



MEDIZINISCHE  
FAKULTÄT

# Forschungsbericht 2023

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), Weiterausbau des 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.
- Universität Bremen, TU Darmstadt, FU Berlin, Charité Berlin, CAU Kiel, UM Halle.
- Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik Tübingen

- 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).

#### **5. METHODIK**

- Medizininformatik, Datenintegrationszentrum
- Treuhandstelle
- Biometrie, Statistik, AMG-Kurse
- 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 begutachteten Ausschreibung und dem NUM) schrittweise angepasst werden. Für diese Vorgehensweise ist eine Priorisierung der notwendigen Maßnahmen durch das NSG, unter Berücksichtigung der weiteren MII-Projekte und der NUM Teilprojekte, insbesondere NUM-RDP, zwingend erforderlich. Eine Übersicht der Modul 2 und 3 Projekte der MII ist in Kapitel 3 enthalten. Die DIZ der deutschen Universitätsmedizin werden künftig unverzichtbarer Serviceerbringer in einer Vielzahl standortübergreifender Forschungsprojekte sein. Gemäß den Zielsetzungen der MII und der Vorgaben des NSG

müssen sie dazu an das FDPG angebunden sein. Die über das FDPG eingereichten Datennutzungsanträge werden gemäß der übergreifenden Nutzungsordnung zum Austausch von Patientendaten, Biomaterialien, Analysemethoden und -routinen im Rahmen der Medizininformatik- Initiative (vgl. Nutzungsordnung | Medizininformatik-Initiative) für die DIZ-Standorte durch die lokalen Datenfreigabegremien ("Use and Access Committees", UAC) geprüft, und die DIZ bearbeiten diese Anträge gemäß der UAC Entscheidungen. Damit bieten die DIZ die technologische Basis für die Bereitstellung von Daten (Fokus stationäre Behandlungsdaten) für deutschlandweite Datennutzungsprojekte.

Förderkennzeichen: 01KX2121

---

**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:** Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding  
**Förderer:** Haushalt - 01.07.2019 - 31.12.2023

### **Hirn-Computer-Interfaces: EEG-basiertes Bio- und Neurofeedback in Virtuellen Umgebungen**

Bio- und Neurofeedbackgeräte werden zunehmend kostengünstiger und kleiner. Klinisch zugelassene Geräte wie der NEXUS-10 könnten unterstützt werden von Smartphone-gebundener Datenaufnahme und Analyse. Diese Geräte einschließlich dazu gehörender Apps können vom Probanden/Patienten auch außerhalb eines Labors bzw. einer Praxis zum neuro-/Bio-Feedback Training genutzt werden. Innerhalb einer größeren Studie wurde aktuell untersucht, wie vergleichbar die Daten eines Smartphone-gebundenen Sensors für den Hautwiderstand mit denen eines für die Behandlung von Patienten zugelassenen Neuro-/Biofeedbackgerätes sind. Das Ergebnis zeigt eine gute Vergleichbarkeit. Die Studie wird mit anderen Sensoren (Atmung, Puls etc.) fortgesetzt.

---

**Projektleitung:** M.Sc. Frederike Euchner, Prof. Dr. Markus Plaumann, Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Phys. Christian Bruns  
**Förderer:** Haushalt - 02.01.2018 - 31.12.2023

### **Aufbau einer LED-Einheit zur lichtinduzierten Hyperpolarisation von physiologischen Substanzen**

Die Kernspinhyperpolarisation von fluorierten Substraten - welche eine hohe Relevanz in der molekularen Bildgebung und Spektroskopie besitzen - ist mit den derzeit oftmals genannten Hyperpolarisationstechniken, wie der Parawasserstoff-induzierten Kernspinhyperpolarisation (PHIP), nur in organischen Lösungsmitteln möglich. Photo-CIDNP (chemically induced dynamic nuclear polarization) bietet eine Möglichkeit der <sup>19</sup>F-MR-Signalverstärkung in Wasser bzw. wässrigen Medien. Neben des Einsatzes einer Laserstrahlung (488 nm) ist ebenfalls die Verwendung moderner LED-Technik möglich, um eine <sup>19</sup>F-MR-Signalerhöhung zu erzeugen. Photo-CIDNP basiert auf reversiblen photo-chemischen Reaktionen zwischen angeregten Photosensibilisatoren (z. B. Riboflavin) und Systemen wie Tryptophan oder Tyrosin. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes werden Weiterentwicklungen dieser Technik für die biomedizinische Applikation erforscht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Dr. Johannes Bernarding, Dipl.-Phys. Christian Bruns  
**Kooperationen:** CST AG Darmstadt  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2015 - 30.06.2023

