



**INF**

**FAKULTÄT FÜR  
INFORMATIK**

# **Forschungsbericht 2020**

**Fakultät für Informatik**

# FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

Universitätsplatz 2, Gebäude 29, 39016 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67 58532, Fax 49 (0)391 67 42551

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Andreas Nürnberger (Dekan) bis zum 30.09.2020  
Prof. Dr. rer. pol. habil. Hans-Knud Arndt (Dekan) ab 01.10.2020  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Stefan Schirra (Prodekan) bis zum 30.09.2020  
Prof. Dr.-Ing. Holger Theisel (Prodekan) ab 01.10.2020  
Prof. Dr. Mesut Günes (Studiendekan)

## 2. INSTITUTE

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme  
Institut für Simulation und Graphik  
Institut für Intelligente Kooperierende Systeme  
SAP Univerity Competence Center

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### **Forschungsschwerpunkte**

Das Forschungsprofil der Fakultät für Informatik wird geprägt durch die drei Schwerpunkte Bild, Wissen und Interaktion. Eine Vielzahl aktueller Forschungsvorhaben wird fakultätsübergreifend bearbeitet und lässt sich auch den Forschungsschwerpunkten der Universität zuordnen. Die drei Profilschwerpunkte spiegeln sich ebenfalls in den assoziierten Bachelor- und Masterstudiengängen sowie den Forschungskolloquien zu Bild, Wissen und Interaktion wider.

### **Forschungsschwerpunkt Bild**

Der Schwerpunkt "Bild" beschäftigt sich mit der Repräsentation, Analyse und Vermittlung bildhafter Information. Dies beinhaltet speziell die Bereiche Bildverstehen, Modellierung, Bilderzeugung und Visualisierung.

### **Forschungsschwerpunkt Wissen**

Forschungsarbeiten im Schwerpunkt "Wissen" beschäftigen sich mit den methodischen und technologischen Grundlagen des Erwerbs, der Modellierung und Repräsentation, der Verwaltung und der Verarbeitung von Daten, Informationen und Wissen.

### **Forschungsschwerpunkt Interaktion**

Der Schwerpunkt "Interaktion" adressiert mit Forschungsarbeiten zu Multimodalität, Usability, User Experience, Sicherheit und Technologie wichtige Herausforderungen moderner Mensch-Technik-Interaktion sowie der Interaktion technischer Geräte untereinander.

## 4. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Dünnwald, Max; Betts, Matthew J.; Sciarra, Alessandro; Düzel, Emrah; Oeltze-Jafra, Steffen**

Automated segmentation of the locus coeruleus from neuromelanin-sensitive 3T MRI using deep convolutional neural networks

Bildverarbeitung für die Medizin 2020: Algorithmen Systeme Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2020 in Berlin/ Bildverarbeitung für die Medizin - Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020; Tolxdorff, Thomas . - 2020, S. 61-66;

### DISSERTATIONEN

**Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer forensics in cyber-physical systems - applying existing forensic knowledge and procedures from classical IT to automation and automotive

Magdeburg, 2020, xvi, 316 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 305-316]

**Chen, Xiao; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]**

Towards efficient and effective entity resolution for high-volume and variable data

Magdeburg, 2020, xviii, 148 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 129-147]

**Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf [AkademischeR BetreuerIn]**

Prediction-based search for autonomous game-playing

Magdeburg, 2020, viii, 222 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 155-177]

**Fenske, Wolfram; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]**

Measuring and improving code quality in highly configurable software systems

Magdeburg, 2020, xviii, 222 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 193-221]

**Fuentealba Ortiz, Patricio; Ortmeier, Frank [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Automatic fetal distress assessment during labor based on modal and parametrical analysis of the cardiotocographic recording

Magdeburg, 2020, xvi, 135 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 115-135]

**Hatscher, Benjamin; Hansen, Christian [AkademischeR BetreuerIn]**

Touchless, direct input methods for human-computer interaction to support image-guided interventions

Magdeburg, 2020, xi, 188 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 141-165]

**Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

On digitized forensics - novel acquisition and analysis techniques for latent fingerprints based on signal processing and pattern recognition

Magdeburg, 2020, xxiv, 243 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 225-241]

**Hille, Georg; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer-assisted approaches to support radiofrequency ablations of spinal metastases

Magdeburg, 2020, xii, 108 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 97-108]

**Kiltz, Stefan; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

Data-Centric Examination Approach (DCEA) for a qualitative determination of error, loss and uncertainty in digital and digitised forensics

Magdeburg, 2020, xix, iii, 219 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 205-219]

**Merten, Nico; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Maps, risk and visualization-supported reports for multimodal medical image data

Magdeburg, 2020, xii, 261 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 219-257]

**Raza, Saleem; Günes, Mesut [AkademischeR BetreuerIn]**

Medium Access Control protocols for reliable communication in low-power industrial applications

Magdeburg, 2020, xxiii, 151 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 133-151]

**Saalfeld, Sylvia; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer-support for intracranial aneurysms

Magdeburg, 2020, xii, 195 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Kumulatives Verfahren, enthält 11 Aufsätze aus Zeitschriften; Literaturverzeichnis: Seite 177-195]

**Sprute, Dennis; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]**

Interactive restriction of a mobile robot's workspace in traditional and smart home environments

Magdeburg, 2020, ix, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 147-161]

**Wilhelm, Martin; Schirra, Stefan [AkademischeR BetreuerIn]**

Refining expression DAGs in exact-decisions number types

Magdeburg, 2020, 179 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 163-176]

**Zoun, Roman; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Benndorf, Dirk [AkademischeR BetreuerIn]**

Analytic cloud platform for near real-time mass spectrometry processing on the fast data architecture

Magdeburg, 2020, xiii, 132 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 117-132]

# INSTITUT FÜR INTELLIGENTE KOOPERIERENDE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67 58915, Fax 49 (0)391 67 42810  
office@iks.cs.ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier (geschäftsführende Leitung)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes

Sebastian Nielebock, M.Sc.  
Dipl.-Inform. Michael Preuß

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes  
Prof. Dr. David Hausheer  
Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn  
Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier  
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober  
Prof. Dr. techn. Norbert Elkmann (Honorarprofessor)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Dassow (Emeritus)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Reiner Dumke (Emeritus)  
Prof. Dr. rer. nat. Jörg Kaiser (Emeritus)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudolf Kruse (Emeritus)  
Prof. Dr. rer. nat. Edgar Nett (Emeritus)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Rösner (Emeritus)

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

- Computational Intelligence
  - Bayes- und Markov-Netze
  - Intelligente Datenanalyse
  - Neuro- und Fuzzy-Systeme
  - Multikriterielle Evolutionäre Algorithmen
  - Organic Computing
- Schwarmintelligenz
  - Kollektive Entscheidungsfindung
  - Schwarmrobotik: Flying Swarm, Rolling Swarm, Driving Swarm
  - Positionierungsalgorithmen

- Energy-Saving Swarm
- Multi-Kriterielle Optimierungsalgorithmen
  - Multi-Modal Probleme
  - Larg-Scale Probleme
  - Entscheidungsfindungsalgorithmen
- Formale Methoden und Semantik
  - Logik
  - Spezifikationsprachen
  - Heterogene formale Methoden
  - Ontologien
  - Analogien und kreative Begriffsbildung
  - Modellierung von Energienetzen und regenerativen Energien
- Software Engineering
  - Model-Basierte Sicherheitsanalyse
  - Selbstheilende Softwaresysteme
  - Kontext-abhängige überlagerte Realitäten für tragbare Systeme
  - Kollisionsfreie Bewegungsplanung für autonome Roboter
  - Aufgabenplanung für autonome kognitive Systeme
  - Kooperative Mensch-Roboter Umgebungen
- Communication and Networked Systems
  - Kommunikationssysteme und verteilte, vernetzte Systeme
  - Drahtlose Multi-hop-Netze
    - \* Drahtlose Sensor Netze
    - \* Drahtlose Mesh-Netze
    - \* Mobile Ad-hoc-Netze
  - Internet der Zukunft
  - Internet der Dinge (Internet of Things)
  - Leistungsbewertung von Kommunikationsnetzen und Protokollen
    - \* Testbeds für drahtlose multi-hop Netze
    - \* Simulation und Simulationsumgebungen
    - \* Mobilitätsmodelle für die Leistungsbewertung von mobilen Ad-hoc-Netzen
  - Kommunikationsprotokolle für drahtlose Netze
    - \* MAC-Verfahren
    - \* Routing
    - \* Adressierungsverfahren, Adresszuweisung und Addressverteilungsverfahren
    - \* Transportprotokolle
    - \* Anwendungsprotokolle
- Networks and Distributed Systems Lab
  - Networked Systems
  - Distributed Systems
  - Software-Defined Networking
  - Network Function Virtualization
  - Network Security
  - Internet Architectures
  - Network Economics

- Energy-Efficient Networking
- Embedded Smart System
  - Smarte Systeme aus verteilten Sensoren und Aktoren
  - Konzepte zur Visualisierung von Daten in verteilten Anwendungen
  - Adaptive Datenfusion in intelligenten Umgebungen
  - Kooperative Robotersysteme
  - Sicherheit und Fehlertoleranz in eingebetteten Systeme
- Künstliche Neuronale Netze / Deep Learning
  - Anwendungen u. a. Neurowissenschaften, Mensch-Maschine-Interaktion (insb. Spracherkennung), Medical Imaging
  - Introspection (Analyse neuronaler Netze)
  - (Hybride) Generative Modelle
- Adaptive Systeme
- Musik Information Retrieval
- Human-in-the-Loop Szenarien
- Parallel Computing and I/O
  - High Performance Computing
  - Storage and File Systems
  - Data Reduction Techniques
  - I/O Interfaces
  - Programming Concepts

#### 4. KOOPERATIONEN

- 4S-SISTEMI SICURI E SOSTENIBILI SRL - 4S SRL, Italien
- Ana M. García Serrano, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland
- British Telecom Research Laboratories, Ipswich, UK
- Centro Universitário da FEI Sao Paulo, Brasilien
- CTHA Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden
- DaimlerChrysler Research and Technology, Ulm
- DataDirect Networks, Jean-Thomas Acquaviva
- DE-CIX, Frankfurt
- Detlef Nauck, BTextact Technologies, UK
- Deutsches Klimarechenzentrum, Prof. Dr. Thomas Ludwig
- Dr. André Naumann, Fraunhofer IFF
- Dr. Christoph Lange (Univ. Bonn)
- Dr. Diego Perez, Queen Mary University London, UK
- Dr. Florian Rabe, Jacobs University Bremen
- Dr. Frank Dylla (Univ. Bremen)
- Dr. Jae Hee Lee (Univ. Sydney, Australien)
- Dr. Luciano Serafini (Fondazione Bruno Kessler, Trento, Italien)
- Dr. Mathew Joseph (Indian Institute of Technology, Mumbai, Indien)
- Dr. Mihai Codescu (Univ. Bolzano, Italien)
- Dr. Oliver Kutz (Univ. Bolzano, Italien)
- Dr. Przemyslaw Komarnicki, Fraunhofer IFF

- Dr. Stefano Borgo, Laboratory for Applied Ontology, ISTC CNR, Trento, Italy
- Dr. Thomas Schneider (Univ. Bremen)
- EMBRAER SA, Brasilien
- ETH Zürich
- European Bioinformatics Institute Cambridge, UK
- Federal University of Rio de Janeiro, Brasilien
- FFCUL Department of Informatics of the University of Lisbon
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)
- GMVIS SKYSOFT SA, Portugal
- Goldsmith University of London, UK
- Imaginary gGmbH
- Impuls - Agentur für angewandte Utopien e.V. Berlin
- Inst. f. Erziehungswissenschaft - Prof. Girmes
- Inst. f. Förder- u. Baumasch.techn.; Stahlbau; Logistik - Prof. Ziems
- Institut für Medizinische Psychologie (IMP), Uni Magdeburg
- Intel, Johann Lombardi
- Intelligent Systems Research Unit -Ipswich -Großbritannien
- International Audio Laboratories Erlangen
- IPSEN GmbH
- Jun.-Prof. Dr. Kerstin Ritter, BCCN/Charité, Berlin
- Jun.-Prof. Stephan Schmidt, OvGU Magdeburg, IMS
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Max-Planck-Institut für Meteorologie, Uwe Schulzweida
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- Motor Ai (Berlin)
- Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg
- Prof. Dr. Adrian Perrig, ETH Zürich
- Prof. Dr. Alexander Knapp (Univ. Augsburg)
- Prof. Dr. Anders Lyhne Christensen, University of Southern Denmark
- Prof. Dr. Andrzej Tarlecki (Univ. Warsaw, Polen)
- Prof. Dr. Cesare Alippi, Politecnico di Milano, Italy
- Prof. Dr. Christian Beste (TU Dresden)
- Prof. Dr. Daniel Calegari (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay)
- Prof. Dr. David Camacho, Universidad Autónoma de Madrid, Spain
- Prof. Dr. Diedrich Wolter (Univ. Bamberg)
- Prof. Dr. Dirk Walther (Max-Planck-Institut für Molekulare Pflanzenphysiologie)
- Prof. Dr. Donald Sannella (Univ. Edinburgh, UK)
- Prof. Dr. E. Hinrichs, Universität Tübingen
- Prof. Dr. Ellen Matthies, OvGU, UPSY
- Prof. Dr. Francesco Ricci, Freie Universität Bolzano, Italy
- Prof. Dr. Gabriel Kuper (Univ. Trento, Italien)
- Prof. Dr. habil. Martin Middendorf, Universität Leipzig
- Prof. Dr. Heiko Hamann, Universität zu Lübeck
- Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan
- Prof. Dr. Holger Schlingloff (HU Berlin)
- Prof. Dr. Jim Bezdek, University of Florida, USA
- Prof. Dr. Jon Timmis, University of York, UK



- Prof. Dr. Jürgen Döllner, Fachgebiet Computergrafische Systeme, Hasso-Plattner-Institut Potsdam
- Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA
- Prof. Dr. Manfred Stede, Universität Potsdam
- Prof. Dr. Marc Dewey, Charité Berlin
- Prof. Dr. Markus Roggenbach, University of Wales Swansae, UK
- Prof. Dr. Michael Schenk, OvGU Magdeburg, LLS
- Prof. Dr. Razvan Diaconescu (Univ. Bucharest, Rumänien)
- Prof. Dr. Saman Kumara Halgamuge, Mechanical and Manufacturing Engineering, The University of Melbourne, Australia
- Prof. Dr. Sebastian Zug (TU Freiberg)
- Prof. Dr. Simon Lucas, Queen Mary University London, UK
- Prof. Dr. Stuart Fogel, University of Ottawa
- Prof. Dr. Tomo Hiroyasu, Medical Information System Laborator(MISL) Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University, Japan
- Prof. Dr. Ulrich Schmucker, IFF, Digital Engineering
- Q-fin GmbH, Magdeburg
- Reiner Lemoine-Institut Berlin
- Salzgitter AG
- Simion Stoilow Institute of Mathematics of the Romanian Academy (IMAR) Bukarest, Rumänien
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNING SINSTITUT AB, Schweden
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- Tectron GmbH Worbis
- Thorsis Technologies GmbH
- Universita Cattolica del Sacro Cuore - Istituto di Cardiologia; Italien
- University of Brasília, Brasilien
- University of KwaZulu-Natal, South Africa
- University of Leeds, UK
- University of Milan, Italien
- University of Toronto, Kanada
- University of Ulster; Irland
- Universität Bonn
- Universität Freiburg
- Universität Toulouse
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg

## 5. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Elkmann  
**Förderer:** Bund - 01.03.2019 - 28.02.2022

### **MFlex2025 - Mobile Robotereinheiten für die flexible und ressourceneffiziente Flugzeugproduktion 2025**

Zielsetzung des Projekts liegt darin, die zukünftige Flugzeugproduktion deutlich hinsichtlich Wandlungsfähigkeit und Flexibilität der Automatisierung zu befähigen. Dazu müssen in der Fertigung anwendbare, einsatzreife, mobile Plattformen mit Robotern entwickelt werden, die in die übergeordnete Auftragsplanung eingebunden sind. Die Entwicklung umfasst modulare, mobile, roboterbasierte Produktionssysteme unter Berücksichtigung luftfahrtspezifischer Randbedingungen (wie schnelle Referenzierung und hohe Genauigkeit) und die notwendigen IT-Lösungen zur flexiblen Einbindung dieser Plattformen, wie die Konzeption und Entwicklung einer IT-Robotikplattform, die die Grundfähigkeiten der mobilen, intelligenten Plattform wie Navigation, Umgebungserfassung und Objekterkennung, Bahnplanung, Interaktion, Sicherheit etc. bereitstellt sowie die Kommunikation der Module untereinander und die autonome Programmgenerierung mittels semantischer Aufgabendefinition und darauf aufbauender autonomer Aufgabenplanung auf Basis der 3D-CAD-Daten von Bauteilen und Werkzeugen.

Das Projekt leistet einen Beitrag zur leistungsfähigen und effizienten Luftfahrt, indem aktuelle und zukünftige komplexe Fertigungsprozesse intelligent automatisiert werden. Bisherige Automatisierungssysteme sind aufgrund ihrer Spezialisierung häufig zu teuer und zu unflexibel, um sie in der Flugzeugmontage gewinnbringend einsetzen zu können. Durch die Entwicklung von modularen Systemen und dem Fokus auf Interoperabilität, soll sichergestellt werden, dass die Automation schnell an neue Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen adaptierbar ist.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Elkmann  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE Phase II - Forschungsgruppe Robotik**

Die Zielsetzung des *STIMULATE*-Verbundprojekts besteht in einer nachhaltigen Stärkung des Gesundheitssystems durch die Entwicklung von minimal-invasiven Operationsverfahren. Die Therapien sollen zu einer vollständigen Genesung bei gleichzeitig sehr kurzen Rekonvaleszenzzeiten führen. Darüber hinaus soll die Wissenschaft und insbesondere auch die Wirtschaft stimuliert werden.

Innerhalb der aus dem BMBF-Programm "Forschungscampus - öffentlich-private Partnerschaft für Innovationen" geförderten Forschungsaktivitäten liegt der Schwerpunkt auf Krebserkrankungen. Bei den betrachteten Therapieansätzen werden Nadeln unter Röntgen-, CT- oder MRT-Kontrolle in den Erkrankungsherd vorgeschoben, wo sie den Tumor durch Energieapplikation zerstören.

Das Fraunhofer IFF erforscht innerhalb des Teilvorhabens in enger Kooperation mit dem Verbundpartner Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein in den CT-Interventionsablauf integriertes robotergeführtes Ultraschallsystem (US-System). Das zu erforschende US-System hat zum Ziel den Bildausschnitt automatisiert der Instrumentenspitze im Patienten nachzuführen. Dieses Konzept bietet das Potenzial einer erheblichen Reduktion der applizierten Röntgendosis auf PatientInnen und ÄrztInnen durch eine streckenweise Substitution der CT-Fluoroskopie durch den US im Prozess des Nadelvorschubs zum Tumor. Im Rahmen eines Arbeitspaketes werden die Methoden zur automatischen Nachführung der US-Sonde unter Berücksichtigung zusätzlich auftretender Patientenbewegungen erforscht, in einen Demonstrator integriert und technisch sowie nutzerseitig evaluiert.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Elkmann  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2018 - 28.02.2021

### **Nachwuchsforschergruppe KaSys: Kognitive Arbeitssysteme im menschen-zentrierten Produktionsumfeld**

Herkömmliche Einzelarbeitsplätze in der industriellen Fertigung von heute sind mehrheitlich taktgesteuert und setzen voraus, dass der Mensch die ihm zugeschriebene Aufgabe innerhalb der Taktzeit erfüllt. Die immer wiederkehrenden Abläufe sind starr, im Voraus geplant und lassen kaum Spielraum für Veränderungen. Der Mensch ist dadurch einer immer gleichen Belastung ausgesetzt, die auf seine zeitlich veränderliche, mentale und körperliche Leistungsfähigkeit nur unzureichend angepasst wird.

Um diesen Einschränkungen zukünftig zu begegnen werden in der Nachwuchsforschergruppe kognitive Arbeitssysteme mit autonomen Funktionen, die manuelle Handhabungs- und Fertigungsvorgänge auf die individuelle Leistungsfähigkeit des Menschen automatisch anpasst und somit in der Lage ist, den werktätigen Menschen bedarfsgerecht zu unterstützen und zu entlasten, entwickelt. Im Fokus steht die operative Ebene, auf der Menschen, autonome Roboter und eine intelligente Materiallogistik zukünftig eng zusammenarbeiten. Es entsteht ein rückgekoppelter Prozessregelkreis, auf operativer und zeitlicher Ebene, welcher innovative Verfahren wie z.B. künstliche Intelligenz zur Selbstorganisation nutzt und alle die Funktionselemente wie z.B. Materialfluss und Automation auf die jeweilige Arbeitssituation präzise anpasst.

