herrmann, Tim; Omari, Jazan; Pech, Maciej; Damm, Robert Friedrich**

Mortality and postinterventional complications after ablative treatment of liver malignancies - a cohort study of 4374 patients

Brachytherapy - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Elsevier, Bd. 23 (2024), Heft 6, S. 743-750

[Imp.fact.: 1.7]

**Meister, Laura; Künnemann, Ines; Fettke, Franziska; Lux, Anke; Ignatov, Atanas**

Medical treatment of miscarriage using misoprostol - a retrospective study

Archives of gynecology and obstetrics - Berlin : Springer, Bd. 310 (2024), Heft 4, S. 2115-2121

[Imp.fact.: 2.1]

**Swolinsky, Jutta Sybille; Hinz, Ricarda Merle; Markus, Carolin; Singer, Eugenia; Bachmann, Friederike; Halleck, Fabian; Kron, Susanne; Naik, Marcel G.; Schmidt, Danilo; Obermeier, Martin; Gebert, Pimrapat; Rauch, Geraldine; Kropf, Siegfried; Haase, Michael; Budde, Klemens; Eckardt, Kai-Uwe; Westhoff, Timm; Schmidt-Ott, Kai Martin**

Plasma NGAL levels in stable kidney transplant recipients and the risk of allograft loss

Nephrology, dialysis, transplantation - Oxford : Oxford Univ. Press, Bd. 39 (2024), Heft 3, S. 483-495

[Imp.fact.: 4.8]

**Tress, Friederike; Lücke, Eva Kristin; Stegemann-Koniszewski, Sabine; Lux, Anke; Singla, Abhinav; Schreiber, Jens**

Prediction of nocturnal ventilation by pulmonary function testing in patients with amyotrophic lateral sclerosis - Prädiktion der nächtlichen Ventilation durch Lungenfunktionsuntersuchungen bei Patienten mit amyotropher Lateralsklerose

Pneumologie - Stuttgart : Thieme, Bd. 78 (2024), Heft 9, S. 626-633

[Imp.fact.: 1.2]

**Wolff, Stefanie; Adler, Simon; Epler, Elisabeth; Fischer, Karin; Lux, Anke; Rothkötter, Hermann-Josef; Skalej, Martin**

Correlation of CT-based bone mineralization with drilling-force measurements in anatomical specimens is suitable to investigate planning of trans-pedicular spine interventions

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 14 (2024), Artikel

1579, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 3.8]

**Zeremski, Vanja; Adolph, Louisa; Beer, Sina; Berisha, Mirjeta; Jacobs, Benedikt; Kahl, Christoph; Könecke, Christian; Kropf, Siegfried; Panse, Jens Peter; Petersen, Judith; Schmidt-Hieber, Martin; Schneider, Jessica; Vucinic, Vladan; Walter, Jeanette; Weigert, Oliver; Witte, Hanno M.; Mougiakakos, Dimitrios**

Relevance of different prognostic scores in primary CNS lymphoma in the era of intensified treatment regimens - a retrospective, multicenter analysis of 174 patients

European journal of haematology - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 112 (2024), Heft 4, S. 641-649

[Imp.fact.: 2.3]

## ARTIKEL IN ZEITSCHRIFT

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

3D-visualization of segmented contacts of directional deep brain stimulation electrodes via registration and fusion of CT and FDCT

EJNMMI reports - [Cham]: Springer International Publishing, Bd. 8 (2024), Artikel 17, insges. 21 S.

## ABSTRACTS

**Plaumann, Markus; Mysegaes, Felix; Houben, Till; Myers, John Z.; Bullinger, Friedemann; Kempf, Nicolas; Assaf, Charbel D.; Bernarding, Johannes; Körber, Rainer W.; Pravdivtsev, Andrey; Buckenmaier, Kai**

Solvents effects in SABRE-based nuclear spin hyperpolarization

EUROMAR 2024 - The 20th European Magnetic Resonance Congress , 2024 - Bilbao ; Millet, Oscar, Artikel HYP-033, insges. 1 S.

**Plaumann, Markus; Mysegaes, Felix; Myers, John; Kempf, Nicolas; Assaf, Charbel; Bernarding, Johannes; Körber, Rainer W.; Buckenmaier, Kai; Pravdivtsev, Andrey**

Investigation of solvent dependence in nuclear spin hyperpolarization using SABRE under two-phase transfer conditions

European Molecular Imaging Meeting, 19th Annual Meeting of the European Society for Molecular Imaging , 2024, Artikel TECH-034, insges. 1 S.