### **Entwicklung einer <sup>19</sup>F-Bildgebungseinheit für ein 7T Human MRT**

In diesem Projekt geht es um die Entwicklung von Hardware für die <sup>19</sup>F-Bildgebung am 7T Human MRT. Ziel ist es, ein System zur Verfügung zu haben, mit dem sich sowohl Bildgebung von fluorierten Substanzen als auch ein Protonenbild von dem gleichen Objekt gewährleisten lässt. Zusätzlich soll die Möglichkeit der Temperaturmessung mithilfe fluorierter Substanzen im MRT untersucht werden. Für die Entwicklung der Hardware werden MRT-Spulenkonzepte zum einen mithilfe einer Bio-EM-Feldsimulationssoftware simuliert und damit auf deren Funktionalität und Erfüllung der Sicherheitsstandards geprüft und werden zum anderen auch gebaut um die Erfüllung der Simulationsdaten zu validieren.

---

**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 Verstärkung 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 Parameter werden validierte Fragebögen verwendet, die dem Patienten über eine Patienten-App zur Verfügung gestellt werden. Daten dieser App werden über eine Schnittstelle in die lokalen KIS eingespielt und unter Berücksichtigung der Datenschutzvorgaben in die DIZ Forschungsdatenrepositories integriert. Das geplante Register wird die strukturellen Rahmenbedingungen für Patienten mit rezidivierender Urolithiasis erheblich verbessern.

Förderkennzeichen: 01GY1902

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Tim Herrmann, Prof. Dr. med. Maciej Pech, PD Dr. med. Maximilian Thormann  
**Förderer:** Bund - 01.10.2022 - 31.12.2023

### **NUM RACOON-Combine - Netzwerk-Universitätsmedizin**

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 Combine bindet

Das Hauptziel von RACOON-COMBINE ist die Entwicklung und Umsetzung einer Pipeline für die Extraktion COVID-spezifischer, prädiktiver und prognostischer quantitativer Bildgebungs-Biomarker (C-QIBs), um eine umfassende Phänotypisierung nicht nur der Erkrankung, sondern auch des Erkrankten, also seines körperlichen Zustands und seiner Begleiterkrankungen zu ermöglichen. Die prädiktiven und prognostischen Informationen, die die C-QIBs liefern, werden nicht nur die Behandlung der Patient\*innen verbessern (d. h. individualisieren), sondern auch unser Verständnis der verschiedenen COVID-19-Krankheitsmuster sowie den krankheitsspezifischen Organ-Crosstalk verbessern.

Dieses Projekt wird der erste Use Case der RACOON-Infrastruktur sein und demselben integrativen, partizipativen und synergetischen Konzept folgen, das für RACOON charakteristisch ist. RACOON-COMBINE wird somit alle 38 NUM-Partnerstandorte vereinen und auf der etablierten RACOON-Infrastruktur aufbauen. RACOON-COMBINE baut auf der bisherigen Arbeit von RACOON auf und sieht zunächst vor, den aktuellen Bestand an verfügbaren Bilddaten aller Partnerstandorte zu erweitern. Wir werden darüber hinaus zusätzliche Thorax-Bilddatensätze einschließen, die seit der ersten COVID-19-Infektionswelle gewonnen wurden. Daneben werden als Neuerung gegenüber RACOON pädiatrische Bildgebung, Neurobildgebung und kardiovaskuläre Bildgebung mit eingeschlossen. Auf dieser erweiterten Datenbasis werden bildgebende Biomarker (IB) ausgewählt, die a) für die Einstufung der individuellen COVID-19-Krankheitslast (Spektrum und Schweregrad des Organbefalls) wesentlich sind und b) die vorbestehende metabolische, kardiovaskuläre und pulmonale Gesundheit des einzelnen Patienten widerspiegeln. Schließlich werden wir COVID-spezifische Bildgebungsmerkmale bezüglich ihres prädiktiven Werts für das Outcome der Patient\*innen untersuchen. Wir werden statistische und maschinelle Modelle für die individuelle Krankheitsvorhersage und -prognose trainieren. In der letzten Projektphase werden standardisierte Arbeitsabläufe für die automatische und manuelle Extraktion relevanter C-QIBs auf allen RACOON-Knotenpunkten ausgerollt.