Den Forschungsschwerpunkt in der Nachwuchsforschergruppe KaSys bilden die Teilprojekte Zustandsinterpretier, Logistikplaner, digitaler Mensch und Autonomieplaner ab.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Elkmann  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2017 - 30.11.2020

### **InTAKT - Interaktive Technologien für die Nutzer- und Intensionserkennung mittels Taktilem Fußboden**

Das von der Investitionsbank Sachsen-Anhalt geförderte Forschungsprojekt INTAKT (ZWB 1804/00011) untersucht die grundlegenden technologischen, methodischen und softwareseitigen Anforderungen an einen orts- und kraftauslösenden taktilem Fußboden zur Personenerkennung im Raum, zur Erkennung von Bewegungsrichtungen und zur Bestimmung von Bewegungsintentionen. Nach der Entwicklung eines funktionsfähigen Demonstrators werden Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens und der Bildverarbeitung untersucht, um spezifische Druckmuster zuverlässig zuordnen zu können. Zielanwendungen bestehen z.B. im Smart Living, Entertainmentbereich sowie der Sportmedizin und dem Bereich der Rehabilitation.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Norbert Elkmann  
**Förderer:** Bund - 01.06.2017 - 30.11.2020

### **Zwanzig20 - fast - Verbundvorhaben: fast-robotics**

Im Verbundvorhaben fast robotics werden neue Technologien entwickelt, um die bei Robotern vorherrschende drahtgebundene Kommunikation durch verteilte Steuerung und neuartige Funksysteme zu ergänzen bzw. streckenweise zu ersetzen. Der Einsatz von zuverlässiger Funktechnologie ermöglicht die Verteilung und somit eine Trennung bisher eng gekoppelter Steuerungsfunktionen wie Bahnplanung, Dynamik-/Kinematikberechnungen und Regelung in der Robotersteuerung. Die Anbindung externer Sensorik wird durch Funk massiv vereinfacht und zum Teil erst ermöglicht. Dies gilt auch für den Austausch von Daten, Umgebungs- und Prozesswissen zwischen verschiedenen Robotern über die Cloud. Die Verfügbarkeit neuer Funkkommunikationslösungen wie 5G mit hoher Zuverlässigkeit und Bandbreite sowie geringer Latenz bei der Datenübertragung ermöglicht somit neue Steuerungsmöglichkeiten nicht nur von stationären Robotersystemen, sondern sind auch eine Schlüsseltechnologie für den Zukunftsmarkt der mobilen, intelligenten Assistenzrobotik.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes  
**Projektbearbeitung:** Kai Kientopf  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2020

### **Efficient Communication in Wireless Multi Hop Networks with Analysis of the 2-Hop-Neighborhood**

With knowledge about the structure of the local neighborhood (2 hops wide), decisions about the forwarding of messages can be made on a better data basis. By avoiding unnecessary communication, both energy and bandwidth are saved in the naturally limited frequency bands.

The scope of this project is the evaluation of broadcasting and the development of protocols that make use of the given neighborhood information.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.08.2018 - 31.07.2021

### **OvGU-TDU-Informatik (DAAD/TDU)**

Das Ziel des Projektes ist die Etablierung des Studiengangs BSc Informatik an der TDU in Istanbul. Der Aufbau des Informatik-Studiengangs an der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät der Türkisch-Deutschen Universität soll in den nächsten Jahren unter Federführung der OVGU in Kooperation mit Partnern aus deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen und in enger Abstimmung mit den Gründungspartnern aus der Türkei erfolgen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Frank Engelhardt, M.Sc. Ali Nikoukar, M.Sc. Marian Buschsieweke  
**Kooperationen:** AKKA Germany GmbH; Thorsis Technologies GmbH; Hochschule Bielefeld; Institut für intelligente Gebäude der Fachhochschule Bielefeld (Prof. Matthias König);,; Lehrstuhl Softwareentwicklung und Robotik der Universität Freiberg (Prof. Sebastian Zug); Lehrstuhl für Computational Intelligence der Uni Magdeburg (Prof. Sanaz Mostaghim)  
**Förderer:** Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

### **DoRIoT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse**

Im vom BMBF geförderten Vorhaben DORIOT überführen wir die zentralistische Architektur bestehender SmartX-Umgebungen in eine dynamische Architektur, entwickeln statische Methoden und Werkzeuge zu dynamischen Werkzeugen weiter, und legen mit Methoden des Organic Computings die Grundsteine für emergente Systeme. Die Verwendung von Organic Computing erlaubt das frühzeitige Erkennen von drohenden Ausfällen oder geringer Servicequalität und das Treffen geeigneter Gegenmaßnahmen durch (Dis-)Aggregation der betroffenen Dienste. Durch das Schaffen einer einheitlichen Kommunikationsinfrastruktur, die mit Cross-Protocol-Proxies Protokollgrenzen überwindet und so auch bestehende Infrastruktur einbezieht, wird Emergenz ermöglicht. Die Strategie, bestehende Produkte, Schnittstellen und Infrastruktur einzubeziehen, liegt auch bei der Wahl der Laufzeitumgebung zu Grunde: Das auf Eingebetteten Systemen verwendete RIOT OS implementiert die POSIX API, die im Serversegment und Cloud Computing den höchsten Marktanteil hat. Genauso ist die SelectScript VM für migrierbare Dienste auf allen Geräteklassen lauffähig. Damit hängt es nicht mehr von den Schnittstellen ab, ob ein Dienst auf einem Gerät lauffähig ist, sondern lediglich von den benötigten Ressourcen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Manuela Kanneberg, B.A. Jana Haselhorst  
**Kooperationen:** Prof. Heike Mrech, Hochschule Merseburg  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.04.2019 - 31.12.2020

### **FEMININ quer durchs Land**

Ziel des Projektes ist es, junge Frauen ab Klassenstufe 11 mit spezifischen, aufeinander aufbauenden Angeboten für Mathematik, Informatik, Technik, Natur- und Ingenieurwissenschaften zu begeistern und sie bei Ihrer Talentfindung, Berufs- und Studienwahl zu unterstützen. Mit dieser Maßnahme soll der Anteil studierender Frauen im MINT-Bereich erhöht und dem Fachkräftemangel in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Berufen begegnet werden. Durch die genderspezifische Förderung der Schülerinnen im Projekt, wird Ihnen der Einstieg in die Studien- und Berufswelt erleichtert.

FEMININ setzt in der neuen Projektlaufzeit den Fokus auf die ländlichen Regionen Sachsen-Anhalts. Die FEMININ-Tour wird in ganz Sachsen-Anhalt präsent sein und insbesondere Regionen wie Salzwedel, Mansfeld-Südharz und Wittenberg besuchen. Den Projekttagen in Schulen werden sich weiterführende digitale Angebote wie Webinare, E-Learning-Einheiten, Interviews und Online-Beratungsstunden anschließen. Chatten, teilen, liken - Austausch in virtuellen Räumen. Bei den geplanten **Science-Camps** ist die aktive Teilnahme und kreatives Arbeiten in mehrtägigen Workshops gefragt. **Frauenpowertage** zu verschiedenen Firmen und Institutionen aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich sowie **Praktika** runden das gesamte Angebot des Projektes ab. Zudem bietet das Programm die Möglichkeit zum Austausch mit jungen Wissenschaftlerinnen und Studentinnen und schafft Raum für neue Erfahrungen.

Das Projekt wird in Kooperation mit der Hochschule Merseburg durchgeführt. Die Kooperationspartner bündeln ihre vielfältigen Erfahrungen und Kompetenzen und stellen daraus ein neues integriertes, landesweites Angebot bereit.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes  
**Projektbearbeitung:** Kai Kientopf  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2023

### **Magdeburg Internet of Things Lab (MIoT-Lab)**

**Im Rahmen des MIoT-Lab wird eine Experimentierumgebung für drahtlose Multi-hop-Netze entwickelt. Sie umfasst die Hardware, Software, eine Experimentierbeschreibungssprache und die gesamte Infrastruktur, die nötig ist um replizierbare Experimente in einer Real-Welt-Umgebung durchzuführen.**

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. David Hausheer  
**Förderer:** Industrie - 13.10.2020 - 31.12.2020

### **DNS-over-HTTPS / Deutsche Telekom**

Das DNS Protokoll (DNS over Port 53) ist mittlerweile über 35 Jahre alt. Es wurde dabei ursprünglich nicht mit den heutigen Anforderungen an Datenschutz und Sicherheit entwickelt. Da DNS unverschlüsselt ist, können die entsprechenden Verbindungen überall im Netzwerk zwischen DNS Client und Server gelesen oder sogar verändert werden. DNS-over-HTTPS (DoH) ist ein neuer sicherer DNS Ansatz der im Oktober 2018 als RFC 8484 verabschiedet wurde. DoH nutzt dabei das HTTPS Protokoll um DNS Verbindungen abzusichern. Im Gegensatz zu DNS-over-TLS (DoT) das den TCP Port 853 nutzt und dessen Verkehr somit leicht überwacht und blockiert werden kann, ist DoH Teil des normalen HTTPS Verkehrs und damit schwieriger zu überwachen. Für einen Netzwerk Provider wie die Deutsche Telekom könnte DoH daher als Alternative zu bisherigen DNS Protokollen (DoT, DNS53) in Frage kommen, um Datenschutz- und Sicherheitsanforderungen seitens der Kunden erfüllen zu können.

**Projektleitung:** Prof. Dr. David Hausheer  
**Förderer:** Industrie - 01.09.2020 - 30.04.2021

### **DDoS Mitigation 2020 / Deutsche Telekom**

DDoS (Distributed Denial of Service) Angriffe sind auch im Jahr 2020 weiterhin eine Realität. In seinem "State of the Internet"-Sicherheitsbericht 2020 berichtet beispielsweise Akamai von einem DDoS-Angriff auf eine Bank, der erstaunliche 160 GBit/s erreichte. Um sich gegen solche Angriffe zu schützen sind weiterhin wirksame DDoS Mitigation Ansätze, wie beispielsweise Cloud-basierte, kollaborative, oder SDN-basierte Abwehrmechanismen notwendig. Seit 2019 arbeitet deshalb die Deutsche Telekom Technik GmbH mit dem Lehrstuhl von Prof. Hausheer zusammen um DDoS Mitigation Mechanismen auf Basis von OpenSource und programmierbarer Hardware zu entwickeln. Diese Zusammenarbeit soll auch im Jahr 2020 fortgeführt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. David Hausheer  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.05.2019 - 31.12.2021

### **Deployment and Evaluation of the SCION Secure Internet Architecture on Fed4FIRE+ Testbeds**

The main goal of this project is the deployment and evaluation of the SCION network on multiple Fed4FIRE+ testbeds, specifically GEANT GTS, Virtual Wall, Grid5000, and Exogeni. Our SCIONLab infrastructure facilitates the interaction between different deployed SCION networks and services, whereas SCIONLab nodes themselves contribute to the routing within the SCION topology, thus enabling a broad range of novel path-aware applications. To this end, the aim is to interconnect instances of SCION nodes deployed on the different Fed4FIRE+ testbeds among each other as well as with other nodes in the global SCIONLab network such as within DFN and SWITCH and their associated universities OVGU Magdeburg and ETH Zurich.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. David Hausheer  
**Förderer:** Industrie - 01.05.2019 - 30.04.2020

### **DDoS Mitigation / Deutsche Telekom**

DDoS (Distributed Denial of Service) Angriffe haben laut einer Studie von Akamai in letzter Zeit zugenommen und sind dabei auch immer grösser geworden. Ein Angriff des DDoS Botnets Mirai Ende 2016 gegen die Sicherheitswebseite "Krebs on Security" verursachte beispielsweise 650 Gbps Verkehr mit über 150 Millionen Paketen pro Sekunde (Mpps), ausgehend von ungesicherten IoT Devices. Gleichzeitig werden Angriffe immer raffinierter. In einem DNS Amplification Angriff sendet beispielsweise ein Angreifer bloss 1 Gbps an initialem Verkehr, generiert aber 100 Gbps gegen das Zielobjekt des Angriffs. Dabei ist es nicht immer einfach, Verkehr von böartigen Bots zu unterscheiden von regulärem Botverkehr (z.B. Suchdienstebots) oder von Menschen verursachtem Verkehr.

Viele Kunden von Internet Service Providern und Hosting Providern sind in der Vergangenheit bereits Opfer von DDoS Angriffen geworden. Um diese vor solchen Angriffen zu schützen sind wirksame DDoS Mitigation Ansätze, wie beispielsweise Cloud-basierte, kollaborative, oder SDN-basierte Abwehrmechanismen notwendig.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse  
**Kooperationen:** Salzgitter Flachstahl GmbH; Universität Bremen, IAT, Prof. Dr.-Ing. Kai Michels  
**Förderer:** Bund - 01.07.2018 - 30.06.2021

### **Energieoptimale Regelung eines brennstoffgeführten Kraftwerks unter schnell variierenden Randbedingungen**

Im Rahmen komplexer Industrieprozesse sorgt die Verwendung von im Produktionsprozess entstandenen Kuppelgasen zur Vermeidung von Spannungsspitzen zu einer Reduzierung der Gesamtenergiekosten. Die zu erfüllenden Aufgaben des Kraftwerkes sind demnach die maximal mögliche Verwertung des Kuppelgases, der minimale Einsatz von Fremdbrennstoffen, die bedarfsgerechte Prozessdampfbereitstellung und die Kappung von elektrischen Leistungsspitzen mit Hilfe von Eigenerzeugung und Lastabschaltungen. Die genannten Ziele stehen zum Teil offensichtlich im Widerspruch zueinander und lassen sich bei den bisher eingesetzten Regelungen nur mit Hilfe von manuellen Steuerungseingriffen zumindest einigermaßen erreichen. Insbesondere die ungenaue Prognose des Verbraucherverhaltens führt häufig zu einem erhöhten Einsatz von Fremdbrennstoffen.

Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung einer automatischen Regelung, die unter Einhaltung der genannten, teilweise schnell variierenden Randbedingungen, welche durch Handeingriffe der Bediener oder kurzfristig sich ändernde Verbrauchs- und Brennstoffprognosen hervorgerufen werden, das Kraftwerk robust und im Hinblick auf die genannten Regelziele optimal führt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Martin Glauer  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **Axiomsauswahl für automatische Beweissysteme**

Automatische Beweissysteme haben in den vergangenen Jahren eine rasante Entwicklung durchlebt. Durch die Einbindung von Techniken des maschinellen Lernens konnten wirkungsvolle Heuristiken für die Beweisführung entwickelt werden. Dennoch führen große logische Theorien, wie sie in vielen Ontologien vorzufinden sind, oft zu Problemen. Daher erforschen wir in dieser Forschungsarbeit mögliche Ansätze des maschinellen Lernens, die es ermöglichen automatisiert jene Axiome aus einer großen Theorie auszuwählen, die gebraucht werden, um ein gegebenes Beweisziel zu erfüllen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
**Projektbearbeitung:** Ph. D. Janna Hastings, M.Sc. Martin Glauer  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2023

### **Ontologiebasierte Klassifikation von chemischen Substanzen**

Mit der Einführung der CHEBI-Ontologie und dem zugehörigen Weblexikon wurde eine Struktur geschaffen, anhand derer die logischen Zusammenhänge verschiedener chemischer Substanzen und ihrer funktionalen Eigenschaften dargestellt werden können. Die Klassifizierung von Chemikalien kann anhand der verschiedensten Charakteristika erfolgen und ist ein hochgradig manueller und zeitaufwändiger Prozess. Im Zuge dieser Forschungsarbeit werden Möglichkeiten erforscht die Klassifizierung von Chemikalien zu automatisieren. Hierzu kommen nicht nur neuste Erkenntnisse und Modelle aus dem Deep Learning und insbesondere der neuro-symbolischen Integration zum Einsatz, sondern auch die reichhaltigen logischen Annotationen der CHEBI Ontologie.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
**Kooperationen:** Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; Fraunhofer IEE; DLR Institut für Vernetzte Energiesysteme  
**Förderer:** Bund - 01.12.2019 - 30.11.2022

### **Offenes netzebenen- und sektorenübergreifendes Planungsinstrument zur Bestimmung des optimalen Einsatzes und Ausbaus von Flexibilitätsoptionen in Deutschland (eGo\_n)**

Das Forschungsvorhaben eGo<sup>n</sup> stellt die Weiterentwicklung des Projekts open\_eGo dar. Hier wird derzeit ein transparentes, netzebenenübergreifendes Planungsinstrument des Stromsystems zur Ermittlung volkswirtschaftlich günstiger Netzausbau-Szenarien unter Berücksichtigung alternativer Flexibilitätsoptionen entwickelt. Die geplanten Erweiterungen umfassen die Kopplung des bisherigen Stromnetzmodells mit den Sektoren Wärme, Gas und Mobilität sowie die Integration weiterer Flexibilitätsoptionen. Die Erstellung und Anwendung eines Planungsinstruments, welches die fortschreitende Sektorenkopplung abbilden kann, ermöglicht die Bestimmung eines nach Gesamtkosten optimierten Energiesystems. In diesem Sinne können sektorenübergreifende Synergien für das Energiesystem der Zukunft berücksichtigt werden.

Dementsprechend gilt es eine Vielzahl von Flexibilitätsoptionen investiv und betrieblich optimal einzusetzen. Infolge der immensen Modellierungskomplexität bedarf es der Erarbeitung innovativer Methoden zur adäquaten Reduktion der räumlichen und zeitlichen Dimension. Hierbei ist der Zielkonflikt zwischen Rechenaufwand und Modellierungsgenauigkeit zentraler Forschungsgegenstand.

Dieses Anschlussvorhaben wird weiterhin die vielversprechende Open Source und Open Data-Strategie verfolgen, um die Daten und Methoden unter einer geeigneten offenen Lizenz zur Verfügung zu stellen. Dadurch soll die spätere Verwertung durch verschiedene Interessengruppen (Netzbetreiber, Behörden, Politik, Wissenschaft etc.) explizit stimuliert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski  
**Projektbearbeitung:** MSc Martin Glauer  
**Kooperationen:** Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg; open\_eGo  
**Förderer:** Bund - 01.01.2018 - 31.03.2021

### **SzenarienDB: Datenbank für Klima- und Energieszenarien, Teilvorhaben: Szenarienrecherche und exemplarische Erweiterung der OpenEnergy Database**

Wie schafft man die Energiewende? Technische und wirtschaftliche Folgen von Netzausbau, Transformation des Energiesystems und klimapolitischen Entscheidungen werden in der Regel mithilfe sogenannter Energiesystemmodelle berechnet. Diese Modelle werden zunehmend komplexer, da immer mehr Aspekte berücksichtigt werden müssen und häufig verschiedene Modelle kombiniert werden.

Die Grundlage für solche Berechnungen sind die Eingangsdaten wie Wetterdaten und historische Entwicklungen und darauf aufbauende Annahmen für zukünftige Entwicklungen, sowohl technischer als auch wirtschaftlicher Natur. Die Ergebnisse der Berechnungen werden zusammen mit dem Input ausgewertet. Für die Qualität der Szenarien sind die Eingangsdaten, die Annahmen und deren Aufbereitung von zentraler Bedeutung. Zu ihnen zählen unter anderem die Ausbaupfade der Erneuerbaren Energien, die Nachfrageentwicklung (Stromverbrauch, Verkehrs, Gebäude- und Industrieprozesswärme) sowie Annahmen zu Investitions- und Betriebskosten, Finanzierung, Energieträger- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatskosten. Da es sich natürlich nur um Annahmen über die zukünftige Entwicklung handelt, ist ein großes Spektrum an Varianz der Eingangsparameter möglich und notwendig. Um Untersuchungen zukünftiger Energiesysteme wissenschaftlich vergleichen zu können, ist es also sehr wichtig zu wissen, welches Energiesystemmodell verwendet wurde und welche Eingangsdaten darin verwendet wurden. Leider werden diese Werte noch zu selten vollständig publiziert.

Ziel von SzenarienDB ist die Erstellung einer öffentlich zugänglichen Datenbank auf der Szenariendaten, also alle Daten, die im Zusammenhang mit jeweils einer Szenarioberechnung stehen, zusammengefasst und veröffentlicht werden. Das beinhaltet sowohl Input- als auch Output-Daten der Berechnung. Darüber hinaus



werden die Daten mit den Modellbeschreibungen verknüpft. Damit werden Transparenz und der Austausch von Szenariendaten wesentlich verbessert und ein effizienter Einsatz von öffentlichen Mitteln gefördert.

Grundlage bildet die OpenEnergyDatabase (OEDB). Die OEDB ist eine offene Datenbank für Energiesystemdaten, die seit 2015 im Rahmen der Projekte open\_eGo und open\_FRED entwickelt wird. Sie ist eingebunden in die zugehörige OpenEnergy Plattform (OEP), eine Webplattform, die verschiedene Werkzeuge zum Austausch und zur Dokumentation von Modellen enthält.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Qihao Shan  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2020 - 31.12.2023

### **Collective Decision-Making Algorithms**

Collective decision making has been a longstanding topic of study within swarm intelligence. The aim of this research area is to explain how groups of natural intelligent agents make decisions together, as well as to construct decision-making strategies that enable groups of artificial intelligent agents to come to a decision. The problems being investigated usually require the agents to form a collective decision using only their individual information and local interaction with their peers. There are two categories of problems that are primarily investigated within collective decision making, consensus achievement and task allocation. In the former category, agents need to form a singular opinion, while in the latter category, agents need to be allocated to different tasks.