Förderkennzeichen: 01KX2121

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Klaus Mohnike, Dr.-Ing. Tim Herrmann, Karola Zenker  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden; Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; Lehrstuhl für Medizinische Informatik - Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Institut für Medizinische Biometrie und Statistik - Universitätsklinikum Freiburg; Universitätsklinikum Frankfurt, Medizinischen Klinik 2 - Goethe-Universität Frankfurt; Universitätsklinikum Mannheim  
**Förderer:** Bund - 01.01.2019 - 30.06.2023

**CORD - Gemeinsame Verbundvorhabenbeschreibung für den Konsortien-übergreifenden Use Case Collaboration on Rare Diseases (CORD)**



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

Die vorstehend im Kapitel 0.2 aufgeführten zwanzig deutschen Universitätsklinika und weitere Partner engagieren sich im konsortienübergreifenden Use Case "Collaboration on Rare Diseases (CORD)" der Medizininformatik- Initiative (MII) des BMBF für die Verbesserung von Versorgung und Forschung im Bereich der seltenen Erkrankungen. Dies erfolgt im Rahmen der MII in Anlehnung an den von BMBF und BMG unterstützten Aktionsplan des Nationalen Aktionsbündnisses für Menschen mit Seltenen Erkrankungen (NAMSE). Jedes der Universitätsklinika betreibt ein Zentrum für Seltene Erkrankungen, ist Mitglied in einem der vier Konsortien der Medizininformatik- Initiative (MII) (HiGHmed / DIFUTURE / MIRACUM / SMITH) und ist fortgeschritten beim Aufbau eines Datenintegrationszentrums nach den Regeln der MII. CORD nutzt die organisatorischen und technischen Lösungen der MII mit dem Ziel, die Versorgung und Forschung im Bereich der seltenen Erkrankungen zu verbessern. Es soll belegt werden, dass diese Lösungen zu messbarem Nutzen für Patienten, Ärzte und Forscher führen. Des Weiteren trägt CORD zum Gesamtergebnis der MII bei, beispielsweise durch Erweiterung der medizinischen Dokumentation und Erprobung innovativer Ansätze zur Verknüpfung und Auswertung von Daten. Auf der klinischen Seite strebt CORD an, die Sichtbarkeit der seltenen Erkrankungen zu erhöhen, Einblicke in die Versorgungsrealität zu gewähren, die Forschung in diesem Gebiet anzuregen sowie die Qualität der diagnostischen und therapeutischen Prozesse zu verbessern.

Auf der Medizininformatik-Seite legt CORD Schwerpunkte auf die Verbesserung von Konzepten und Lösungen für die klinische Dokumentation zu seltenen Erkrankungen, auf die organisatorische, semantische und syntaktische Interoperabilität sowie die datenschutzkonformen Methoden für einen bundesweiten Zugang zu den so gewonnenen Daten. In diesem Sinne werden in CORD einige Lösungen pilotiert und evaluiert und daraufhin Verbesserungsvorschläge erarbeitet, die einer größeren nationalen und internationalen Community zugänglich gemacht werden.

Förderkennzeichen: 01ZZ1911A

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

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

Optimization techniques for semi-automated 3D rigid registration in multimodal image-guided deep brain stimulation

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 9 (2023), Heft 1, S. 355-358

**Bach, Patrick; Luderer, Mathias; Müller, Ulf Joachim; Jakobs, Martin; Baldermann, Juan Carlos; Voges, Jürgen; Kiening, Karl; Lux, Anke; Visser-Vandewalle, Veerle; Bogerts, Bernhard; Kuhn, Jens; Mann, Karl**

Deep brain stimulation of the nucleus accumbens in treatment-resistant alcohol use disorder - a double-blind randomized controlled multi-center trial

Translational Psychiatry - London : Nature Publishing Group, Bd. 13 (2023), S. 1-11, Artikel 49, insges. 11 S. [Imp.fact.: 6.8]

**Bruns, Christian; Ringleb, Rainer; Prediger, Isabell; Euchner, Frederike; Bernarding, Johannes; Plaumann, Markus**

Organic fluorine compounds and their uses as molecular MR-based temperature sensors

ChemPhysChem - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 24 (2023), Heft 22, Artikel e202300512, insges. 7 S. [Imp.fact.: 2.9]

**Garcia, Maíra M.; Oliveira, Tiago Roux; Chaim, Khallil T.; Otaduy, Maria C. G.; Bruns, Christiane J.; Svejda, Jan Taro; Bernarding, Johannes; Erni, Daniel; Zylka, Waldemar**

Thermal measurements of a muscle-mimicking phantom during ultra-high field magnetic resonance imaging

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 9 (2023), Heft 1, S. 319-322

**Glimm, Ekkehard; Robertson, David S.**

Familywise error rate control for block response-adaptive randomization

Statistical methods in medical research - London [u.a.]: Sage, Bd. 32 (2023), Heft 6, S. 1193-1202 [Imp.fact.: 2.3]

**Kancherla, Vijaya; Sundar, Manasvi; Tandaki, Lucita; Lux, Anke; Bakker, Marian K.; Bergman, Jorieke E. H.; Bermejo-Sánchez, Eva; Canfield, Mark A.; Dastgiri, Saeed; Feldkamp, Marcia L.; Gatt, Miriam; Groisman, Boris; Hurtado-Villa, Paula; Kallen, Kärin; Landau, Danielle; Lelong, Nathalie; Lopez-Camelo, Jorge; Martinez, Laura Elia; Mastroiacovo, Pierpaolo; Morgan, Margery; Mutchinick, Osvaldo M.; Nance, Amy E.; Nembhard, Wendy N.; Pierini, Anna; Sipek, Antonin; Stallings, Erin B.; Szabova, Elena; Tagliabue, Giovanna; Wartelecki, Wladimir; Zarante, Ignacio; Rißmann, Anke**

Prevalence and mortality among children with anorectal malformation - a multi-country analysis

Birth defects research - Hoboken, NJ : Wiley Blackwell, Bd. 115 (2023), Heft 3, S. 390-404 [Imp.fact.: 2.1]

**Kuzmin, Boris; Movsisyan, Arevik; Prätsch, Florian; Schilling, Thomas; Lux, Anke; Fadel, Mohammad; Azizzadeh, Faranak; Crackau, Julia; Keyser, Olaf; Awad, George; Hachenberg, Thomas; Wippermann, Jens; Scherner, Maximilian Philipp**

Outcomes of patients with coronavirus disease versus other lung infections requiring venovenous extracorporeal membrane oxygenation

Heliyon - London [u.a.]: Elsevier, Bd. 9 (2023), Heft 6, Artikel e17441, insges. 11 S. [Imp.fact.: 4.0]

**Löffler, Christiane; Schumann, Heiko; Schürmann, Jutta; Lux, Anke; Böckelmann, Irina**

Subjektives Wohlbefinden von Einsatzkräften im Rettungsdienst mit unterschiedlichem arbeitsbezogenem Verhaltens- und Erlebensmuster - Subjective well-being of employees in the emergency services with different work-related behavior and experience patterns

Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie - Heidelberg : Springer Medizin, Bd. 73 (2023), Heft 3, S. 129-135 [Imp.fact.: 0.6]

**Lücke, Eva; Schraven, Burkhard; Borucki, Katrin; Lux, Anke; Reinhold, Dirk; Wu, Qingyu; Schreiber, Jens**

Patterns of allergic sensitization in adults with severe asthma - the ATLAS non-interventional study  
Journal of asthma - Philadelphia, Pa. : Taylor & Francis, Bd. 60 (2023), Heft 11, S. 2021-2029  
[Imp.fact.: 1.9]

**MacKenzie, Philip; Färber, Jacqueline; Post, Marius; Esser, Torben; Bechmann, Lukas; Kropf, Siegfried; Croner, Roland; Geginat, Gernot**