In our research, we address the problem of collective perception, which is a discrete consensus achievement problem. We develop novel algorithms to deal with this problem

---

**Projektleitung:** M.Sc. Thomas Seidelmann, Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** Dr. Dominik Fischer  
**Förderer:** Volkswagen Stiftung - 01.01.2020 - 30.09.2021

### **AI to the Rescue: Life-and-Death Decision-Making under Conflicting Criteria**

During major natural or man-made disasters, inadequate decisions on the supply of food, water, energy, shelters, medical and mental care, could have devastating impacts. In such events, "life and-death" decisions are made under time constraints, dynamic conditions, conflicting expectations, incomplete and uncertain information, infrastructure failures and insufficient resources to meet all urgent needs. Modern technologies enable the development of dedicated AI-based Decision-Support-Systems (DSS) for such abnormal conditions. Yet, the required decisions often involve conflicting and incomparable criteria (e.g. cost versus human survival and well-being). This raises questions concerning the rationalizability, subjectivity and ethical considerations of the involved decisions. Moreover, there is a need to investigate the levels-of trust in utilizing such AI-based systems. To explore the key socio-technical aspects of "AI to the Rescue", this project will rely on experienced decision- and policy- makers, as-well-as researchers from engineering, social and medical sciences. The envisioned research will focus on decisions concerning emergent medical operations during major disasters. The consortium will provide fresh ideas on the required AI-based DSS, in view of the unveiled socio-technical aspects.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** Dr. Dominik Fischer, Alexander Dockhorn, M.Sc. Xenija Neufeld  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Simon Lucas, University of Essex, UK  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2022

### **Computational Intelligence in Games**

In the last decade, many commercial video games have used planners instead of classical Behavior Trees or Finite State Machines to define agent behaviors. Planners allow looking ahead in time and can prevent some problems of purely reactive systems. Furthermore, some of them allow coordination of multiple agents. However, implementing a planner for highly-dynamic environments like video games is a difficult task. This work aims to provide an overview of different elements of planners and the problems that developers might have when dealing with them. We identify the major areas of plan creation and execution, trying to guide developers through the process of implementing a planner and discuss possible solutions for problems that may arise in the following areas: environment, planning domain, goals, agents, actions, plan creation and plan execution processes. Giving insights into multiple commercial games, we show different possibilities of solving such problems and discuss which solutions are better suited under specific circumstances and why some academic approaches find a limited application in the context of commercial titles.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Palina Bartashevich  
**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2019 - 31.12.2021

### **Collective Decision Making in Dynamic Environments**

*In this project, we work on methods of Collective Search using Swarm Intelligence in dynamic environments. We have modelled the dynamics using Vector Fields and develop collective search methods which additionally consider these dynamics. As the dynamic are unknown, the challenge concerns the estimation and prediction of the local dynamics and their influence on the energy consumption and the search. We also work on the decision making methods for single individuals using multi-criteria decision making approaches to overcome the negative effects of the dynamics on the movement and the energy consumption.*

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sebastian Mai, Dr.-Ing. Christoph Steup  
**Förderer:** Haushalt - 01.10.2014 - 31.12.2023

### **Schwarmrobotik mit Flying Robots**

Im Rahmen dieses Projekt wird ein Roboterlabor für zunächst einen Schwarm fliegender Roboter aufgebaut. In der Schwarmrobotik werden mehrere kleine Roboter so programmiert, dass ein globales und vordefiniertes Verhalten entsteht. Solche Robotersysteme kommen schon heute in vielen Gebieten zum Einsatz. So werden im Katastrophenschutz Gruppen von mobilen Robotern zum Auffinden eines gemeinsamen Ziels beispielsweise zu Bergungszwecken oder zur Datensammlung in Katastrophengebieten genutzt. Derartige Anwendungen werden mit zunehmendem Interesse wissenschaftlich untersucht. Die Kontrolle eines solchen Schwarms von Robotern ist allerdings eine große Herausforderung und bietet eine Vielzahl an interessanten Forschungsthemen. Die Validierung der Interaktionen in Roboterschwärmen ist gegenwärtig eine der größten Herausforderung dieses Forschungsgebiets. Die Untersuchungen zeigen, dass die Umgebung und die Technik die Funktionalität der Roboter stark beeinflussen. Daher besteht der Bedarf an Experimenten, um die Methodik unter Echtzeitbedingungen zu untersuchen und weiterzuentwickeln. Damit kann eine Umwelt (Labor) von Sensoren, Robotern und mobilen Endgeräten eingerichtet und die Kommunikation und Vernetzungen untersucht werden, die die Zukunft der Anwendung solcher technischen Systeme im Alltag darstellt und simuliert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Mahrokh Javadi, M.Sc. Heiner Zille  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan; Tomo Hiroyasu, Doshisha University Kyoto, Japan; - Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA  
**Förderer:** Haushalt - 01.10.2014 - 31.12.2023

### **Evolutionäre multikriterielle Optimierung**

Zentrales Thema dieses Projekts ist die Entwicklung naturinspirierter Optimierungsverfahren, insbesondere für multikriterielle und dynamisch veränderliche Problemstellungen. Wir untersuchen Mechanismen der Schwarmintelligenz und überprüfen sie auf Anwendbarkeit in technischen Systemen und mathematischen Optimierungen. Optimierungsprobleme, bei denen mehrere im Konflikt stehende Kriterien berücksichtigt werden müssen, treten zum Beispiel in vielen Anwendungen von Industrie und Wissenschaft auf. Wir untersuchen Particle Swarm Optimierungsverfahren (PSO) und evolutionäre multikriterielle Algorithmen (EMO), um multikriterielle Probleme zu lösen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Förderer:** Industrie - 01.01.2016 - 31.12.2023

### **Computational Intelligence in Industrial Applications**

We have two projects together with Volkswagen on the methodologies of computational intelligence in engineering and industrial contexts. We work on optimisation methods, evolutionary algorithms and neural networks to deal with various problems in automotive industry.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Thomas Seidelmann, M.Sc. Jens Weise  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Andreas Harth, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; BOSCH GmbH; Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI); NETSYNO Software GmbH  
**Förderer:** Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

### **MOSAİK: Methodik zur selbstorganisierten Aggregation interaktiver Komponenten**

Ziel des Vorhabens MOSAİK ist die Erforschung von Methoden, welche die flexible Zusammenarbeit von Softwarekomponenten erlauben. Die so entstehenden Aggregate sollen vorgegebene Eigenschaften erfüllen bzw. definierte Phänomene erzeugen. Zur Laufzeit sollen sich die Aggregate auf dynamisch veränderliche Umstände anpassen und somit resilient gegenüber Perturbationen sein. Neben der Erforschung der Methodik sind die weiteren Ziele von MOSAİK die Entwicklung einer Laufzeitumgebung als Open Source sowie deren prototypischer Einsatz in der industriellen Praxis.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Dominik Weikert  
**Kooperationen:** Thorsis Technologies GmbH; AKKA Germany GmbH; Hochschule Bielefeld  
**Förderer:** Bund - 01.05.2019 - 30.04.2022

### **DORIOT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse**

DORIOT: Dynamische Laufzeitumgebung für organisch (dis-)aggregierende IoT-Prozesse:

Das Ziel von DORIOT ist die Nutzung von Organic Computing-Ansätzen zur frühzeitigen Erkennung von Störungen und Ausfällen und zur Ergreifung von Gegenmaßnahmen für die intelligente Vernetzung der SmartX-Knoten im IoT.

---

**Projektleitung:** M.Sc. Julian-Benedikt Scholle, Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Maik Pfefferkorn, M.Sc. Janine Matschek, Maximilian Kühne, Dipl.-Ing. Erik May, M.Sc. Nadia Schillreff  
**Förderer:** Bund - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **VIP+-AuRora Validierung des Innovationspotenzials der automatischen Generierung effizienter Roboterprogramme**

Roboter gehören zu den flexibelsten Werkzeugmaschinen, die heutzutage für den industriellen Einsatz zur Verfügung stehen. Während herkömmliche Werkzeugmaschinen in der Regel hochspezialisierte Konstruktionen für einzelne Anwendungsszenarien darstellen, sind Industrieroboter (mit dem richtigen Werkzeug) für eine äußerst große Bandbreite an Einsatzszenarien nutzbar. Als Konsequenz würde man erwarten, dass spezialisierte Werkzeugmaschinen vorwiegend in Großserien und Industrieroboter wegen ihrer Flexibilität eher in der Produktion von Klein- und Kleinstserien zum Einsatz kommen. Die industrielle Praxis zeigt jedoch genau das Gegenteil: Industrieroboter kommen heute fast ausschließlich in Großserien zum Einsatz. In Klein- und Kleinstserien spielen sie praktisch keine Rolle.

Der entscheidende Grund dafür liegt überraschenderweise in der Programmierung des Roboters. Obwohl Roboterprogramme konzeptionell sehr einfach sind - es handelt sich oft nur um eine einzige Sequenz von Bewegungen, die iterativ wiederholt werden muss -, ist die Programmierung für ein konkretes Anwendungsszenario mit extrem hohen Kosten verbunden. Diese übersteigen oft die Anschaffungskosten und fallen im Prinzip bei jeder Änderung der Aufgabe erneut an. Dieser Problematik nehmen sich eine ganze Reihe aktueller Forschungs- und Transferprojekte an. Dabei können zwei grundlegend unterschiedliche Tendenzen bzw. Lösungsansätze beobachtet werden. Einerseits wird versucht die Programmierung durch das Prinzip "Teaching" zu verbessern bzw. zu ersetzen. Der große Vorteil teaching-basierter Verfahren liegt in der einfachen Anwendbarkeit. Jedoch wird der Roboter lediglich die, in der Regel unpräzisen und selten zeit- oder energieeffizienten, Bewegungen des Menschen nachahmen. Dadurch wird nur Bruchteil des Potenzials der Automatisierung ausgeschöpft. Parallel dazu versucht eine zweite Gruppe von Ansätzen die (manuelle) Programmierung (zeit-) effizienter zu gestalten. Dies beinhaltet neue, modulare Softwarearchitekturen, die Standardisierung der Programmiersprachen und -umgebungen sowie die Einführung generischer Frameworks.

In diesem Projekt soll das Innovationspotenzial eines dritten, komplementären Ansatzes validiert werden. Statt Programmabläufe manuell zu erstellen, werden diese automatisch aus einem Modell des zu fertigenden Produkts sowie des Bearbeitungsprozesses abgeleitet. Existierende Ansätze fokussieren dabei auf den - relativ einfachen - Teil der Generierung von Roboterbahnen aus vorgegebenen CAD-Daten. Das Hauptproblem liegt aber in der Berechnung optimaler, kollisionsfreier Zustellbewegungen und Arbeitssequenzen. Rein konzeptionell führt dies auf die Probleme der Programm- und Reglersynthese.

Beide Probleme sind nicht vollkommen generisch lösbar. Es gibt aber sehr wohl äußerst effiziente Lösungen für ausgezeichnete Teilprobleme. Im Kontext der Industrierobotik bedeutet dies die Generierung von Sequenzen von Trajektorien, die eine Reihe von Randbedingungen erfüllen, etwa Kollisionsfreiheit, Energieoptimalität und Bearbeitungszeit. Für diese eingeschränkte Klasse an Problemen konnten die Antragsteller sehr effiziente Verfahren entwerfen. Wenn es gelingt diese Verfahren effizient an Standardindustrieroboter anzubinden, kann eine Sprunginnovation erreicht werden. Durch die Automatisierung eines Großteils der Integrationsaufgaben können die Kosten für die Anpassung eines Roboters bei wechselnden Aufgaben um bis zu 90% (eine 90 %ige Reduktion sehen wir bei einfachen Anwendungen wie Bestücken/Löten als erreichbar. Bei komplexeren Problemen rechnen wir mit einer Reduktion um bis zu 50 %) gesenkt werden, wodurch sich eine Bandbreite neuer Anwendungsszenarien für Industrierobotik eröffnen würde. Diese führt zu Innovationen und Umsatzwachstum

sowohl bei den Endanwendern als auch bei den Roboterherstellern.

Zusammengefasst ist das Ziel dieses Projekts die Validierung des Innovationspotenzials modellbasierter Techniken zur automatischen Generierung effizienter Kontrollprogramme für Industrieroboter. Im Erfolgsfall ergibt sich eine Sprunginnovation durch den höheren Automatisierungsgrad in Domänen, in denen in Kleinserien produziert wird. Es wird Teil des Projekts sein zu entscheiden, ob die angestrebte Innovation als Dienstleistung, Produkt oder Kombination aus beidem am erfolgversprechendsten wirtschaftlich genutzt werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Konstantin Kirchheim, M.Sc. Marco Filax  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

### **Entwicklung von Technologien für intelligente, kollaborative, interaktive Displays für den Outdoor-Bereich (i-Display)**

In diesem Projekt sollen eine Stele entwickelt werden, die a) sowohl Indoor als auch Outdoor einsetzbar ist, die b) Nutzerinteraktionen erlaubt - im Besonderen solche die über reine Touch-Gesten hinausgehen - und die c) durch Vernetzung und Kollaboration mit anderen Stelen Kontext- und Historie-abhängig Information darstellen kann.

Im Outdoorbereich sind die Stelen starken Temperatur-, Feuchtigkeits- und Luftdruckschwankungen ausgesetzt (an einem Tag bis zu 50°C Differenz). Dies erfordert besonders abgehärtete IT und Sensorik. Durch unterschiedlichste zu erwartende Lichtverhältnisse, sind ggf. Wetter-/Kontext abhängig Darstellungen von Information und Interaktionsmetaphern notwendig.

Für Nutzerinteraktion existieren konzeptionell vielfältige Metaphern - von Sprache über Gesten bis hin zu biometrischen Signalen. Für die Stelen stellen sich hier besondere Herausforderungen durch die Wetterlage, die potenziell großen Mengen schnell wechselnder Betrachter und natürlich des Datenschutzes.

Zur Kollaboration ist es notwendig, dass die Stelen Informationen miteinander austauschen und in Korrelation setzen können. Dazu muss beispielsweise ein gemeinsames Bild der Umgebungen (z.B. wo steht welche Stele, wer steht wo) erstellt werden. Im Besonderen für die Historie-abhängige Darstellung spielt der Datenschutz eine essenzielle Rolle, da es sich hier oft um Nutzer-bezogene Daten handelt und gleichzeitig nicht einfach zu entscheiden ist, wer gerade mit der Stele interagiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Leon Wehmeier, M.Sc. Konstantin Kirchheim  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 07.05.2019 - 30.04.2022

### **ObViewSly 4.0 - Objektextraktion aus 3D-Massendaten der Geoinformation**

Ziel des Projektes "ObViewSly 4.0" ist die Entwicklung einer neuartigen Methode zur semiautomatischen, interaktiven Ableitung von 3D-Geodatenprodukten aus Luftbildern.

Dabei soll dem Anwender die Möglichkeit gegeben werden, einfach und schnell 3D-Objekte aus Massendaten abzuleiten. Ein illustrierendes Beispiel zeigen die Abbildung 1 bis 3. Nach einer vorläufigen Marktrecherche ist ein solches Softwaresystem derzeit nicht verfügbar. Darüber hinaus soll eine automatische, flächenbezogene Ableitung von 3D-Geodatenprodukten erreicht werden, ohne dass Benutzerinteraktionen notwendig sind.

Die Markteinführung dieses Produktes soll in verschiedenen Schritten, je nach Versionsstand und Einsatzfähigkeit erfolgen. Folgende Teilziele sind in diesem Projekt vorgesehen:

- Automatisierte Detektion von Gebäuden in texturierten 3D-Mesh-Daten
- Erzeugung von texturierten 3D-Objekten aus 3D-Mesh-Daten
- Texturanalysen zur Informationsextraktion der Vektorobjekte
- Aggregation von Objekten mit Fremddatensätzen (Eigentümer, Nutzung)

- Nutzungsanalysen für städtische Gebiete
- Sozio-Ökonomische Analysen

Die Ziele sind in einer logischen Reihenfolge definiert, aber nicht voneinander abhängig. Die Eingangsdaten der einzelnen Module können, müssen aber nicht, von einem vorangegangenen Modul stammen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Maximilian Klockmann, M.Sc. Marco Filax  
**Förderer:** Bund - 01.02.2019 - 31.01.2022

### **Echtzeit Vor-Ort-Aufklärung und Einsatzmonitoring (EVOK) - Teilvorhaben: Konzeption eines echtzeitfähigen Vor-Ort-Aufklärungssystems**

In EVOK soll ein System zur echtzeitfähigen Lagedarstellung erarbeitet werden, dass die Erstellung eines 3D-Modells der Umgebung während eines laufenden Einsatzes erlaubt. In diesem Modell können darüber hinaus die aktuellen Positionen der Einsatzkräfte dargestellt werden. Dies soll in einer für jede Nutzergruppe spezifisch zugeschnittenen Weise visualisiert werden. Dazu wird neben speziellen Softwarealgorithmen auch die entsprechende Hardware, u. a. einsatztaugliche Sensoren, entwickelt und angepasst. Letztere sollen dabei so kompakt sein, dass sie sowohl an autonomen Aufklärungssystemen als auch an der Ausrüstung der Spezialkräfte montiert werden können.

Das im Projekt entwickelte System stellt eine technische Neuerung dar, die direkt am Praxisbedarf ausgerichtet ist. Die Anforderungen echter Einsätze fließen während der gesamten Projektlaufzeit in die Entwicklung ein. Die Visualisierung von Einsatzort und Position der Einsatzkräfte kann dazu beitragen, Gefahren zu minimieren und Einsätze effizient zu gestalten. Somit wird die Sicherheit der Einsatzkräfte und betroffener Personen erheblich erhöht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** Mykhailo Nykolaichuk  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2020

### **Multi-Area Coverage Path Planning**

Die Aufgabe, einen Überdeckungspfad für einen Roboter manipulator zu berechnen, um eine gegebene Oberfläche zu bearbeiten, wird üblicherweise Coverage Path Planning Problem (CPP) genannt. Die Lösung für dieses Problem ist ein Pfad, so dass jeder Punkt auf der Oberfläche vom Footprint eines Werkzeugs abgedeckt wird. Optimierungsziele für CPP in der Robotik sind vor allem die Länge des Werkzeugweges, die Fertigstellungszeit sowie die Länge des Weges im Gelenkraum des Roboters.

Die Komplexität des CPP Problems steigt extrem, wenn die zu überdeckenden Bereiche nicht miteinander verbunden sind. Zum Beispiel beim Lackieren einer Oberfläche, ist es üblich, dass größere Objekte von mehreren Seiten gesprüht werden müssen, während andere Teile der Oberfläche gar nicht bearbeitet werden. Aus algorithmischer Sicht ist das Ziel jedoch nicht die Bearbeitungszeit für jeden einzelnen Bereich, sondern für die gesamte Fläche zu minimieren. Außerdem enthalten viele Anwendungen eine Menge (oft implizit definierter) Freiheitsgrade (z. B. mehrere Lösungen der inversen Kinematik, Symmetrien des Werkzeugs etc.). Diese Freiheitsgrade bieten ein enormes Optimierungspotenzial, machen aber das Finden von optimalen Lösungen noch schwieriger.

Im Gegensatz zum klassischen CPP wurde die Multi-Area CPP Problem mit einem Roboter manipulator nicht genügend untersucht. Die meisten verwandten Ansätze konzentrieren sich entweder auf die Abdeckung von Pfaden für die gegebenen Gebiete oder auf das Verbinden von Pfaden zwischen ihnen. Darüber hinaus berücksichtigen die meisten State-of-the-Art-Ansätze keine Wiederverwendung von existierenden Teillösungen oder nutzen die vorhandenen Freiheitsgrade, welche großes Optimierungspotential enthalten, nicht aus.

Ziel dieses Vorhabens ist es, effiziente Algorithmen zur automatischen und optimierten Lösung eines Multi-Area CPP Problems zu entwickeln. Das Kernidee ist es, zwei Ansätze zu kombinieren: (1) eine Anpassung von Techniken für optimale Abarbeitung von Aufgabensequenzen (wobei die Freiheit der Ausführungsreihenfolge ausgenutzt werden kann) auf das Multi-Area CPP Problem sowie (2) Verwenden von zuvor berechneten Teillösungen für dieses Problem. Solche Kombination würde zur zeiteffizienten Pfadberechnung führen sowie eine optimierte Neu- bzw. Umplanung ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Marco Filax  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2014 - 31.12.2021

### **Fine-Grained Recognition of Retail Products**

Grocery recognition in supermarkets comprises several challenges as groceries embed small inter-class and intra-class variance. Small inter-class variance is given because different products share substantial visual similarities. Datasets typically contain real-world images and reference images, which induces intra-class variance. The visual appearances of products change over time, and their number continuously grows because designs are reworked or new products are published. Standard object classification methods are inapplicable at scale because models need to be fine-tuned continuously to relax these changing conditions.