Previous antibiotic therapy as independent risk factor for the presence of vancomycin-resistant enterococci in surgical inpatients - results from a matched case-control study  
BMC infectious diseases - London : BioMed Central, Bd. 23 (2023), Artikel 274, insges. 8 S.  
[Imp.fact.: 3.7]

**Meyer, Elias Laurin; Mesenbrink, Peter; Di Prospero, Nicholas A.; Pericàs, Juan M.; Glimm, Ekkehard; Ratziu, Vlad; Sena, Elena; König, Franziska**

Designing an exploratory phase 2b platform trial in NASH with correlated, co-primary binary endpoints  
PLOS ONE - San Francisco, California, US : PLOS, Bd. 18 (2023), Heft 3, Artikel e0281674, insges. 27 S.  
[Imp.fact.: 3.7]

**Mysegaes, Felix; Spitteller, Peter; Bernarding, Johannes; Plaumann, Markus**

19F VT NMR - novel Tm<sup>3+</sup> and Ce<sup>3+</sup> complexes provide new insight into temperature measurement using molecular sensors  
ChemPhysChem - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 24 (2023), Heft 18, Artikel e202300577, insges. 8 S.  
[Imp.fact.: 2.9]

**Mysegaes, Felix; Voigt, Pauline; Spitteller, Peter; Prediger, Isabell; Bernarding, Johannes; Plaumann, Markus**

Two fluorinated thulium complexes as molecular temperature sensors in MR applications  
Chemical communications - Cambridge : Soc., Bd. 59 (2023), Heft 61, S. 9340-9343  
[Imp.fact.: 4.9]

**Niemann, Annika; Boudriot, Anett; Brett, Birgit; Fritzsche, Christiane; Götz, Dorit; Haase, Roland; Höhne, Sibylle; Jorch, Gerhard; Köhn, Andrea; Lux, Anke; Zenker, Martin; Reißmann, Anke**

Impact of the COVID-19 pandemic regulations on the health status and medical care of children with trisomy 21 - a parent survey in central Germany - Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf Gesundheitszustand und Versorgung von Kindern mit Trisomie 21 - eine Elternbefragung in Mitteldeutschland  
Klinische Pädiatrie - Stuttgart : Thieme, Bd. 235 (2023), Heft 1, S. 31-37  
[Imp.fact.: 1.236]

**Ott, Dominik; Gawish, Ahmed; Lux, Anke; Heinze, Constanze; Brunner, Thomas B.; Hass, Peter**

Can alternative liver function scores facilitate the establishment of an indication for radioablative therapy in patients with hepatocellular carcinoma?  
Journal of cancer research and clinical oncology - Berlin : Springer, Bd. 149 (2023), Heft 8, S. 4817-4824  
[Imp.fact.: 3.6]

**Pravdivtsev, Andrey N.; Buckenmaier, Kai; Kempf, Nicolas; Stevanato, Gabriele; Scheffler, Klaus; Engelmann, Joern; Plaumann, Markus; Koerber, Rainer; Hövener, Jan-Bernd; Theis, Thomas**

LIGHT-SABRE hyperpolarizes 1-13C-pyruvate continuously without magnetic field cycling  
The journal of physical chemistry <Washington, DC> / C - Washington, DC : Soc., Bd. 127 (2023), Heft 14, S. 6744-6753  
[Imp.fact.: 3.7]

**Schildberg, Claus; Kropf, Siegfried; Perrakis, Aristotelis; Croner, Roland; Meyer, Frank**

Allgemein- und viszeralchirurgische Oberärztkonsile für andere medizinische Disziplinen über 10 Jahre an einem tertiären Zentrum - ist eine schnelle, zeitaufwendige Abarbeitung notwendig? : Klinisches Befund-, Diagnose- und therapeutisches Entscheidungsspektrum - Consultations by senior physicians in general and abdominal surgery for other medical disciplines over 10 years at a tertiary center - is a fast time-consuming processing necessary? : Spectrum of clinical findings, diagnoses and treatment decision making  
Die Chirurgie - [Berlin]: Springer Medizin Verlag GmbH, Bd. 94 (2023), Heft 7, S. 625-634  
[Imp.fact.: 0.9]

**Turial, Salmai; Stimming, Friederike; Lux, Anke; Koehn, Andrea; Rißmann, Anke**

Prevalence and one-year survival of selected major congenital anomalies in Germany - a population-based cohort study

European journal of pediatric surgery - Stuttgart : Thieme, Bd. 33 (2023), Heft 5, S. 403-413

[Imp.fact.: 1.8]

**Wendler, Johann J.; Schittko, Julia; Lux, Anke; Liehr, Uwe-Bernd; Pech, Maciej; Schostak, Martin; Porsch, Markus**

Strahleninduzierter Katarakt - ein okkultes Berufsrisiko für Urologen - Radiation-induced cataract - an occult risk for urologists

Die Urologie - [Berlin : Springer Medizin, Bd. 62 (2023), Heft 7, S. 715-721

[Imp.fact.: 0.6]

**Zeremski, Vanja; Kropf, Siegfried; Koehler, Michael; Gebauer, Niklas; McPhail, Ellen D.; Habermann, Thomas; Schieppati, Francesca; Mougiakakos, Dimitrios**

Induction treatment in high-grade B-cell lymphoma with a concurrent MYC and BCL2 and/or BCL6 rearrangement - a systematic review and meta-analysis

Frontiers in oncology - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 13 (2023), Artikel 1188478, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 4.7]

## ABSTRACTS

**Bernarding, Johannes; Bruns, Christian; Prediger, Isabel; Plaumann, Markus**

Photo-CIDNP enables 19F MRI at 0.6 T with spatially-resolved detection of sub-nmol of amount of the anti-COVID19 drug favipiravir

International Hyperpolarization Conference , 2023 - Leipzig : Universität Leipzig, S. 66-67, Artikel RT 4

**Buckenmaier, Kai; Kempf, Nicolas; Engelmann, Jörn; Beyerlein, Michael; Bullinger, Freidemann; Körber, Rainer; Chubarov, Alexey; Kirilyuk, Igor A.; Gassensmith, Jeremiah J.; Theis, Thomas; Scheffler, Klaus; Pravdivtsev, Andrey N.; Plaumann, Markus; Martins, André F.**

Investigation of hyperpolarization techniques for in vivo ultralow-field MR

European Molecular Imaging Meeting, 18th Annual Meeting of the European Society for Molecular Imaging , 2023, Artikel 1025

**Herrmann, Tim; Plaumann, Markus; Mallow, Johannes; Lehmann, Rüdiger; Baecke, Sebastian; Bernarding, Johannes; Bruns, Christian**

Einführung des MII Broad Consent Prozess an der Universitätsmedizin Magdeburg

68. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMDS) / Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie , 2023, insges. 3 S.

**Kempf, Nicolas; Buckenmaier, Kai; Theis, Thomas; Pravdivtsev, Andrey N.; Plaumann, Markus; Körber, Rainer; Myers, John; Assaf, Charbel; Mysegaes, Felix; Scheffler, Klaus**

<sup>13</sup>C imaging of pyruvate with SABRE-SHEATH and light-SABRE at ultra-low field

International Hyperpolarization Conference , 2023 - Leipzig : Universität Leipzig, S. 106, Artikel RT 31

**Maluche, Jan; Lützkendorf, Ralf; Bernarding, Johannes; Miederer, Isabelle; Schreckenberger, Mathias; Bruns, Christian**

Überführung von PET/CT-DICOM-Metadaten in den Kerndatensatz der Medizininformatikinitiative

Nuklearmedizin - Stuttgart : Thieme, Bd. 62 (2023), Heft 02, S. 116

[Imp.fact.: 1.5]

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

Direct detection of the hyperpolarization of [1-<sup>13</sup>C]-pyruvate via parahydrogen induced polarization by signal amplification by reversible exchange at ultra-low field

International Hyperpolarization Conference , 2023 - Leipzig : Universität Leipzig, S. 132, Artikel RT 48

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

Two-phase transfer catalysis for SABRE-based nuclear spin hyperpolarization

International Hyperpolarization Conference , 2023 - Leipzig : Universität Leipzig, S. 142, Artikel RT 55

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

SABRE-based nuclear hyperpolarization of the antiviral prodrug favipiravir

European Molecular Imaging Meeting, 18th Annual Meeting of the European Society for Molecular Imaging , 2023, Artikel 1023