In this project, we leverage the burden of requiring all classes to be known at training time using methods derived from face recognition techniques and meta-knowledge derived from additional sensor information. The setting is based on recognizing groceries in *unknown* supermarkets, e.g., without substantial infrastructural changes. The core idea is to extend face-recognition methods and fine-tune known architectures to distinguish the fine-grained visual differences of grocery products. The required training images are semi-automatically generated using sensor data acquired with modern smart glasses, e.g., the users trajectory and a model of the environment. Product candidates in real-world images are found using a sliding window approach, which uses the observation that products are arranged on shelves.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Juliane Höbel-Müller, Dipl.-Math. Peter Schreiber, Dipl.-Math. Matthias Pohl, M.Sc. Sebastian Nielebock  
**Kooperationen:** Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) Magdeburg; Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. ZSH  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.08.2017 - 31.07.2022

### **Verbundprojekt Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Magdeburg, Teilvorhaben Safety und Security in der Digitalisierung von kleineren und mittleren Unternehmen**

Mit dem Mittelstand-4.0 Kompetenzzentrum Magdeburg sollen bei den KMU Vertrauen in die Digitalisierung geschaffen, Mitarbeiter und Führungskräfte zur Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen befähigt sowie "Digitalisierungs-Aha-Erlebnisse" ermöglicht werden. Um diese Ziele zu erreichen, ist der mittelstandsgerechte Technologie- und Wissenstransfer in vier unterschiedliche Schwerpunkte aufgeteilt. Die Otto-von-Guericke Universität beteiligt sich dabei sowohl im Schwerpunkt "Safety & Security" als auch im Schwerpunkt "Digitale Geschäftsmodelle". Um den Technologie- und Wissenstransfer in diesen Schwerpunkten mittelstandsgerecht zu gewährleisten sind unterschiedlichste Angebote in diesem Projekt vorgesehen.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sebastian Nielebock  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2014 - 31.07.2021

### **API Specific Automatic Program Repair**

API Specific Automatic Program Repair or how can we find and fix API Misuses automatically?

Nowadays, programmers re-use much code from existing code libraries by means of Application Programming Interfaces (APIs). Due to missing or outdated documentation as well as misunderstandings on how to correctly use a particular API, programmers may falsely apply that API.

If this false application leads to a negative behavior of the software, e.g. software crashes, performance losses, or inconvenient software usage, we denote these as API misuses.

Recent research has shown that half of the existing bugs demand an API-specific correction and therefore require knowledge on the correct application of the API. In order to be capable to create API-specific patches automatically, we represent such knowledge as API usage patterns. Based on the existing error localization techniques (e.g., testing, detection of deviant behavior) and mechanisms to extract API usage patterns (e.g. Specification Mining), we plan to create patches for API-specific bugs.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Robert Heumüller  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 30.06.2021

### **Verbesserung von Methoden zur automatischen Extraktion von API Spezifikationen**

Der Umgang mit Application-Programming-Interfaces (kurz APIs) macht heutzutage einen wichtigen Bestandteil des Alltags eines jeden Softwareentwicklers aus. Diese Programmierschnittstellen ermöglichen den Zugriff auf verschiedenste Ressourcen wie Programmklassen, Softwarebibliotheken oder Web-Services. Um ungewolltes oder fehlerhaftes Verhalten bei der Benutzung derartiger Ressourcen zu vermeiden, ist es unerlässlich, dass die von der API vorgesehenen Benutzungsregeln eingehalten werden. Eine Klasse dieser Einschränkungen befasst sich mit der zulässigen Reihenfolge von Methodenaufrufen, z.B. dem korrekten Initialisieren, Benutzen und schließlich Freigeben einer Ressource. Werden diese Regeln nicht eingehalten, kann es zu unerwünschtem Verhalten und Programmabstürzen mit ggf. kritischen Folgen kommen. Aus diesem Grund sind Spezifikationen der korrekten Benutzungsmuster von APIs von großem praktischen Wert. Einerseits erleichtern sie dem Entwickler die Einarbeitung in unbekannte APIs. Andererseits, und von besonderem Interesse, ermöglichen sie eine Reihe automatisierter Unterstützungstechniken im Software Engineering bis hin zu automatischer Detektion und Korrektur von Fehlverwendungen.

Da das manuelle Spezifizieren von APIs mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist, befasst sich die Forschungsrichtung des Specification Mining mit Techniken zur automatischen Extraktion von API Spezifikationen aus bestehenden Quellcodebeständen. Hierzu werden beispielsweise Algorithmen aus dem Data-Mining ausgenutzt, um wiederkehrende Muster bei der Verwendung von APIs in großen Projekten zu detektieren. Einfache Algorithmen sind hier insbesondere aufgrund ihrer geringen Präzision für den praktischen Einsatz nur sehr eingeschränkt nutzbar.

Das Ziel dieses Projekts besteht darin hier Abhilfe zu schaffen. Insbesondere sollen abstrakte Informationen aus dem Software Engineering Prozess, wie zum Beispiel das Wissen über projektspezifische API Benutzungsmuster, eingebracht werden, um neue Methoden und Heuristiken zur Verbesserung automatischer Extraktionstechniken zu entwickeln.



**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier, M.Sc. Tim Gonschorek  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 31.03.2021

### **Entwicklung anpassungsfähiger Verifikationsalgorithmen für softwareintensive Systeme in sich ändernden Umgebungen**

Softwareintensive, cyberphysische, Systeme halten immer mehr Einzug in unser alltägliches Leben. Das beginnt bei smarten Heizungssteuerungen und Kühlschränken, über Energiekraftwerke und -netze in Smart Grid Infrastrukturen, bis hin zu autonomen Autos.

Dabei haben vor allem die letzten beiden Elemente gemein, dass Fehlfunktionen zu kritischen Situationen führen können, die einerseits mit hohen Kosten, andererseits aber auch mit der Gefahr für Menschenleben, verbunden sind.

Daher wird heutzutage bereits ein großer Aufwand betrieben, die Systeme möglichst ausfallsicher zu entwickeln und diese Sicherheit auch nachzuweisen.

Diese Analysen sind aber lediglich zur Entwicklungszeit des Systems möglich und somit müssen bereits zur Designzeit alle möglichen Situationen und Umstände betrachtet werden.

Dadurch wird jedoch ausgeschlossen, dass die Systeme im Zweifelsfall auf sich ändernde Umgebungen reagieren und selber abschätzen können, ob sie die gewünschte Funktionalität noch mit der geforderten Zuverlässigkeit, ausführen können.

Dies betrifft z. B. autonome Funktionen bei Autos, wenn sich Wetterbedingungen ändern und dadurch gewisse Sensoren nur noch eingeschränkt nutzbar sind bzw. ausfallen.

Eine Möglichkeit wäre, die jeweilige Funktion sofort zu deaktivieren. Aber ggf. ist der Einfluss der Änderung so minimal, dass die gewünschte Funktionalität noch ausgeführt werden kann.

Diese müssten dann jeweils online analysiert und verifiziert werden.

Solche Analysen sind prinzipiell mit gängigen Verifikationsmethoden wie probabilistischem Model Checking umsetzbar. Leider sind gängige Methoden noch nicht in der Lage schnelle Analysen für hochkomplexe Systeme durchzuführen, da die Berechnungen schlicht zu lange dauern.

Um diese Onlineanalysen in Zukunft zu ermöglichen, sollen in diesem Projekt Modellverifikationsalgorithmen erstellt werden, die prinzipiell mit Modellen realer Komplexität umgehen können und dazu auch sowohl zur Designzeit aber auch während des Einsatzes des Systems Parameter und Eigenschaften lernen, die eine schnelle, aussagekräftige und zuverlässige Analyse ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, M.Sc. Paul Reichardt  
**Projektbearbeitung:** Johann Schmidt, Sebastian Lang  
**Kooperationen:** Thorsis Technologies GmbH; TECTRON WORBIS GmbH  
**Förderer:** Bund - 01.04.2020 - 31.03.2022

### **SENECA - Entwicklung eines selbstlernenden Entscheidungsunterstützungssystem für die echtzeitfähige Auftragsreihenfolge und Maschinenbelegungsplanung**

Das Forschungsprojekt SENECA verfolgt die Entwicklung eines selbstlernenden Entscheidungsunterstützungssystems für die echtzeitfähige Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsplanung. Die Forschungsfrage lautet, wie Methoden des maschinellen Lernens (ML) angewendet werden müssen, um in Echtzeit zulässige Lösungen mit ausreichender Güte für Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsprobleme zu berechnen. Es sollen verschiedene ML-Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für die Auftragsreihenfolge- und Maschinenbelegungsplanung untersucht werden. Aufgrund der hohen Dynamik moderner Produktionssysteme und der daraus resultierenden Planungsunsicherheit wird erwartet, dass insbesondere die Produktionsablaufplanung von ML-basierten, echtzeitfähigen und adaptiven Entscheidungsunterstützungssystemen profitiert. ML-Algorithmen werden zurzeit vornehmlich für Regressions- und Klassifikationsprobleme eingesetzt. Ihr unmittelbarer Einsatz zur Berechnung von Optimierungsproblemen ist bisher kaum beforscht und industrielle Anwendungen sind bisher nicht bekannt. Das technische Arbeitsziel ist die Entwicklung eines Soft- und Hardware-Prototypen, welcher Entscheider in der Produktionsplanung und -steuerung unterstützt. Die technischen Herausforderungen betreffen insbesondere Aspekte der produktions- und einsatzspezifischen Gestaltung. Zum einen ist eine hohe Benutzerfreundlichkeit wichtig. Dies impliziert unter anderem, dass der

Mensch stets die letzte Entscheidungsinstanz darstellt. Das System soll fähig sein, sich mit menschlicher Expertise kontinuierlich selbst zu verbessern. Zum anderen muss das Assistenzsystem derart gestaltet sein, dass die Echtzeitfähigkeit der Lösungsverfahren ausgeschöpft wird. Vorgeschlagene Auftragsreihenfolgen und Maschinenbelegungen müssen kurzfristig von der Produktionsplanung in die Produktionssteuerung überführt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Prof. Dr. Georg Rose  
**Projektbearbeitung:** Dott. Mag. Domenico Iuso, M.Sc. Suhita Ghosh  
**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 interfered 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. Manfred Stede, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober  
**Kooperationen:** Universität Potsdam  
**Förderer:** Bund - 01.11.2017 - 29.02.2020

### **UPPracticeML - Ausbau des Machine Learning (ML) Curriculums im Cognitive Systems Master der Universität Potsdam (UP)**

Im Rahmen dieses Projektes wird der bereits seit 2013 existierende internationale Masterstudiengang "Cognitive Systems: Language, Learning and Reasoning an der Universität Potsdam (UP) nachhaltig um praxisbezogene Angebote im Bereich Machine Learning (ML) sowie neu entwickelte Lehrformate zum Deep Learning und zusätzliche Kapazitäten erweitert. Ein innovatives Lehrkonzept basierend auf forschendem Lernen und flipped Classrooms verknüpft dabei komplexe theoretische Grundlagen und praxisorientierte Anwendungen wie z.B. Spracherkennung oder Textanalyse. Durch ein Transfer-Netzwerk mit Partnern aus Forschung, Industrie und öffentlichen Einrichtungen werden reale Problemstellungen schon frühzeitig an die Studierenden herangetragen. In mehreren aufeinander aufbauenden Praxisphasen werden die Studierenden dabei fachlich und didaktisch durch ein Mentoring-Programm begleitet, um einen höchstmöglichen Kompetenzgewinn zu erzielen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober  
**Projektbearbeitung:** MSc. Jan-Ole Perschewski, MSc. André Ofner, MSc. Maral Ebrahimzadeh, MSc. Andreas Krug  
**Kooperationen:** Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS); Motor Ai (Berlin)  
**Förderer:** Bund - 01.10.2019 - 30.09.2022

### **CogXAI - KI trainieren und verstehen mit Methoden aus den kognitiven Neurowissenschaften (BMBF)**

Im Rahmen des Projekts CogXAI werden Methoden und Erkenntnisse aus den kognitiven Neurowissenschaften auf künstliche neuronale Netze (KNNs) übertragen. Es werden (1) post-hoc- Erklärungsmethoden für bereits trainierte Netze basierend auf funktionalen und strukturellen Analysetechniken erforscht und (2) per Design (ante-hoc) transparente und interpretierbare Netzwerk- Architekturen aus neurowissenschaftlichen Erkenntnissen abgeleitet. Zusätzlich wird ein starker Praxisbezug durch die Einbindung von Anwendungspartnern aus den Bereichen autonomes Fahren (Motor AI) und Sprachassistenzsysteme (Fraunhofer IIS) hergestellt, für die in naher Zukunft eine hohe wirtschaftliche Relevanz in Deutschland erwartet werden kann.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Kira Duwe  
**Kooperationen:** Deutsches Klimarechenzentrum, Prof. Dr. Thomas Ludwig; Intel, Johann Lombardi; Max-Planck-Institut für Meteorologie, Uwe Schulzweida  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2019 - 30.09.2022

### **Gekoppeltes Speichersystem für die effiziente Verwaltung selbst-beschreibender Datenformate**

Die Informationstechnologie wurde in den vergangenen Jahrzehnten immer wichtiger für die Gesellschaft. Insbesondere in der wissenschaftlichen Forschung können dadurch zunehmend komplexe Probleme gelöst werden, die heutzutage die Rechenleistung von Supercomputern benötigen. Die wachsende Komplexität der Fragestellungen sowie die steigende Rechenleistung führen dabei zu immer größer werdenden Datenmengen; die weltweit produzierte Datenmenge verdoppelt sich ungefähr alle zwei Jahre, was zu einem exponentiellen Wachstum führt. Dies führt zu Problemen, da die Verbesserung der Speicher- und Netzwerktechnologie deutlich langsamer voranschreitet. Das Resultat ist eine immer größer werdende Lücke zwischen der Leistungsfähigkeit von Rechen- und Speichergeräten, die zu einem Flaschenhals bei der Datenverwaltung führt. Dies betrifft insbesondere große Speichersysteme, wie sie im Hochleistungsrechnen genutzt werden. Um diese Situation zu verbessern, wird eine Hierarchie unterschiedlicher Speichergeräte eingesetzt, um sowohl die Kapazitäts- als auch die Geschwindigkeitsanforderungen zu erfüllen. Indem die Vorteile unterschiedlicher Speichertechnologien vereint werden, können einerseits die Leistung erhöht und andererseits die Kosten für Anschaffung, Betrieb und Wartung reduziert werden. Für zukünftige Exascale-Systeme werden sich diese Probleme noch verschärfen, weswegen signifikante Verbesserungen notwendig werden, um die Leistungsfähigkeit solcher Systeme ausnutzen zu können. Die existierende E/A-Softwareumgebung verursacht zusätzliche Probleme bei der Leistungsfähigkeit und Datenverwaltung.

Die produzierten Daten werden typischerweise mithilfe selbst-beschreibender Datenformate gespeichert, um den Austausch und die Analyse in der wissenschaftlichen Gemeinschaft zu ermöglichen. Das Ziel des Projektes ist es, die Vorteile eines Speichersystems, das enger mit solchen Datenformaten gekoppelt ist, zu untersuchen. Im Rahmen des Projektes wird ein neuartiges hybrides Speichersystem entworfen, das Technologien aus dem Hochleistungsrechnen und den Datenbanksystemen nutzt. Durch die Kopplung können strukturelle Informationen genutzt werden, um passende Speichertechnologien und -hierarchiestufen auszuwählen. Da solche Informationen momentan nicht verfügbar sind, müssen existierende Speichersysteme auf Heuristiken zurückgreifen, die zu suboptimaler Leistung und unnötigen Datenbewegungen führen. Darüber hinaus wird das Speichersystem anpassbare E/A-Semantiken unterstützen, um Anwendungs- und Datenformatsanforderungen besser erfüllen zu können. Zusammengefasst werden diese Änderungen neuartige Datenverwaltungsansätze und Leistungssteigerungen ermöglichen. Existierende Abläufe wissenschaftlicher Nutzer werden mithilfe einer Datenanalyschnittstelle unterstützt. Alle Änderungen werden ausführlich getestet, um Rückwärtskompatibilität zu garantieren. Es werden keine Änderungen notwendig sein, um existierende Anwendungen auf Basis von CoSEMoS auszuführen.

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug  
**Kooperationen:** Otto-von-Guericke Universität, Juniorprof. Dr. Stephan Schmidt; Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski); Fraunhofer IFF Magdeburg; Pedalpower Schönstedt & Busack GbR; ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg  
**Förderer:** Bund - 16.04.2018 - 15.04.2021

### **Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes (RavE-Bike)**

Systeme autonomer, vernetzter Beförderungskapazitäten mit Verkehrsmitteln eröffnen die Möglichkeit, eine Beförderung von A nach B als Mobilitätsdienst bereitzustellen. Man bestellt ein verfügbares Verkehrsmittel zu einem bestimmten Zeitpunkt an den Ausgangspunkt der Fahrt, nimmt die Beförderungsleistung in Anspruch und gibt es am Zielpunkt wieder frei. Die Vorteile liegen neben der kostengünstigen und effizienten Auslastung von gemeinsam genutzten Fahrzeugflotten in der permanenten Verfügbarkeit und dem reduzierten Parkplatzbedarf im urbanen Verkehrsraum. Grundlagen für diese Vision sind die Automatisierung des gesamten Fahrprozesses und eine effiziente Koordination der vernetzten Entitäten. Ausgehend von der Komplexität der dabei wirkenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderung erfolgte die Umsetzung dieser Rufservicekonzepte für automotiv Szenarien bislang nur in Projektstudien mit einzelnen Fahrzeugen.

Mit der Übertragung dieser Konzepte auf autonom agierende Fahrräder kann diese Form der Mobilitätsorganisation erstmals vollständig umgesetzt und in allen Aspekten - Sicherheit, Effizienz, Nutzerakzeptanz - in einem interdisziplinären Reallabor greifbar gemacht werden. Analog zum Kfz-Szenario bewegt sich ein mit einem Elektromotor betriebenes, autonomes Fahrrad auf Anforderung selbstständig zum Nutzer, wird dann vom Fahrer mit Antriebsunterstützung zu einem gewünschten Fahrziel bewegt, um danach freigegeben zu werden und die nächste Anforderung zu bedienen. Es ist geplant, dass eine erste Realisierung des Konzepts anhand eines Anwendungsszenarios auf einem Industriegelände (Magdeburger Hanse-Hafen) vorgenommen wird, anhand dessen die wissenschaftlich technischen wie auch gesellschaftlichen Kernfragen eines Rufsystems untersucht werden können. Im Rahmen des Projektes RavE-Bike wird das Rufkonzept auf einen industriellen Rahmen übertragen.

Das Projekt wird als Verbundprojekt vom BMBF gefördert im Rahmen der Fördermaßnahme "KMU-NetC".

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug  
**Projektbearbeitung:** Dr. André Dietrich  
**Kooperationen:** Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Merkt; Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Prof. Dr. Philipp Polenz; Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Goldau  
**Förderer:** Bund - 01.02.2017 - 31.01.2020

### **Einbettung industrienaheer Laborhardware in adaptive eLearning Systeme (Industrial-eLab)**

Der Erwerb von fachbezogenen und fächerübergreifenden Kompetenzen durch die praktische Arbeit mit konkreter Hardware, Maschinen und Werkzeugen sowie den zugehörigen Programmier- und Entwicklungsumgebungen ist in der Ingenieurausbildung essentiell. Remote-Labs sind physische Systeme, die über eine webbasierte Schnittstelle angesteuert werden und zeit- und ortsunabhängig Zugriff auf reale Labore ermöglichen. Das Projekt möchte etablierte Ansätze für Remote-Labs durch industriennahe, komplexe Aufgaben didaktisch und lernpsychologisch erforschen um ein übertrag- und integrierbares Anwendungskonzept zu erstellen.

**Projektleitung:** Dr. Fabian Neuhaus, Fabian Neuhaus  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **Formal Embodied Semantics**

Ontologiesprachen und viele andere Formalismen der Wissensrepräsentation bauen auf symbolischen Logiken auf. Diese Logiken stellen das eingebaute Vokabular dieser Sprachen bereit, bestimmen die Ausdruckskraft dieser Sprachen und ermöglichen das automatische Denken. Nach dem Paradigma von Alfred Tarski wird die Semantik dieser Logiken basierend auf einer Modelltheorie definiert, die die Semantik von Sätzen mit ihren Wahrheitsbedingungen identifiziert. Seit den 1990er Jahren wird das Tarskische Paradigma durch die Theorie der embodied cognition in Frage gestellt, die auf sprachlichen, psychologischen und neurophysikalischen Evidenzen beruht, dass die Semantik natürlicher Sprachen nicht auf einer abstrakten Wahrheitstheorie beruht, sondern auf den sensomotorischen Fähigkeiten der Menschen sowie ihren Fähigkeiten, mit ihrer Umgebung zu interagieren. In diesem Projekt untersuchen wir die Möglichkeit, eine Wissensrepräsentationssprache zu erstellen, die auf einigen Ideen der embodied cognition basiert. Der Ansatz verspricht, einige der langfristigen Herausforderungen für die symbolische KI anzugehen, nämlich das frame problem und das symbol grounding problem.

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

Eigene Exponate auf Messen:

- Embedded World 2020 (25.-27.02.2020) in Nürnberg, Exponat: Diagnostic Tools for Interpreting Deep Neural Networks

Kongresse:

- Prof. Dr. David Hausheer, Speaker, "Secure Networks for IoT Devices", RIPE 80 Academic Session, 11. Mai 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, Chair, "The Role of RIRs and LIRs in SCION", RIPE81 BoF Session, 26. Oktober 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, Tutor, "SCION, a Next-Generation Secure Internet Architecture", ACM SIGCOMM 2020, 14. August 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, 2. KuVS Fachgespräch "Network Softwarization", Eberhard Karls Universität Tübingen, 1./2. April 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IEEE Conference on Network Softwarization (NetSoft), 29. Juni bis 3. Juli 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IFIP International Conference on Network and Service Management (CNSM), 2.-6. November 2020
- Prof. Dr. David Hausheer, TPC Mitglied, IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOMS), 20.-24. April 2020
- Prof. Dr. Mesut Günes, Chair, "Workshop on Tools and Concepts for Communication and Networked Systems (TCoNS)", INFORMATIK2020 Workshop, 2. Oktober 2020

## 7. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Aldoj, Nader; Biavati, Federico; Michallek, Florian; Stober, Sebastian; Dewey, Marc**

Automatic prostate and prostate zones segmentation of magnetic resonance images using DenseNet-like U-net  
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Volume 10(2020), article 14315, 17 Seiten;

[Imp.fact.: 4.576]

**Charpenay, Victor; Schraudner, Daniel; Seidelmann, Thomas; Spieldenner, Torsten; Weise, Jens; Schubotz, René; Mostaghim, Sanaz; Harth, Andreas**

MOSAİK - a formal model for self-organizing manufacturing systems

IEEE pervasive computing: mobile and ubiquitous systems/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE . - 2020, insges. 10 S.;

[Online first]

[Imp.fact.: 4.418]

**Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf**

Predicting cards using a fuzzy multiset clustering of decks

International journal of computational intelligence systems - Paris: Atlantis Press, Bd. 13.2020, 1, S. 1207-1217;

[Imp.fact.: 1.838]

**Duwe, Kira; Lüttgau, Jakob; Mania, Georgiana; Squar, Jannek; Fuchs, Anna; Kuhn, Michael; Betke, Eugen; Ludwig, Thomas**

State of the art and future trends in data reduction for high-performance computing

Supercomputing frontiers and innovations: an international journal - Chelyabinsk: South Ural State University, Bd. 7.2020, 1, S. 4-36;

**Fischer, Dominik; Mostaghim, Sanaz; Albantakis, Larissa**

How cognitive and environmental constraints influence the reliability of simulated animats in groups

PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, Volume 15 (2020), issue 2, article e0228879, 32 Seiten;

[Imp.fact.: 2.74]

**Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Poudel, Prabal; Ortmeier, Frank**

Investigating an optimal signal epoch length for cardiocographic classification

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, 2015, Bd. 6.2020, 3, 20203132, S. 514-517;

**Hastings, Janna; Glauer, Martin; Memariani, Adel; Neuhaus, Fabian; Mossakowski, Till**

Learning chemistry - exploring the suitability of machine learning for the task of structure-based chemical ontology classification

Journal of cheminformatics - London: BioMed Central . - 2020, insges. 25 S.;

[Online first]

**Heumüller, Robert; Nielebock, Sebastian; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Publish or perish, but do not forget your software artifacts

Empirical software engineering: an international journal - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.156]

**Jost, Felix; Zierk, Jakob; Le, Thuy T. T.; Raupach, Thomas; Rauh, Manfred; Suttorp, Meinolf; Stanulla, Martin; Metzler, Markus; Sager, Sebastian**

Model-based simulation of maintenance therapy of childhood acute lymphoblastic leukemia

Frontiers in physiology - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Volume 11(2020), article 217, 13 Seiten;

[Imp.fact.: 3.367]

**Reder, Klara; Stappel, Mirjam; Hofmann, Christian; Förster, Hannah; Emele, Lukas; Hülk, Ludwig; Glauer, Martin**

Identification of user requirements for an energy scenario database

International Journal of Sustainable Energy Planning and Management - Aalborg: Univ., Bd. 25.2020, S. 95-108;

**Steup, Christoph; Parlow, Simon; Mai, Sebastian; Mostaghim, Sanaz**

Generic component-based mission-centric energy model for micro-scale unmanned aerial vehicles

Drones - Basel: MDPI, Volume 4 (2020), issue 4, article 63, 17 Seiten;

**Vahid, Amirali; Mückschel, Moritz; Stober, Sebastian; Stock, Ann-Kathrin; Beste, Christian**

Applying deep learning to single-trial EEG data provides evidence for complementary theories on action control

Communications biology - London: Springer Nature, Vol. 3.2020, Art.-Nr. 112, 11 Seiten;

**Weikert, Dominik; Mai, Sebastian; Mostaghim, Sanaz**

Particle swarm contour search algorithm

Entropy: an international and interdisciplinary journal of entropy and information studies - Basel: MDPI, Volume 22(2020), issue 4, article 407, 15 Seiten;

[Imp.fact.: 2.419]

## NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**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, 2020, article 2006.02570, insgesamt 16 Seiten;

**Hausheer, David**

Internet Testbed der nächsten Generation SCIONLab jetzt mit DFN-GVS

DFN-Mitteilungen - [Berlin]: Verein, Bd. 97.2020, S. 31-35;

**Krieg-Brückner, Bernd; Mossakowski, Till; Codescu, Mihai**

Generic ontology design patterns - roles and change over time

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 2020, article 2011.09353, 23 Seiten;

**Krug, Andreas; Stober, Sebastian**

Gradient-adjusted neuron activation profiles for comprehensive introspection of convolutional speech recognition models

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 2020, article 2002.08125, 5 Seiten;

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Anderer, Simon; Kreppein, Daniel; Scheuermann, Bernd; Mostaghim, Sanaz**

The addRole-EA - a new evolutionary algorithm for the role mining problem

Proceedings of the 12th International Joint Conference on Computational Intelligence. Volume 1: November 2-4, 2020 - Scitepress Digital Library, 2020; Merelo, Juan Julian . - 2020, S. 155-166;

[Konferenz: 12th International Joint Conference on Computational Intelligence, web-based event, 2-4 November 2020]

**Bartashevich, Palina; Koerte, Doreen; Mostaghim, Sanaz**

Impact of communication topology on PSO-based swarms in vector fields

IEEE Symposium Series on Computational Intelligence: December 1-4, 2020, Canberra, Australia - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, S. 497 - 504;

[Symposium: 2020 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, SSCI, Canberra, Australia, 1-4 December 2020]

**Bremer, Daniel; Kuhn, Michael; Heidari, Mohammad Reza**

ArduPower v2: Open and modular power measurement for HPC components

The Tenth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, ENERGY 2020 - IARIA, 2020 . - 2020, S. 24-29;

[Konferenz: Tenth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, ENERGY 2020, Lisbon, Portugal, September 27, 2020 to October 01, 2020]

**Engelhardt, Frank; Behrens, Johannes; Günes, Mesut**

The OVGU Haptic Communication Testbed (OVGU-HC)

2020 IEEE 31st Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications/ IEEE PIMRC - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020;

**Javadi, Mahrokh; Ramirez-Atencia, Cristian; Mostaghim, Sanaz**

A novel grid-based crowding distance for multimodal multi-objective optimization

2020 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): 2020 conference proceedings/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2020 . - 2020, insges. 8 S.;

[Kongress: IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Glasgow, United Kingdom, 19-24 July 2020]

**Javadi, Mahrokh; Ramirez-Atencia, Cristian; Mostaghim, Sanaz**

Combining Manhattan and crowding distances in decision space for multimodal multi-objective optimization problems

Advances in evolutionary and deterministic methods for design, optimization and control in engineering and sciences - Cham: Springer, 2020; Gaspar-Cunha, António . - 2020, S. 131-145 - ( Computational Methods in Applied Sciences; volume 55);

**Javadi, Mahrokh; Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz**

The effects of crowding distance and mutation in multimodal and multi-objective optimization problems

Advances in evolutionary and deterministic methods for design, optimization and control in engineering and sciences - Cham: Springer, 2020; Gaspar-Cunha, António . - 2020, S. 115-130 - ( Computational Methods in Applied Sciences; volume 55);

**Jäger, Georg; Schleiss, Johannes; Usanavasin, Sasiporn; Stober, Sebastian; Zug, Sebastian**

Analyzing regions of safety for handling shared data in cooperative systems

2020 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): proceedings : Vienna, Austria - hybrid, 08-11 September, 2020/ IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation - Piscataway, NJ: IEEE, 2020; IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (25.:2020) . - 2020, S. 628 - 635;

[Konferenz: 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Vienna, Austria, 8-11 Sept. 2020]

**Krüger, Jacob; Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert**

How can I contribute? - a qualitative analysis of community websites of 25 unix-like distributions

Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering/ Li - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Li, Jingyue . - 2020, S. 324-329;

[Konferenz: Evaluation and Assessment in Software Engineering, EASE 2020, Trondheim, Norway, April 15-17, 2020]

**Kuhn, Michael; Plehn, Julius; Alforov, Yevhen; Ludwig, Thomas**

Improving energy efficiency of scientific data compression with decision trees

The Tenth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, ENERGY 2020 - IARIA, 2020 . - 2020, S. 17-23;

[Konferenz: Tenth International Conference on Smart Grids, Green Communications and IT Energy-aware Technologies, ENERGY 2020, Lisbon, Portugal, September 27, 2020 to October 01, 2020]

**Kwon, Jonghoon; García-Pardo, Juan A.; Legner, Markus; Wirz, François; Frei, Matthias; Hausheer, David; Perrig, Adrian**

SCIONLAB - a next-generation internet testbed

The 28th IEEE International Conference on Network Protocols (ICNP): October 13-16, 2020, Madrid, Spain - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020, insges. 12 S.;

[Konferenz: 2020 IEEE 28th International Conference on Network Protocols, ICNP, Madrid, Spain, 13-16 October 2020]



**Mai, Sebastian; Mostaghim, Sanaz**

Modeling pathfinding for swarm robotics

Swarm Intelligence: 12th International Conference, ANTS 2020, Barcelona, Spain, October 26-28, 2020 : proceedings - Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020; Dorigo, Marco . - 2020, S. 190-202 - ( Lecture Notes in Computer Science; 12421);

[Konferenz: 12th International Conference, ANTS 2020, Barcelona, Spain, October 26-28, 2020]

**Matschek, Janine; Gonschorek, Tim; Hanses, Magnus; Elkmann, Norbert; Ortmeier, Frank; Findeisen, Rolf**

Learning references with Gaussian processes in model predictive control applied to robot assisted surgery

European Control Conference 2020/ European Control Conference - Piscataway, NJ: IEEE, 2020; Pogromsky, Alexander . - 2020, S. 362-367;

[Konferenz: 2020 European Control Conference, ECC, Saint Petersburg, Russia, 12-15 May 2020]

**Neuhaus, Fabian; Kutz, Oliver; Righetti, Guendalina**

Free description logic for ontologists

CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany: RWTH Aachen, 1995, Bd. 2708.2020, insges. 14 S.;

[Workshop: 4th Workshop on Foundational Ontologies, virtual, August 31st to October 7th, 2020]

**Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Cooperative API misuse detection using correction rules

2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering: New ideas and emerging results - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020, S. 73-76;

[Konferenz: 42nd International Conference on Software Engineering, ICSE '20, Seoul, South Korea, June, 2020]

**Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Using API-embedding for API-misuse repair

2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering Workshops: ICSEW 2020, Seoul, Republic of Korea 27 June -19 July 2020 : proceedings, 2020 . - 2020, S. 1-2;

[Konferenz: 42nd International Conference on Software Engineering Workshops, ICSEW '20, Seoul, South Korea, June, 2020]

**Nikoukar, Ali; Shah, Yash; Memariani, Adel; Günes, Mesut; Dezfouli, Behnam**

Predictive interference management for wireless channels in the internet of things

2020 IEEE 31st Annual International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications/ IEEE PIMRC - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020;

**Polley, Sayantan; Ghosh, Suhita; Thiel, Marcus; Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas**

SIMFIC - an explainable book search companion

Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS): Sept 7-9, 2020, Rome, Italy/ IEEE International Conference on Human-Machine Systems - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020; Fortino, Giancarlo . - 2020;

[Konferenz: 2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), Rome, 7.-9. September 2020]

**Qizilbash, Agha Ali Haider; Henkel, Christian; Mostaghim, Sanaz**

Ant colony optimization based multi-robot planner for combined task allocation and path finding

2020 17th International Conference on Ubiquitous Robots (UR)/ International Conference on Ubiquitous Robots - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, S. 487-493;

[Konferenz: 17th International Conference on Ubiquitous Robots, UR, Kyoto, Japan, 22-26 June 2020]

**Ramirez-Atencia, Cristian; Benecke, Tobias; Mostaghim, Sanaz**

T-EA - a Traceable Evolutionary Algorithm

2020 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): 2020 conference proceedings/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2020 . - 2020, insges. 8 S.;

[Kongress: IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Glasgow, United Kingdom, 19-24 July 2020]

**Rane, Roshan Prakash; Szügyi, Edit; Saxena, Vageesh; Ofner, André; Stober, Sebastian**

PredNet and predictive coding - a critical review

ICMR '20: proceedings of the 2020 International Conference on Multimedia Retrieval : Dublin, Ireland, June, 2020 - New York, NY: ACM, 2020 . - 2020, S. 233-241;

[Konferenz: 2020 International Conference on Multimedia Retrieval, ICMR '20, Dublin, June 2020]

**Shan, Qihao; Mostaghim, Sanaz**

Collective decision making in swarm robotics with distributed Bayesian Hypothesis Testing

Swarm Intelligence: 12th International Conference, ANTS 2020, Barcelona, Spain, October 26-28, 2020 : proceedings - Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020; Dorigo, Marco . - 2020, S. 55-67 - ( Lecture Notes in Computer Science; 12421);

[Konferenz: 12th International Conference, ANTS 2020, Barcelona, Spain, October 26-28, 2020]

**Thakur, Akshay; Beck, Robert; Mostaghim, Sanaz; Grosmann, Daniel**

Survey into predictive key performance indicator analysis from data mining perspective

2020 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): proceedings : Vienna, Austria - hybrid, 08-11 September, 2020/ IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation - Piscataway, NJ: IEEE, 2020; IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (25.:2020) . - 2020, S. 476-483;

[Konferenz: 25th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Vienna, Austria, 8-11 Sept. 2020]

**Thakur, Akshay; Beck, Robert; Mostaghim, Sanaz; Großmann, Daniel**

Machine learning for evaluating Kaizens in Volkswagen production system - an industrial case study

2020 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics: DSAA 2020 : 6-9 October 2020 Sydney, Australia - Piscataway, NJ: IEEE, 2020; Webb, Geoff . - 2020, S. 781-782;

[Konferenz: 7th International Conference on Data Science and Advanced Analytics, DSAA, Sydney, Australia, 6-9 Oct. 2020]

**Thosar, Madhura; Mueller, Christian A.; Jaeger, Georg; Pflingsthor, Max; Beetz, Michael; Zug, Sebastian; Mossakowski, Till**

Substitute selection for a missing tool using robot-centric conceptual knowledge of objects

The 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing: Brno, Czech Republic, March 30-April 3, 2020/ Annual ACM Symposium on Applied Computing - New York, NY: Association for Computing Machinery, 2020; Hung, Chih-Cheng . - 2020, S. 972-979;

[Symposium: 35th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing, Brno Czech Republic, March, 2020]

**Weikert, Dominik; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz**

Multi-objective task allocation for wireless sensor networks

IEEE Symposium Series on Computational Intelligence: December 1-4, 2020, Canberra, Australia - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, S. 181 - 188;

[Symposium: 2020 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, SSCI, Canberra, Australia, 1-4 December 2020]

**Weise, Jens; Mai, Sebastian; Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz**

On the scalable multi-objective multi-agent pathfinding problem

2020 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): 2020 conference proceedings/ IEEE Congress on Evolutionary Computation - Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2020 . - 2020, insges. 8 S.;

[Kongress: IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Glasgow, United Kingdom, 19-24 July 2020]

**Weise, Jens; Mostaghim, Sanaz**

A many-objective route planning benchmark problem for navigation

GECCO'20: proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion : July 8-12, 2020, Cancún, Mexico - New York, New York: The Association for Computing Machinery, 2020 . - 2020, S. 183-184;

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO '20, Cancún Mexico, 8-12 July 2020]

## HERAUSGEBERSCHAFTEN

### **Brodaric, Boyan; Neuhaus, Fabian**

Formal Ontology in Information Systems - proceedings of the 11th International Conference (FOIS 2020)  
Amsterdam; Berlin; Washington, DC: IOS Press, 2020, 1 Online-Ressource - (Frontiers in artificial intelligence and applications; 330);

Kongress: Formal Ontology in Information Systems Conference 11 (Bolzano, Italy : 2020.09.14-17)

### **Hammar, Karl; Kutz, Oliver; Dimou, Anastasia; Hahmann, Torsten; Hoehndorf, Robert; Masolo, Claudio; Vita, Randi; Ben Abbès, Sarra; Calvez, Philippe; Hantach, Rim; Sales, Tiago Prince; Porello, Daniele; Beßler, Daniel; Borgo, Stefano; Diab, Mohammed; Gangemi, Aldo; Olivares-Alarcos, Alberto; Pomarlan, Mihai; Porzel, Robert; Skj\_veland, Martin G.; Lupp, Daniel P.; Horrocks, Ian; Klüwer, Johan W.; Kindermann, Christian; Bozzato, Loris; Mossakowski, Till; Serafini, Luciano**

JOWO 2020: the Joint Ontology Workshops - proceedings of the Joint Ontology Workshops, co-located with the Bolzano Summer of Knowledge (BOSK 2020) : virtual & Bozen-Bolzano, Italy, August 31st to October 7th, 2020

[Aachen, Germany]: [RWTH Aachen], 2020, 1 Online-Ressource, Illustrationen - (CEUR workshop proceedings; vol-2708);

Kongress: JOWO 6 (Online : 2020.08.31-10.07) [BOSK 2020-Veranstaltungen haben Juni bis November 2020 stattgefunden.; Die Workshops "DeepOntoNLP", "FOUST", "SKALE", "WOMoCoE" wurden online abgehalten. Der Workshop "RobOntics" sollte im September 2020 in Bolzano stattfinden, wurde aufgrund der COVID-19-Pandemie auf 2021 verschoben.; Literaturangaben]

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

### **Emele, Lukas; Förster, Hannah; Glauer, Martin; Hofmann, Christian; Huelk, Ludwig; Stappel, Mirjam; Winger, Christian**

Conversion necessities in climate and energy system modelling

Zenodo: research shared - Genève: CERN, 2013 . - 2020, insges. 20 S.;

### **Emele, Lukas; Förster, Hannah; Glauer, Martin; Hofmann, Christian; Huelk, Ludwig; Stappel, Mirjam; Winger, Christian**

File formats in climate and energy system modelling

Zenodo: research shared - Genève: CERN, 2013 . - 2020, insges. 13 S.;

### **Ofner, André; Stober, Sebastian**

Balancing active inference and active learning with deep variational predictive coding for EEG

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

[Kongress: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2020, virtual, October 11-14, 2020]

### **Ofner, André; Stober, Sebastian**

Modeling perception with hierarchical prediction: Auditory segmentation with deep predictive coding locates candidate evoked potentials in EEG

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

[Konferenz: 21st International Society for Music Information Retrieval Conference, ISMIR20,virtual conference, 11-16 October 2020]

## ABSTRACTS

### **Hausheer, David**

SCION implementation and SCIONLab testbed

ACM SIGCOMM 2020 Tutorial on SCION, a Next-Generation Secure Internet Architecture - SIGCOMM, 2020 .  
- 2020, S. 56-72;

### **Hausheer, David; Perrig, Adrian**

Secure networks for IoT devices

RIPE80: virtual,12-14 May 2020 - RIPE, 2020 . - 2020, insges. 8 S.;

### **Hausheer, David; Reijs, Victor; Perrig, Adrian**

The role of RIRs and LIRs in SCION

RIPE81: virtual, 27-20 Oct. 2020 : presentation archive - RIPE, 2020 . - 2020, insges. 18 S. ;  
[Meeting: RIPE81, virtual, 27-30 October, 2020]

## DISSERTATIONEN

### **Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf [AkademischeR BetreuerIn]**

Prediction-based search for autonomous game-playing

Magdeburg, 2020, viii, 222 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 155-177]

### **Fuentealba Ortiz, Patricio; Ortmeier, Frank [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Automatic fetal distress assessment during labor based on modal and parametrical analysis of the cardiotocographic recording

Magdeburg, 2020, xvi, 135 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 115-135]

### **Raza, Saleem; Günes, Mesut [AkademischeR BetreuerIn]**

Medium Access Control protocols for reliable communication in low-power industrial applications

Magdeburg, 2020, xxiii, 151 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm ;  
[Literaturverzeichnis: Seite 133-151]

# INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 49 (0) 391 67-58772, Fax 49 (0) 391 67-41164  
office@isg.cs.uni-magdeburg.de  
isgwww.cs.uni-magdeburg.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. Graham Horton (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr. Holger Theisel  
Prof. Dr. Stefan Schirra  
Rita Freudenberg  
Dr. Volkmar Hinz  
Dr. Christian Rössl

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Christian Hansen  
Prof. Dr. Graham Horton  
Jun.-Prof. Christian Lessig  
Prof. Dr. Bernhard Preim  
Prof. Dr. Stefan Schirra  
Prof. Dr. Holger Theisel  
Prof. Dr. Klaus-Dietz Tönnies

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

- Algorithmische Geometrie
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Echtzeit-Computergrafik
- Simulation und Modellbildung
- Virtual and Augmented Reality
- Visual Computing
- Visualisierung

## 4. KOOPERATIONEN

- 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)
- 3DQR GmbH, Magdeburg (D. Kasper, D. Anderson)
- Carleton University, Ottawa, Kanada, Prof. Dr. Michiel Smid
- CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans
- Center of Medical Image Science and Visualization, Linköping University (Prof. C. Lundström)
- Centro de Formación Somorrostro, Muskiz

- CO&SO -Conorzio per la cooperazione e la solidarieta-consorzio di cooperative socialiscieta cooperattiva sociale
- domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann)
- Dornheim Medical Images GmbH, Magdeburg (L. Dornheim)
- E.N.T.E.R. GMBH, Graz
- FACTOR SOCIAL - CONSULTORIA EM PSICO SOCIOLOGIA E AMBIENTE LDA, Lissabon
- Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)
- Fraunhofer IFF, Magdeburg (Prof. Dr. N. Elkmann)
- FUTURE IN PERSPECTIVE LIMITED, Virginia
- Halmstad kommun, Schweden
- Hannover Medical School (Prof. F. Wacker)
- Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis)
- Hasomed GmbH, Magdeburg (Dr. P. Weber)
- Henk Dijkstra (Utrecht University, Netherlands)
- KAUST, Prof. Dr. Markus Hadwiger
- Luxsonic Technologies Inc., Saskatoon, Saskatchewan, Canada (Dr. M. Wesolowski)
- Mathieu Desbrun, Caltech, Pasadena, USA
- MediTech Electronic GmbH, Wedemark (R. Warnke)
- metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen)
- MIMESIS Group, Inria Strasbourg (Prof. S. Cotin)
- New York University, Courant Institute, Prof. Dr. Chee Yap
- Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose)
- Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
- Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Womens Hospital, Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis)
- Technical University of Berlin (Prof. D. Manzey)
- Themis Sapsis (Massachusetts Institute of Technology, USA)
- Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)
- Thought Technology Ltd., Montreal, Quebec (M. Cardichon)
- TU Braunschweig, ICG, Prof. Dr. M. Magnor
- TU Delft, Computer Graphics & Visualization Group, Prof. Dr. Anna Vilanova
- TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachselt
- UCDplus GmbH, Magdeburg
- University Hospital Leipzig (Dr. A. Thoene-Otto)
- University Hospital Magdeburg (Prof. M. Schostak)
- University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang)
- University of Bergen, Prof. Dr. Helwig Hauser
- University of Waterloo (Prof. L. Nacke)
- Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber
- Universität Greifswald, Medizinische Fakultät, Prof. Dr. Henry Völzke, Dr. Oliver Gloger , PD Till Hermann
- Universität Heidelberg, Herzzentrum, Jun.-Prof. Dr. Sandy Engelhardt
- Universität Koblenz , Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann
- Universität Ulm, Prof. Dr. Timo Ropinski
- Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg, Prof. Dr. Wippermann

- Universitätsklinikum Köln, Dr. Christian Wybranski
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Anatomie, Prof. Dr. med. H.-J. Rothkötter
- Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej
- Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Prof. Dr. med. Maciej Pech
- VRVis - Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien, Dr. Kresimir Matkovic , Dr. Katja Bühler
- Zephram GbR, Magdeburg

## 5. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Dr. David Black, Dr. Maria Luz, Fabian Joeres, Florian Heinrich  
**Kooperationen:** TU Berlin, Prof. Manzey; Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker; Universität Koblenz , Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2016 - 30.04.2020

### **Verbesserung der räumlichen Wahrnehmung für medizinische Augmented Reality Anwendungen durch illustrative Visualisierungstechnik und auditives Feedback**

This project shall offer new findings for the encoding of spatial information in medical augmented reality (AR) illustrations. New methods for AR distance encoding via illustrative shadows and glyphs shall be investigated. Furthermore, context-adaptive methods for the delineation as well as methods for the encoding of spatial information via auditive feedback are developed. The results can be used to reduce incorrect spatial interpretations in medical AR, to expand existing AR visualization methods and to support physicians during image-guided interventions to reduce the risk of future medical interventions.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Wei Wei, Daniel Dr. Schindele, Anneke Meyer, Maik Riestock, Fabian Joeres  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Prof. Dr. med. Martin Schostak; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; 2tainment GmbH; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2017 - 30.06.2020

### **Augmented Reality Supported 3D Laparoscopy**

The introduction of 3D technology has led to considerably improved orientation, precision and speed in laparoscopic surgery. It facilitates laparoscopic partial nephrectomy even for renal tumors in a more complicated position. Not every renal tumor is easily identifiable by its topography. There are different reasons for this. For one thing, renal tumors cannot protrude from the parenchymal border; for another thing, the kidney is enclosed in a connective tissue capsule that is sometimes very difficult to dissect from the parenchyma.

On the other hand, the main goal of tumor surgery is to completely remove the carcinomatous focus. Thus open surgery is regularly performed for tumors that either do not protrude substantially from the parenchyma or intraoperatively show strong adhesions with the renal capsule, as described above. In terms of treatment safety for the kidney, this technique yields basically similar results. However, the larger incision involves significant disadvantages with regard to the patients quality of life.

In this project, we aim to develop an augmented reality approach in which cross-sectional images (MRI or CT) are fused with real-time 3D laparoscopic images. The research project aims to establish the insertion and identification of markers particularly suitable for imaging as the basis for image-guided therapy.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Anneke Meyer, André Mewes, Gino Gulamhussene  
**Kooperationen:** domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann); Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2017 - 30.04.2020

### 3D-Projektionsdarstellungen zum Training und zur Unterstützung medizinischer Eingriffe

Die Projektionstechnologie hat im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung aller Lebens- und Arbeitsbereiche in den letzten zehn Jahren eine starke Weiterentwicklung erlebt. Die Fähigkeit, lichtstarke und großflächige Projektionen zu erzeugen, wird bereits in vielen Bereichen genutzt, z. B. für Simulations- und Trainingsanwendungen in der Fahrzeug- und der Luftfahrtindustrie. Hochqualitative vielkanalige Projektionen erlauben es, die reale Umgebung mit virtuellen Objekten ohne Nutzung zusätzlicher Hardware zu erweitern (Augmented Reality) oder sogar zu ersetzen (Virtual Reality).

Im Rahmen eines Verbundprojektes, an dem die Firma *domeprojection.com*<sup>®</sup> GmbH und der Forschungscampus STIMULATE der Otto-von-Guericke Universität beteiligt sind, wird angestrebt, 3D-Projektionsdarstellungen zum Training und zur Unterstützung medizinischer Eingriffe zu erforschen und ihre klinische Anwendung vorzubereiten.

Auf Basis eines kameragestützten 3D-Multi-Projektorsystems sollen an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg neue medizinische 3D-Visualisierungs- und Interaktionstechniken erforscht werden. Dies beinhaltet die Entwicklung neuer Algorithmen zum Rendering und zur Visualisierung von virtuellen 3D-Objekten, die Evaluation und Entwicklung geeigneter 3D-Interaktionstechniken sowie die systematische Evaluierung der entwickelten Verfahren in medizinischen Einsatzszenarien.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Juliane Weicker, Dr. Maria Luz, Mareike Gabele  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Leipzig (Dr. Angelika Thöne-Otto); Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2017 - 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. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Marko Rak, Anneke Meyer, Dr. Maria Luz, Gino Gulamhussene  
**Kooperationen:** Dornheim Medical Images GmbH; Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Prof. Dr. med. Martin Schostak; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 31.12.2020

### **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. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Anneke Meyer, Benjamin Hatscher  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.03.2021

### **Intelligente Einlegesohle für Interaktionsanwendungen**

In this project a novel interaction approach will be investigated, which enables the operation of software via simple foot-based gestures. This enables the user to operate the software by foot, but at the same time they can fully concentrate on the actual work process using their hands. In surgical applications in particular, this reduces the risk for the patient as the surgeon does not have to touch potentially unsterile input devices.

The project will be established as a joint project between Thorsis Technologies and the research campus *STIMULATE* of the Otto-von-Guericke University. The primary objective is to develop the necessary hardware and software components to provide functional verification in the context of surgical applications. A basic prerequisite for the acceptance of the insole as an interaction medium for a wide range of applications is the uncomplicated applicability and compatibility of the insole with standard footwear.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Vuthea Chheang, Dr.-Ing. Patrick Saalfeld  
**Kooperationen:** metrtec GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang)  
**Förderer:** Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

### **Development of Augmented and Virtual Multi-User Applications for Medical-Technical Exchange in Immersive Rooms (AVATAR)**

The exchange of surgical experience and competence nowadays mainly takes place at conferences, through the presentation of surgical videos and through the organisation of visits to each other. Complex manual skills and surgical techniques have to be newly developed, trained and passed on to younger surgeons or colleagues. With the methods currently used, this exchange is very costly and time-consuming.

In this project, VR interaction and visualization techniques will be developed to improve the exchange of experience and competence between medical professionals. In a virtual reality, several users are to train collaboratively - simultaneously and in real time. The positions of locally distributed persons will be determined

using hybrid tracking systems based on ultra-wideband technologies and inertial sensors. On this basis, VR training scenarios are designed, implemented in a multi-user communication system and clinically evaluated over distance.

The innovation of this project is the combination of collaborative interaction and visualization techniques with hybrid tracking technologies in an advanced multi-user communication system. The project results should form a basis for the development of future VR-based communication and simulation systems in medicine.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Danny Schott  
**Kooperationen:** University of Waterloo, Prof. Lennart Nacke; Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose); Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis, Dr. T. Kapur); Center of Medical Image Science and Visualization, Linköping University (Prof. C. Lundström); MIMESIS Group, Inria Strasbourg (Prof. S. Cotin)  
**Förderer:** Bund - 01.11.2019 - 31.12.2021

### **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. Christian Hansen  
**Kooperationen:** Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose); University of Waterloo, Prof. L. Nacke; Luxsonic Technologies Inc., Saskatoon, Saskatchewan, Canada (Dr. M. Wesolowski); UCDplus GmbH, Magdeburg, Germany (N. Kempe)  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.11.2019 - 31.10.2021

### **A VR-UI for Virtual Planning and Training Applications over Large Distances**

In this international ZIM project, the consortium wants to concentrate on the research and development of Virtual Reality User Interfaces (VR-UIs). The application focus will be on virtual planning and training applications in medicine. With the solution envisaged in this project, physicians are to be able to communicate over long distances (intercontinental between Germany and Canada), distributed and in groups of up to 5 users and exchange medical skills. From a technical point of view, the VR-exploration of medical case data (text, image and video data) and the annotation of the data in VR as well as the VR-selection and manipulation of the data should be in the foreground. Successful implementation requires an interdisciplinary consortium of UI experts (UCDplus GmbH, University of Waterloo) and medical VR software developers (Luxsonic Technologies Ltd., Otto-von-Guericke University Magdeburg).

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Oleksii Bashkanov, Dr. David Black  
**Kooperationen:** University of Waterloo (Prof. L. Nacke); Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose); Thought Technology Ltd., Montreal, Quebec (M. Cardichon); MediTech Electronic GmbH, Wedemark (R. Warnke)  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.11.2019 - 31.10.2021

### **Biofeedback-based AR system for Medical Balance Training**

The therapy of impaired balance is usually done with medication in combination with physiotherapeutic training. The MediBalance Pro medical device from MediTECH Electronic GmbH has successfully established itself on the market. However, it is currently only used in specialized therapy centers for dizziness treatment and is limited there only to a training of the control of the equilibrium focus. In this international ZIM project, the existing hardware is to be equipped with an advanced AR-based operating and game interface. In addition, the system is to be expanded with a multiphysiological sensor system. Within the scope of the project, a prototype for a new medical device will be developed.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Florian Heinrich  
**Kooperationen:** Hannover Medical School (Prof. F. Wacker); University Hospital Mainz (Prof. W. Kneist); Universität Koblenz-Landau, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2019 - 31.07.2022

### **Improving Spatial Perception for Medical Augmented Reality with Interactable Depth Layers**

Incorrect spatial interpretation is still one of the most common perceptual problems in medical augmented reality (AR). To further investigate this challenge, our project will elaborate on new methods that can improve the spatial perception for medical AR. Existing approaches are often not sufficient to explore medical 3D data in projected or optical see-through AR. While aiming at providing additional depth information for the whole dataset, many current approaches clutter the scene with too much information, thus binding valuable mental resources and potentially amplifying inattention blindness.

Therefore, we will develop and evaluate new visualization and interaction techniques for multilayer AR. Our objective is to determine if depth layer decompositions help to better understand spatial relations of medical 3D data, and if transparency can facilitate depth perception for multi-layer visualizations. In addition, we will investigate whether methods for multimodal and collaborative interaction can help to reduce the amount of currently displayed AR information. The results of this project should gain new insights for the representation of multilayer information in medical AR. These insights could be used to enhance established AR visualization techniques, to increase its usability, and thus to reduce risks during AR-guided medical interventions.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Benjamin Hatscher, M.Sc. Gerd Schmidt, Dr.-Ing. Marko Rak  
**Kooperationen:** 3DQR GmbH, Magdeburg (D. Kasper, D. Anderson)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2019 - 31.12.2021

### **VR/AR-based Explorer for Medical Education**

With the establishment of smartphones and tablet computers in large parts of our society, new possibilities are emerging to convey knowledge in a vivid way. Many of the newer devices also make it possible to create immersive virtual reality (VR) or to enrich reality with virtual elements in the form of augmented reality. Such VR/AR-based environments are already used in a variety of training scenarios, especially in pilot training, but are based on stationary, high-priced components, e.g. VR caves, and require special stationary VR/AR hardware.

This project aims to investigate VR/AR solutions for basic medical education based on the use of af-

fordable mobile input devices. The aim is to give learners access to this new form of digital knowledge transfer. The virtual contents are to be linked directly with existing textbooks in order to enrich them didactically and to supplement them meaningfully with digital media. Within the scope of this project, the project partners would like to concentrate on basic medical training, in particular on conveying medical-technical knowledge in anatomy and surgery. In addition, a software will be developed which enables teachers to create new learning scenarios themselves with the help of an authoring tool.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Christian Hansen  
**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.06.2020 - 31.05.2024

### **Planning, Navigation and Monitoring Device for CT-guided Interventions**

In this project within the framework of the DFG major research instrumentation programme, a planning/navigation device is to be interfaced with a computer tomograph so that it can act as a central information system. In addition, algorithms are to be developed to facilitate CT-supported interventions in cooperation with several research groups on the STIMULATE research campus. These include, for example, new deep-learning-based segmentation procedures and path optimization algorithms to support multi-applicator planning or new CT image reconstruction procedures to reduce artifacts while saving radiation dose.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Graham Horton  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Claudia Krull  
**Förderer:** Haushalt - 01.10.2012 - 31.12.2020

### **Virtuelle Stochastische Sensoren für die Verhaltensrekonstruktion von Partiiell Beobachtbaren Diskreten oder Hybriden Stochastischen Systemen**

Viele realweltliche Probleme lassen sich durch diskrete oder hybride stochastische Systeme beschreiben; z.B. Produktionssysteme oder Krankheitsverläufe. Deren Modellierung und Simulation ist sehr gut möglich, aber nur, wenn sie komplett beobachtbar sind. Oft sind aber nur bestimmte Ausschnitte oder Ausgaben des Systems beobachtbar, wie die Symptome eines Patienten. Wenn diese Beobachtungen dann noch stochastisch von den Zuständen des bereits stochastischen Prozesses abhängen, wird die Verhaltensrekonstruktion schwierig. Unsere verborgenen nicht-Markovschen Modelle können solche partiell beobachtbaren Systeme abbilden. Wir haben auch effiziente Algorithmen die typische Fragestellungen für diese Modellklasse beantworten können, z.B. kann ein virtueller stochastischer Sensor aus einen Beobachtungsprotokoll rekonstruieren, welches spezifische Systemverhalten dieses hervorgebracht hat, und mit welcher Wahrscheinlichkeit. Oder es kann auf das wahrscheinlichste Modell geschlossen werden, wenn mehrere möglich sind. Derzeitig werden verschiedene Anwendungsszenarien ausgelotet, beispielsweise die Analyse von Wartungs- und Lagerprozessen mit Hilfe von an neuralgischen Punkten aufgenommenen RFID Daten. Weiterhin ist eine Anwendung in Planung, die die Früherkennung von Demenz anhand einfacher Sensoren im Lebensumfeld von älteren Menschen ermöglichen soll.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Graham Horton, Jana Görs  
**Kooperationen:** Zephram GbR, Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.04.2019 - 31.03.2022

### **Digital moderierte Gruppenentscheidungen - ein praxistaugliches Bewertungsmodell mit angemessenen Algorithmen zum Auflösen von Bewertungsdifferenzen**

Unternehmen treffen täglich Entscheidungen. Sie treffen Entscheidungen für neue Produkte, neue Produktfunktionalitäten, für die Auswahl von Lieferanten oder auch für die Wahl von neuen Mitarbeitern. Diese

Entscheidungen werden oft in Gruppen mit unterschiedlichen Expertisen getroffen. Moderne Arbeitsweisen verlangen nach einfachen und vorwiegend digitalen Entscheidungsmöglichkeiten. Allerdings gibt es keine digitalen Werkzeuge für die Vorbereitung von Gruppenentscheidungen, die sowohl dazu in der Lage sind, eine Auswahl von Alternativen zu bewerten als auch auftretende Differenzen in der Bewertung gezielt aufzulösen. Noch werden vorwiegend nur in der Forschung sogenannte Multi-Criteria-Decision-Making Verfahren (MCDM) eingesetzt. Sie ermöglichen es komplizierte Entscheidungen auf eine Auswahl von Bewertungskriterien herunterzubrechen und Entscheidungen zu vereinfachen - auch digital. Heute können diese Verfahren aber nicht mit Differenzen in der Einzelbewertung von Entscheidern umgehen. Dies ist allerdings entscheidend für die Praxistauglichkeit. Für das Auflösen von Bewertungsdifferenzen in Gruppen finden sich in den sozialen Wissenschaften eine Reihe von Lösungsansätzen. Diese Lösungsansätze sollen in der Forschungsarbeit genutzt werden, um ein MCDM Verfahren zu ergänzen, so dass es praxistauglich wird.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Graham Horton  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Pascal Krenckel  
**Förderer:** Haushalt - 01.02.2019 - 31.01.2022

### **Beobachtbarkeit Virtueller Stochastischer Sensoren**

Virtuelle Stochastische Sensoren (VSS) wurden für die Analyse von teilweise beobachtbaren diskreten stochastischen Systemen entwickelt. In diesen Systemen erzeugen nur einige Ereignisse beobachtbare Ergebnisse. Diese können auch mehrdeutig sein. VSS ermöglichen die Verhaltensrekonstruktion von Augmented Stochastic Petri Nets (ASPN) auf Basis von Systemausgabeprotokollen. Die Qualität und der Nutzen eines VSS hängt davon ab, wie zuverlässig es den internen Zustand eines Systems aus einer beobachteten Ausgangssequenz rekonstruieren kann. Diese Ergebnisqualität wurde jedoch in früheren Arbeiten nicht angesprochen. Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, ein Maß für die Beobachtbarkeit für VSS zu definieren. Die Beobachtbarkeit ermöglicht es, die Aussagekraft eines Virtuellen Stochastischen Sensors a priori zu bestimmen. Dadurch kann bereits im Vorfeld bestimmt werden, ob ein spezieller VSS für einen bestimmten Anwendungsfall verwendbar ist, oder ob das Sensorsetup angepasst werden muss, bzw. welches Sensorsetup bessere Rekonstruktionsergebnisse verspricht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Benedikt Mayer, M.Sc. Uli Niemann, M.Sc. Shiva Alemzadeh  
**Förderer:** Haushalt - 01.02.2016 - 31.01.2020

### **Visual Analytics of Epidemiological Data**

Epidemiological data comprise a plethora of sociodemographic, medical and lifestyle information gathered from questionnaires, medical examinations and imaging, usually conducted in large-scale cohort studies. Advances in data acquisition and imaging allow for generating continuously increasing amounts of large and complex datasets. As a result, following the traditional hypothesis-driven workflow of epidemiologists to assess correlations and interactions between one or multiple risk factors and the investigated outcome becomes tedious and time-consuming.

Visual Analytics can improve the understanding of high-dimensional, multi-variate, and heterogeneous cohort study data by combining data analysis techniques with visual exploration and interaction, and thus helps to generate new hypotheses. It aims at guiding the epidemiologist to interesting subspaces and subpopulations by incorporating her expert knowledge and providing interactive filtering mechanisms to extract previously hidden patterns and to derive new insights from the data.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Projektbearbeitung:** Maria Dr. Luz, Sebastian Wagner  
**Kooperationen:** Hasomed GmbH; Universitätsklinikum Leipzig (Dr. Angelika Thöne-Otto);  
Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2017 - 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.-Ing. Bernhard Preim, Dr.-Ing. habil. Sylvia Saalfeld  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Samuel Manthey, M.Sc. Negar Chabi  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2017 - 30.04.2022

### **MEMoRIAL-M1.6 — Stent detection and enhancement**

This projects aims at the  
>automatic detection of stent and flow diverter markers,  
>integration of stent deformation, as well as  
>visualisation of the device s landing zone

to support the treatment of neurovascular diseases.

Stents and flow diverters are common devices for endovascular X-ray-guided treatment of neurovascular diseases such as aneurysms or arteriosclerosis. Their visibility may, however, be hampered in clinical practice. To improve visibility especially during interventions, they are equipped with radiopaque markers. Given the limits of marker size, stents may, nevertheless, be almost invisible in fluoroscopy. Poor visibility of markers prompts physicians to spend more time on identifying the stent in fluoroscopy images, in turn leading to more time-consuming interventions and patients exposed to higher radiation doses.

This sub-project therefore addresses the detection of those markers in X-Ray images as well as the computer-based enhancement of their visibility. Furthermore, the 3D marker coordinates in space will be calculated using a second X-ray image shot from a different perspective and may provide additional information for the physician, e.g. revealing the stent deformation or landing zone of flow diverters.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Patrick Saalfeld, M.Sc. Sebastian Wagner  
**Kooperationen:** University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)  
**Förderer:** Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

### **Development of Augmented and Virtual Multi-User Applications for Medical-Technical Exchange in Immersive Rooms (AVATAR)**

The exchange of surgical experience and competence nowadays mainly takes place at conferences, through the presentation of surgical videos and through the organisation of visits to each other. Complex manual skills and surgical techniques have to be newly developed, trained and passed on to younger surgeons or colleagues. With the methods currently used, this exchange is very costly and time-consuming.

In this project, VR interaction and visualization techniques will be developed to improve the exchange of experience and competence between medical professionals. In a virtual reality, several users are to train collaboratively - simultaneously and in real time. The positions of locally distributed persons will be determined using hybrid tracking systems based on ultra-wideband technologies and inertial sensors. On this basis, VR training scenarios are designed, implemented in a multi-user communication system and clinically evaluated over distance.

The innovation of this project is the combination of collaborative interaction and visualization techniques with hybrid tracking technologies in an advanced multi-user communication system. The project results should form a basis for the development of future VR-based communication and simulation systems in medicine.

---

**Projektleitung:** Dr. Sandy Engelhardt, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Robert Kreher  
**Kooperationen:** Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Universitätsklinikum Magdeburg, Prof. Dr. Wippermann  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2018 - 31.03.2020

### **Automatische Segmentierung der Aortenklappe mittels Deep Learning**

Inhalt des Projektes ist es, eine automatische Klappensegmentierung mit Funktionalitäten zur manuellen Nachbearbeitung zur Verfügung zu stellen, um den Arzt bei der Operationsplanung und -durchführung optimal zu unterstützen. Die automatische Klappensegmentierung soll mit aktuellen Methoden des "Deep Learnings" durchgeführt werden. Diese Methoden liefern nach dem aktuellen Stand der Forschung hervorragende Ergebnisse im Bereich Bildsegmentierung. Quantifizierungen der Klappengeometrie können nach Beendigung des Projektes patientenindividuell generiert werden. Dies ermöglicht eine genauere und umfangreiche Charakterisierung des vorliegenden Krankheitsbildes.

---

**Projektleitung:** Dr. Gabriel Mistelbauer, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Kooperationen:** Forschungscampus Stimulate  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2019 - 30.09.2020

### **Vergleichende Analyse der Räumlichen und Zeitlichen Entwicklung von Brustkrebsläsionen**

Im Zuge dieses Projektes soll ein einmaliges Perfusionskollektiv zur Untersuchung für Brustkrebsläsionen aufgebaut werden. Dieses Kollektiv dient als Basis für einen DACH-Antrag (gemeinsamer DFG-Antrag mit Partnern aus Österreich oder der Schweiz) zum Thema Brustperfusion, zwischen Magdeburg (OVGU) und Wien (MUW). Pro Brustuntersuchung werden etwa 8-10 Datensätze aufgenommen, welche die Ausbreitung von Kontrastmittel erfassen. Weiters kommen PatientInnen zu Folgeuntersuchungen. Dies resultiert in zeitabhängigen Daten entlang zwei verschiedener Skalen/Zeitachsen, innerhalb einer Untersuchung und zwischen Untersuchungen.

Ziel dieses EFRE Antrages ist es nun, diese Daten zu laden und deren zeitlichen Verlauf innerhalb einer Untersuchung darzustellen. Weiters sollen Läsionen zur Bestimmung radiometrischer Biomarker manuell oder semi-automatisch segmentiert werden. Die EFRE-Förderperiode wird aktiv zur Vorbereitung des DACH-Antrages genutzt, zur Generierung von gemeinsamen Vorarbeiten und zur Aufbereitung der Daten für Radiomics und Visual Analytics von Brustperfusionsdaten. Ausblickend bietet sich noch an Prostataperfusionsdaten (MUW) in den DACH-Antrag aufzunehmen, allerdings muss der Stand der Daten erst ausgewertet werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim  
**Projektbearbeitung:** Dr. Patrick Saalfeld, Sebastian Wagner  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.10.2020 - 30.09.2023

### **AUGMENTED COOPERATION IN EDUCATION AND TRAINING IN NUCLEAR AND RADIO-CHEMISTRY (A-CINCH)**

Expertise in nuclear and radiochemistry (NRC) is of strategic relevance in the nuclear energy sector and in many vital applications. The need for radiochemistry expertise will even increase as the focus shifts from safe nuclear power plant operation to decontamination and decommissioning, waste management and environmental monitoring. The non-energy fields of NRC applications are even much broader ranging from life sciences - radiopharmaceuticals, radiological diagnostics and therapy - through dating in geology and archaeology, (nuclear) forensics and safeguards operations, to radiation protection and radioecology. The A-CINCH project primarily addresses the loss of the young generation's interest for nuclear knowledge by focusing on secondary / high school students and teachers and involving them by the "Learn through Play concept. This will be achieved by bringing advanced educational techniques such as state-of the art 3D virtual reality NRC laboratory, Massive Open Online Courses, RoboLab distance operated robotic experiments, Interactive Screen Experiments, NucWik database of teaching materials, or Flipped Classroom, into the NRC education. All the new and existing tools wrapped-up around the A-CINCH HUB - a user-friendly and easy-to-navigate single point of access - will contribute increasing the number of students and trainees in the field of nuclear and radiochemistry. Nuclear awareness will be further increased by the High School Teaching Package, Summer Schools for high school students, Teach the Teacher package and many others. Additionally, successful educational and training tools from previous projects will be continued and further developed. Networking is an important part of the project, facilitated by having ENEN as one of the partners and by having structural links with other Euratom projects, the EuChemS, the NRC-Network as well as by additional links with other end users and stakeholders including the high schools.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Tim Gerrits, M.Sc. Steve Wolligandt  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2018 - 31.07.2021

### **Steadyfication von zeitabhängigen Vektorfeldern für die Strömungsvisualisierung**

For visualizing unsteady flow data, the tracing and representation of particle trajectories or path lines is a standard approach. Treating path lines is still less researched than considering stream lines, leading to the fact that stream line based techniques are much better developed than path line techniques. This project provides a generic approach to convert path lines of an unsteady vector field  $v$  to streamlines of another (steady or unsteady) vector field  $w$ . With this, existing stream line techniques can be used to visually analyze the path line behavior in  $v$ . Based on this, we will develop an approach to texture based Flow Visualization that allows to study the path line behavior in a single image. Also, we intend to contribute to interactive particle tracing in large 3D unsteady flow data sets. Finally, a user study will be designed to evaluate the perception of path lines 2D unsteady vector fields.

---



**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Janos Zimmermann  
**Kooperationen:** MPI für Informatik, Saarbrücken, Dr. Tino Weinkauff; Fraunhofer IAO, Stuttgart  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.09.2022

### **Gradienten erhaltende Cuts für skalare Repräsentationen von Vektorfeldern**

Wir schlagen einen neuen Ansatz vor, Vektorfelder (die meist aus Strömungssimulationen und Strömungsmessungen stammen) als (Ko-)Gradientenfelder von Skalarfeldern darzustellen. Da bekannt ist, dass dies im Allgemeinen für glatte Skalarfelder nicht möglich ist, führen wir das Konzept der "gradient-preserving cuts" für Skalarfelder ein. Wir geben eine exakte Definition und studieren deren Eigenschaften. Damit kann es möglich sein, 2D Vektorfelder exakt als (Ko-)Gradientenfelder von Skalarfeldern und 3D Vektorfelder als Kreuzprodukt zweier Gradientenfelder darzustellen. Wir werden untersuchen, ob daraus abgeleitet alternative Ansätze zur Integration von Stromlinien eingeführt werden können, die sowohl schneller als auch exakter sind als traditionelle Techniken. Wenn dies erfolgreich ist, kann es eine Reihe von Standardtechniken in der Strömungsvisualisierung beeinflussen. Wir werden dies demonstrieren durch Einführung neuer texturbasierter Techniken zur Strömungsvisualisierung, und durch Einführung neuer Techniken zur exakten Berechnung von Clebsch Maps für 3D divergenzfreie Strömungen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Steve Wolligandt  
**Kooperationen:** Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 30.04.2022

### **DNS und Visuelle Analyse von Superstrukturen in turbulenten Kanälen mit Mischung durch parallele Injektion - Teilprojekt des DFG-SPP "Turbulent Superstructures"**

Um das Auftreten und die Auswirkungen von Superstrukturen in turbulenten Mischungen in Kanälen bei hohen Reynoldszahlen unter paralleler Injektion zu untersuchen, wird eine Kombination aus Direct Numerical Simulation (DNS), Wirbelextraktion, sowie eine feature-basierte Visualisierung vorgeschlagen. Hierfür sind keine Standardansätze vorhanden. Für die DNS ist die Herausforderung, hohe Reynoldszahlen auf HPC-Systemen zu behandeln. Weiterhin müssen Modelle bereitstehen, die numerisch alle Strömungseigenschaften, die für das Mixing relevant sind, beschreiben. Für die Wirbelextraktion gibt es drei Herausforderungen: zum einen verhindert die vorhandene Turbulenz dass lokale Standard-Wirbelmasse genutzt werden können. Stattdessen sind Lagrange- oder hierarchische Wirbeldefinitionen notwendig. Zum zweiten muss die Wirbelextraktion so parametrisiert werden, dass die interessanten und nicht unbedingt die stärksten Wirbelstrukturen gefunden werden. Zum dritten muss die Extraktion on-the-fly erfolgen, da die pure Menge an Simulationsdaten keine anderen Lösungen zulässt. Um die Phänomene zu analysieren, werden DNS, Wirbel-Extraktion und Visualisierung in einem feedback-loop kombiniert. Während eine mehrstufige POD zusammen mit einer automatischen Wirbel-Extraktion on-the-fly durchgeführt wird, werden die dabei entstehenden Wirbelstrukturen in einem Postprocessing-Prozess visuell analysiert. Diese effiziente Kombination aus DNS, POD und visueller Analyse soll die Identifizierung von Superstrukturen ermöglichen und helfen, deren Auswirkungen auf Transportprozesse zu erklären.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Tönnies  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Johannes Steffen  
**Förderer:** Haushalt - 01.04.2018 - 31.03.2021

### **Untersuchung von Möglichkeiten zur Wahrnehmungsverbesserungen von Patienten mit retinalen Prothesen mittels Methoden aus der Computer Vision**

Innerhalb des Projekts sollen Methoden untersucht und entwickelt werden, die die Wahrnehmung von Patienten, welche ein retinales Implantat besitzen, verbessern können. Retinale Implantate können bei bestimmten

degenerativen Erkrankungen der Retina genutzt werden, um das Sehen teilweise wieder zu ermöglichen. Die Qualität ist jedoch in keiner Weise mit dem gesunden Sehen vergleichbar und unterliegt drastischen Einschränkungen. Vor allem die Raum-, Zeit- und Kontrastauflösung sind im Vergleich zum normalen menschlichen Sehen im hohen Maße limitierend.

Es soll daher untersucht werden, inwieweit bestehende und neu entwickelte Methoden aus dem Bereich der Computer Vision genutzt werden können, um die Signalrepräsentation in retinalen Implantaten so zu modifizieren, dass Patienten verschiedene visuelle Aufgaben (z.B. Objekterkennung, Bewegungen und Distanzschätzungen) sicherer oder überhaupt lösen können.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Katharina Zähringer, Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig  
**Projektbearbeitung:** Mirko Ebert  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

### **Experimental investigation of flow fields in the interstices of bulk particles with ray tracing based reconstruction**

The flow behaviour of the gas phase in a packed bed has important effects on mass and energy transport processes that are taking place in the bed. It is hence also a central parameter for process optimisation of such systems. Currently, however, only very limited data on the gas flow in packed beds exists, since the access to the particle interstices is very challenging with both probe-based and optical measurement methods. Furthermore, the existing results were typically obtained using refractive index matching, and are hence limited to liquids. For gaseous flows, mainly conclusions obtained using similarity theory are available, which limits the potential range of application.

In this project, we extend optical particle image velocimetry (PIV) of the velocity fields in the gas phase within packed beds by ray tracing reconstructions. For this, we use beds consisting of transparent bulk material so that the velocity field determination can be aided with a numerical simulation of light propagation through the bed. The simulation is performed with ray tracing, and the resulting information is used to correct the raw PIV particle images of the flow. This technique then allows for the direct measurement of velocity fields in the gas phase of transparent packed beds. For the development of the reconstruction method, the packed bed is modelled using transparent spherical packing material in regular arrangements. The high sensitivity of the method to a precise correspondence between the experimental set-up and the simulation, including, for example, the exact shape and refractive indices of the spheres, will be addressed systematically through the numerical optimisation of the parameters used in the simulation as well as new methods for PIV illumination, calibration and post-processing. The gas flow in the bed will be varied concerning Reynolds number, arrangement of the gas inlets to the bed, and packing material size and arrangement. High-speed PIV will give access not only to the mean velocities but also to fluctuations and turbulence quantities in the interstices. These are important for heat and mass transfer modelling. The velocity fields obtained with the new technique are validated with results of endoscopic measurements, with the mean velocity fields measured in the partner project A2, the simulated velocities from A4 and C6, and, at the bed surface, by comparison with the velocity fields measured by standard PIV directly above the bed. The project will also deliver a complete methodology, including a ray tracing software, that facilitates the adoption of the method by the scientific community. The ray tracing expertise and software of the present project will also be used in a cross-site collaboration with project B3 in Bochum to characterise the radiation experiment performed there.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig  
**Kooperationen:** Boyko Dodov, Air Worldwide, Boston, USA  
**Förderer:** Industrie - 01.04.2019 - 31.03.2020

### **A Local Spectral Dynamic Core (for the CAM)**

Klimasimulationen spielen eine entscheidende Rolle, um die möglichen Konsequenzen des Klimawandels abschätzen zu können und notwendige Gegenmaßnahmen einzuleiten. Eine Schwierigkeit in aktuellen Simulationsverfahren ist jedoch, analytische Beschreibungen des Verhaltens der Atmosphäre mit vorhandenen Messdaten effizient zu verbinden. In diesem Projekt entwickeln wir eine neuartige, Wavelet-basierte Diskretisierung für die

Shallow-Water und Primitive Equations. Diese dient als analytische Komponente für eine gekoppelte Simulation, in die nicht-aufgelösten Skalen durch neuronale Netzwerke modelliert werden.

---

**Projektleitung:** Dr. Henry Herper  
**Projektbearbeitung:** Philipp Schüßler, Marcus Röhming  
**Kooperationen:** Ayuntamiento de viladecans, Spanien; Inovamais Servicos de consultadoria em inovacao tecnologica S.A., Portugal; Varbergs Kommun, Schweden; Enter-European network for transferand exploitation of european project results, Österreich; Oulun Yliopisto, Finnland; Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Deutschland; Konneveden Kunta, Finnland; INNOVA Eszak-Alfoeld Regionalis fejlesztesi es Innovacios Uegynoekseg non profit korlatolt feleloessegue tarsasag KFT, Ungarn; Halmstad kommun, Schweden  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.03.2018 - 29.02.2020

### **Learntech Accelerator (LEA)**

Based upon the finding from IMAILE PCP of Innovative STEM/PLE ([www.imaile.eu](http://www.imaile.eu)), the project LEARNTECH ACCELERATOR ( LEA) will take a quantum leap from being one standalone project to critical mass of European procurers who will:

- Unify LEA procurers network and "Observer Cities "
- Implement IMAILE PCP lessons learned as LEA baseline
- Recommend a LEARNTECH Demand policy - 2030 to reduce fragmentation of the public sector
- Enable increased dialogue between demand/ supply side
- Provide transfer of knowledge for the LEARNTECH community ( other procurers, industry, start-ups , end - users
- and policy level) in order to remove barriers of innovative procurement
- Prepare one PPI ( based upon IMAILE) and one additional future PCP
- Speed up awareness rising of innovative procurement including cross sectorial value chains

LEA WP- METHODOLOGY is developed in order to achieve the above mentioned objectives and with focus to "ACCELERATE":

- LEA network collaboration ( WP 2)
  - Demand policy recommendations ( WP 3)
  - Dialogue tools/ venues between demand & supply side ( WP 4)
  - Knowledge transfer within the community ( WP5)
  - Awareness rising on EU level ( WP 6)
  - This unified and knowledge based action will result in the LEA ROADMAP 2030 including:
  - -Critical mass of European procurers of LEARNTECH in collaboration acting first customers
  - User cases for evidence of cost& time saving/ standardization/ interoperability as results of innovative procurement
  - 2030 LEARNTECH market foresight and demand policy
  - Training material/methods/tools for increased competence and dynamic dialogue among LEARNTECH community
  - One prepared PPI absed upon IMAILE with lessons learned
  - One additional prepared PCP identified in LEA Implementation of the LEA project shall contribute to SMART, INCLUSIVE AND SUSTAINABLE DEMAND BASED DEVELOPMENT OF LEARNING TECHNOLOGY
-

**Projektleitung:** Dr. Henry Herper  
**Projektbearbeitung:** M.Ed. Marcus Röhming, Dipl.-Inf. Rita Freudenberg  
**Kooperationen:** FACTOR SOCIAL - CONSULTORIA EM PSICO SOCIOLOGIA E AMBIENTE LDA, Lissabon; E.N.T.E.R. GMBH, Graz; Centro de Formación Somorrostro, Muskiz; FUTURE IN PERSPECTIVE LIMITED, Virginia; CO&SO -Consorzio per la cooperazione e la solidarietà-consorzio di cooperative socialiscieta cooperattiva sociale  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.10.2019 - 30.09.2021

## **MOBILE GAMING APP FOR IDENTIFICATION AND DOCUMENTATION OF SKILLS AND COMPETENCES FOR DISADVANTAGED YOUNG LEARNERS**

Die Zielgruppe des Projektes sind Jugendliche und junge Erwachsene im Alter von 18-34 Jahren, die sich nicht in einer Ausbildung befinden (NEETs). Das Ziel ist die Kontaktaufnahme mit Beratungsstellen, Kontakt zur Erwachsenenbildung finden, Heranführen von NEETs an den Arbeitsmarkt.

Die Erhebung erfolgt auf 2 Ebenen:

- Befragung/Interview/Fokusgruppe ("Fragebogenerhebung") mit 25 TrainerInnen, BeraterInnen, BetreuerInnen
- Fokusgruppe ("Fragebogenerhebung") mit 10 ArbeitsmarktexpertInnen pro Partnerland
- Befragung/Interview mit 25 Personen der ZG pro Partnerland

IO1 betrachtet eine Desktop Recherche zu bereits bestehenden Apps (open source), die Schlüsselkompetenzen beinhalten/behandeln. Diese bestehenden Apps können in die Erstellung der Play your skills App (IO 2) einfließen/übernommen werden.

Aus den Erfahrungen von IO 1 wird eine gaming app für die ZG NEETs programmiert bzw. aus bereits existierenden Apps Teile eingefügt. Diese gaming app enthält kurze Sequenzen (Werbeeinblendungen, Einschaltungen) mit Information zu Beratungsstellen, Erwachsenenbildungseinrichtungen, Arbeitsmarkinfos, usw.

Erstellen von Videos, die während der App-Benutzung eingespielt werden. Diese Videos schaffen die Verbindung zu Beratung, Weiterbildung, Arbeitsmarkt.

Ein Handbuch für den Einsatz der App für TrainerInnen, BeraterInnen, usw. wird entwickelt. Zusätzlich findet auch eine LTTA (Learning Teaching Training Activity) statt sowie 3 Tage Weiterbildung für TrainerInnen, BeraterInnen, StreetworkerInnen, etc.

Sonstiges:

- Erstellung einer Website
- Auftritt in sozialen Medien

---

**Projektleitung:** Dr. Henry Herper  
**Förderer:** Bund - 01.07.2020 - 30.06.2023

## **Digitale Medien in der Kita - Analyse der digitalen Praxen und des medialen Habitus von Erzieher\*innen und Entwicklung eines Erhebungsinstruments sowie eines Fortbildungsmoduls**

Im Fokus des Vorhabens steht der berufsbezogene mediale Habitus von frühpädagogischen Fachkräften, dessen Kenntnis - sowohl hinsichtlich der Nutzung digitaler Lernmittel für Kinder und medienpädagogischer Angebote, der Organisation der Arbeitsabläufe in der Kita, der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Fachkräfte und der Vernetzung und Kommunikation mit Eltern u.a.m. - als Ausgangspunkt für zielgruppengerechte Interventionen zur Digitalisierung von Kitas angesehen wird. Es werden in einem qualitativen Design Typen dieses Habitus rekonstruiert und unter Einbezug der Perspektiven von Kindern und Eltern seine Einbettung in das auf digitale Medien bezogene Geschehen in der Kita analysiert. In einer anschließenden quantitativ angelegten Studie wird ein Fragebogen zur Erfassung dieses Habitus entwickelt und an einem größeren Sample für die Validierung sowie Quantifizierung der Habitus-Typen genutzt. Des weiteren wird der Fragebogen als Instrument zur Erfassung und Selbstreflexion des Habitus von Erzieher\*innen, etwa im Rahmen einer Weiterbildung, aufbereitet und publiziert. Die empirischen Ergebnisse werden für die Entwicklung eines Weiterbildungsmoduls genutzt, das die Analyse

und Reflexion des jeweiligen Habitus und des auf digitale Medien bezogenen Geschehens in der jeweiligen Kita zum Gegenstand hat. Die Verwendung und Auswertung des Fragebogens als Instrument zur Bestimmung des persönlichen Habitus wird in dieses Modul integriert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Raphaela Porsch, Jun.-Prof. Dr. Karina Becker, Dr. Volkmar Hinz,  
Dr. Henry Herper  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2020 - 31.08.2022

### **Adaptives Lernen durch interaktive Lernstifte in Selbstlernphasen**

Durch den Einsatz interaktiver Lernstifte (z. B. tiptoi (c)) und durch speziell dafür erstellte Unterrichtsmaterialien kann individuelle Förderung auch in Selbstlernphasen, beispielsweise im Homeschooling, für das Fach Deutsch geschehen. Die SchülerInnen können am multimodal aufbereiteten Unterrichtsgegenstand in ihrem individuellen Lerntempo und durch adaptive Lernzielbestimmungen, Zusatzinformationen und gestufte Hilfestellungen ihr Wissen erweitern und aufbauen. Darüber hinaus ermöglicht die Technik, den Wissensstand der einzelnen SchülerInnen zu diagnostizieren und weitere Lernangebote individuell anzubieten. Die SchülerInnen erwerben nachhaltige Kompetenzen für das selbstständige Lernen in der digitalen Welt.

Überprüft wird mit dem Projekt, inwieweit interaktive Lernmaterialien SchülerInnen in Selbstlernphasen individuell zu unterstützen und durch Diagnoseverfahren zu fördern vermögen, ohne dass sie auf die Hilfe von Eltern oder Lehrkräften angewiesen sind. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Konzipierung von Selbstlernphasen in allen Schulformen und für die Weiterentwicklung des nachhaltigen Lernens in der digitalen Welt. Sie dienen auch als Basis für die Konzipierung eines "Flipped Learning" im Deutschunterricht.

Programmiert werden die Lernstifte in Unterstützung durch die Informatik an der OvGU. Die empirische Begleitforschung erfolgt durch die Professur für allgemeine Didaktik

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Dirk Joachim Lehmann  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Andreas Petrow  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2015 - 31.01.2020

### **Erweiterte Qualitätsmaße in der Informationsvisualisierung und wissenschaftlichen Visualisierung**

Qualitätsmaße sind ein vielversprechender Ansatz zur automatischen Analyse von Visualisierungen hoch dimensionaler Daten. Um einen hochdimensionalen Datensatz vollständig zu visualisieren, wird eine große Anzahl unterschiedlicher Visualisierungen benötigt. Nur eine (oft kleine) Untermenge der Visualisierungen weist interessante Strukturen der Daten auf. Es ist daher lediglich nötig, diese Untermenge dem Nutzer vorzulegen. Die Idee von Qualitätsmaßen ist es, diese Untermenge an "guten" Visualisierungen automatisch zu detektieren. Zu diesem Zweck wird die visuelle Wahrnehmung nachgebildet. Eine Vielzahl von Qualitätsmaßen ist bereits bekannt. Meist zielen diese auf die automatische Analyse von bi-variaten und diskreten Visualisierungen ab. In dem vorliegenden Projekt werden die etablierten Konzepte für Qualitätsmaße in dreifacher Hinsicht erweitert: Für die Detektion von nicht-linearen Einbettungen in multivariaten Projektionen, die Anwendung auf nicht-diskrete (kontinuierliche) Visualisierungen und die Bestimmung der Verlässlichkeit von Qualitätsmaßen. Diese konzeptionellen Fortschritte stehen zueinander in Beziehung, daher schlagen wir vor, sie innerhalb eines Projektes zu adressieren.

---

**Projektleitung:** Dr. Gabriel Mistelbauer, Dr.-Ing. Philipp Berg, Dr. Sandy Engelhardt  
**Kooperationen:** Forschungscampus Stimulate  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.08.2019 - 31.07.2020

### **Quantitative Analyse von CT-Koronarangiographie-Daten**

Das Forschungsvorhaben stützt sich auf ein einmaliges Datenkollektiv bestehend aus ~5000 Computer Tomographie Angiographie (CTA)-Datensätzen bei PatientInnen mit Koronarer Herzkrankheit (KHK). Dieses Verfahren steht in Konkurrenz zum herkömmlichen Herzkatheter. Die CTA hat sich bisher hauptsächlich im angelsächsischen Raum durchgesetzt und findet hierzulande in den letzten Jahren zunehmend Akzeptanz aufgrund der deutlich gesunkenen Strahlenbelastung.

Die EFRE-Förderperiode wird aktiv zur Vorbereitung eines weitem Förderantrages genutzt. Im Fokus stehen die Aufbereitung der großen Datenmengen für Deep Learning, Radiomics, hämodynamische Simulation, Analyse von Strömungsmustern und Visual Analytics.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)  
**Projektbearbeitung:** Annika Niemann  
**Kooperationen:** Dr. Philipp Berg, FVST, ISUT  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2018 - 31.12.2021

### **Gefäßwandsimulation und -visualisierung zur Patientenindividualisierten Blutflussvorhersage für die intrakranielle Aneurysmmodellierung**

Intrakranielle Aneurysmen können im Fall einer Ruptur zu schweren Behinderungen oder einem schnellen Tode führen. Folglich werden computergestützte Verfahren eingesetzt, um zum einen das individuelle Rupturrisiko vorherzusagen und zum anderen die patientenspezifische Therapieplanung des behandelnden Arztes zu unterstützen. Da zum aktuellen Zeitpunkt in der Regel jedoch ausschließlich das individuelle Lumen von IAs betrachtet wird, die Ruptur aber häufig maßgeblich von Entzündungsprozessen in der Gefäßwand abhängt, ist es notwendig, existierende simulations- und computergestützte Auswertungsansätze zu erweitern. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens erfolgt die schrittweise Integration von Gefäßwand- und Umgebungsinformationen, sodass klinisch relevante Rückschlüsse in Bezug auf dieses komplexe Krankheitsbild gelingen.

Hierzu zählen

- die Erweiterung des Strömungsgebiets um die patientenspezifische Gefäßwanddicke,
- die Berücksichtigung einzelner Gefäßwandschichten bzw. sich in der Wand befindenden Strukturen (Plaques, etc.) und
- die Integration der Gefäßwandumgebung, die das Aneurysmawachstum maßgeblich beeinflusst.

Die Umsetzung der genannten Teilziele führt zur übergeordneten Zielstellung, behandelnde Ärzte bei ihrer patientenindividuellen Therapieplanung zu unterstützen. Das resultierende System ermöglicht eine realistische und verlässliche Blutflussvorhersage mit speziell dafür entwickelten Visualisierungstechniken, welches dem medizinischen Benutzer die im Antrag beschriebenen, neuen, zusätzlichen Informationen zur Verfügung stellt und somit die Bewertung intrakranieller Aneurysmen entscheidend verbessert.

---

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

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

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

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

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

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

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

### **Mensch und Computer 2020 - Digitaler Wandel im Fluss der Zeit**

Zeitraum: 6. bis 9. September 2020

Webseite: <https://muc2020.mensch-und-computer.de/>

Leitung: Prof. Dr. Bernhard Preim, Prof. Dr. Christian Hansen, Prof. Dr. Andreas Nürnberger

In Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Informatik (GI) und der GERMAN UPA

---

Die Konferenzreihe "Mensch und Computer" bietet eine Plattform für Beiträge und Diskussionen zu innovativen Formen der Interaktion zwischen Menschen und Technik, zu nutzerorientierten Entwicklungsmethoden, interaktiven Anwendungen und weiteren Themen aus dem Spannungsfeld zwischen NutzerInnen, Organisationen und Gemeinschaften einerseits sowie zu ihren Informations- und Kommunikationstechnologien andererseits. Ziel der Tagung ist es, innovative Forschungsergebnisse zu diskutieren, den Informationsaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu fördern, die Relevanz nutzungs- und aufgabengerechter Technikgestaltung in Wissenschaft und Öffentlichkeit zu sensibilisieren sowie Forschungsaktivitäten und Ausbildung in diesem Feld anzuregen.

Aufgrund der COVID-19 Pandemie wurde die Konferenz mit knapp 800 Teilnehmerinnen und Teilnehmern vollständig digital durchgeführt.

## 7. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Chabi, Negar; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Automatic stent and catheter marker detection in X-ray fluoroscopy using adaptive thresholding and classification  
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 6.2020, 1, insges. 5 S.;

**Chheang, Vuthea; Fischer, Virve; Buggenhagen, Holger; Huber, Tobias; Huettl, Florentine; Kneist, Werner; Preim, Bernhard; Saalfeld, Patrick; Hansen, Christian**

Toward interprofessional team training for surgeons and anesthesiologists using virtual reality  
International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer . - 2020, insges. 10 S.;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 2.473]

**Ebel, Sebastian; Dufke, Josefin; Köhler, Benjamin; Preim, Bernhard; Behrendt, Benjamin; Riekens, Boris; Jung, Bernd; Stehning, Christian; Kropf, Siegfried; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias**

Automated quantitative extraction and analysis of 4D flow patterns in the ascending aorta - an intraindividual comparison at 1.5 T and 3 T  
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, 2011, Volume 10.2020, article number 2949, 9 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.998]

**Gulamhussene, Gino; Joeres, Fabian; Rak, Marko; Pech, Maciej; Hansen, Christian**

4D MRI - robust sorting of free breathing MRI slices for use in interventional settings  
PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 2006, Vol. 15.2020, 6, article e0235175, insges. 17 Seiten;  
[Imp.fact.: 2.74]

**Günther, Tobias; Theisel, Holger**

Hyper-objective vortices  
IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 26.2020, 3, S. 1532-1547;  
[Imp.fact.: 4.558]

**Heinrich, Florian; Huettl, Florentine; Schmidt, Gerd; Paschold, Markus; Kneist, Werner; Huber, Tobias; Hansen, Christian**

HoloPointer - a virtual augmented reality pointer for laparoscopic surgery training  
International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer . - 2020;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 2.473]

**Heinrich, Florian; Schwenderling, Luisa; Joeres, Fabian; Lawonn, Kai; Hansen, Christian**

Comparison of augmented reality display techniques to support medical needle insertion  
IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 26.2020, 12, S. 3568-3575;  
[Imp.fact.: 4.558]

**Horton, Graham; Goers, Jana**

Abx-Lex - an argument-driven approach for the digital facilitation of efficient group decisions  
International journal of information technology and decision making: IJITDM - Singapore: World Scientific Publ. . - 2020;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 1.894]



**Joeres, Fabian; Heinrich, Florian; Schott, Danny; Hansen, Christian**

Towards natural 3D interaction for laparoscopic augmented reality registration

International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.473]

**Larsen, Naomi; Flüh, Charlotte; Saalfeld, Sylvia; Voß, Samuel; Hille, Georg; Trick, David; Wodarg, Fritz; Synowitz, Michael; Jansen, Olav; Berg, Philipp**

Multimodal validation of focal enhancement in intracranial aneurysms as a surrogate marker for aneurysm instability

Neuroradiology: a journal devoted to neuroimaging and interventional neuroradiology ; official organ of the European Society of Neuroradiology - Berlin: Springer . - 2020, insges. 9 S.;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.238]

**Lessig, Christian**

Local fourier slice photography

ACM transactions on graphics: TOG/ Association for Computing Machinery - New York, NY [u.a.]: ACM, Volume 39 (2020), issue 3, article 24, 16 Seiten;

[Imp.fact.: 6.495]

**Neyazi, Belal; Swiatek, Vanessa M.; Skalej, Martin; Beuing, Oliver; Stein, Klaus-Peter; Hattingen, Jörg; Preim, Bernhard; Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Sandalcioglu, I. Erol**

Rupture risk assessment for multiple intracranial aneurysms - why there is no need for dozens of clinical, morphological and hemodynamic parameters

Therapeutic advances in neurological disorders - London [u.a.]: Sage, 2008, Bd. 13.2020, S. 1-11;

[Imp.fact.: 5.0]

**Niemann, Annika; Larsen, Naomi; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Wall enhancement segmentation for intracranial aneurysm

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 6.2020, 1, insges. 5 S.;

**Niemann, Annika; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Shrinking tube mesh - combined mesh generation and smoothing for pathologic vessels

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 6.2020, 1, insges. 5 S.;

**Niemann, Annika; Weigand, Simon; Hoffmann, Thomas; Skalej, Martin; Tulamo, Riikka; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Interactive exploration of a 3D intracranial aneurysm wall model extracted from histologic slices

International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 15.2020, 1, S. 99-107;

[Imp.fact.: 2.473]

**Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

A survey of visual analytics for public health

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 39.2020, 1, S. 543-580;

[Imp.fact.: 2.116]

**Preim, Bernhard; Meuschke, Monique**

A survey of medical animations

Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 90.2020, S. 145-168;

[Imp.fact.: 1.351]

**Schlachter, Matthias; Preim, Bernhard; Bühler, Katja; Raidou, Renata G.**

Principles of visualization in radiation oncology

Oncology: international journal of cancer research and treatment - Basel: Karger, Bd. 98.2020, 1, insges. 11 S.;

**Spitz, Lena; Niemann, Uli; Beuing, Oliver; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Combining visual analytics and case-based reasoning for rupture risk assessment of intracranial aneurysms  
International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, 2006, Bd. 15.2020, 9, S. 1525-1535;  
[Imp.fact.: 2.473]

**Streuber, Sebastian; Saalfeld, Patrick; Podulski, Katja; Hüttl, Florentine; Huber, Tobias; Buggenhagen, Holger; Boedecker, Christian; Preim, Bernhard; Hansen, Christian**

Training of patient handover in virtual reality  
Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 6.2020, 1, insges. 4 S.;

**Weiß, Veronika; Minge, Michael; Preim, Bernhard; Hußlein, Steffi**

Positive design for children with atopic dermatitis - enhanced problem-solving and possibility-driven approach in the context of chronic disease  
Multimodal technologies and interaction: open access journal - Basel: MDPI, Volume 4 (2020), issue 4, article 69, 17 Seiten;

## **NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze**

**Meyer, Anneke; Chlebus, Grzegorz; Rak, Marko; Schindele, Daniel; Schostak, Martin; Ginneken, Bram; Schenk, Andrea; Meine, Hans; Hahn, Horst Karl; Schreiber, Andreas; Hansen, Christian**

Anisotropic 3D multi-stream CNN for accurate prostate segmentation from multi-planar MRI  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 2009.11120, insgesamt 20 Seiten;

## **BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge**

**Behrendt, Benjamin; Piotrowski, Lisa; Saalfeld, Sylvia; Preim, Bernhard**

The virtual reality flow lens for blood flow exploration  
VCBM 2020: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass., 2020 . - 2020, insges. 5 S. ;  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2020, Tübingen, 28.09.-01.10.2020]

**Behrendt, Benjamin; Voss, Samuel; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia**

Victoria - an interactive online tool for the virtual neck curve and true ostium reconstruction of intracranial aneurysms  
Bildverarbeitung für die Medizin 2020: Algorithmen Systeme Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2020 in Berlin/ Bildverarbeitung für die Medizin - Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020; Tolxdorff, Thomas . - 2020, S. 209-214;  
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2020, Berlin, 15. bis 17. März 2020]

**Bornemann, Kai; Heinrich, Florian; Lawonn, Kai; Hansen, Christian**

Exploration of medical volume data in projective augmented reality: an interactive demonstration  
Mensch und Computer 2020 - Tagungsband - New York, New York: The Association for Computing Machinery, Inc., 2020 . - 2020, S. 507-509;  
[Konferenz: Conference on Mensch und Computer, MuC'20, Magdeburg, 6. - 9. September 2020]

**Haridasan, Shyamalakshim; Preim, Bernhard; Nasel, Christian; Mistelbauer, Gabriel**

Visualizing the placental energy state in vivo  
Bildverarbeitung für die Medizin 2020: Algorithmen Systeme Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2020 in Berlin/ Bildverarbeitung für die Medizin - Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020; Tolxdorff, Thomas . - 2020, S. 268-273;  
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2020, Berlin, 15. bis 17. März 2020]

**Heinrich, Florian; Bornemann, Kai; Lawonn, Kai; Hansen, Christian**

Interacting with medical volume data in projective augmented reality  
Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention MICCAI 2020: 23rd International Conference, Lima, Peru, October 4-8, 2020, Proceedings, Part III - Cham: Springer International Publishing, 2020; Martel, Anne L. . - 2020, S. 429-439 - (Lecture Notes in Computer Science; 12263);  
[Konferenz: 23th International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, MICCAI 2020, Lima, Peru, October 4-8, 2020]

**Illanes, Alfredo; Boese, Axel; Friebe, Michael; Hansen, Christian**

Feasibility check - can audio be a simple alternative to force-based feedback for needle guidance?  
Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention MICCAI 2020: 23rd International Conference, Lima, Peru, October 4-8, 2020, Proceedings, Part III - Cham: Springer International Publishing, 2020; Martel, Anne L. . - 2020, S. 24-33 - (Lecture Notes in Computer Science; 12263);  
[Konferenz: 23th International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, MICCAI 2020, Lima, Peru, October 4-8, 2020]

**Meuschke, Monique; Wickenhöfer, Ralph; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

Aneulysis - a system for aneurysm data analysis  
VCBM 2020: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass., 2020 . - 2020, S. 127-138;  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2020, Tübingen, 28.09.-01.10.2020]

**Preim, Bernhard; Joshi, Alark**

Evaluation of visualization systems with long-term case studies  
Foundations of data visualization / Min Chen, Helwig Hauser, Penny Rheingans, Gerik Scheuermann, editors - Cham, Switzerland: Springer, 2020; Chen, Min . - 2020, S. 195-208

**Saalfeld, Patrick; Albrecht, Aylin; Hanis, Wolfgang; Rothkötter, Hermann-Josef; Preim, Bernhard**

Learning hand anatomy with sense of embodiment  
VCBM 2020: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass., 2020 . - 2020, S. 43-47;  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2020, Tübingen, 28.09.-01.10.2020]

**Saalfeld, Patrick; Schmeier, Anna; Hanis, Wolfgang; Rothkötter, Hermann-Josef; Preim, Bernhard**

Student and teacher meet in a shared virtual reality - a one-on-one tutoring system for anatomy education  
VCBM 2020: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass., 2020 . - 2020, S. 55-59;  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2020, Tübingen, 28.09.-01.10.2020]

**Schott, Danny; Hatscher, Benjamin; Joeres, Fabian; Gabele, Mareike; Hußlein, Steffi; Hansen, Christian**

Lean-interaction - passive image manipulation in concurrent multitasking  
Graphics Interface 2020: proceedings of the 45th Graphics Interface Conference, University of Toronto, 28 - 29 May 2020 - Toronto, Canada: Canadian Human-Computer Communications Society, 2020; Chevalier, Fanny . - 2020, S. 404-412;  
[Konferenz: 45th Graphics Interface Conference, GI 2020, Toronto, 28 - 29 May 2020]

**Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Schübler, Philipp; Malmquist, Tina**

Nachhaltigkeit in den Lebensmittelberufen - digitale, situierte Lehr-Lernarrangements zur Förderung der Bewertungs-, Gestaltungs- und Systemkompetenz innerhalb der betrieblichen Aus- und Weiterbildung  
Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?: 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft : 16. - 18. März 2020, Berlin - Dortmund: GfA, Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., 2020, 2020, Art. C.8.7;  
[Kongress: 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Berlin, 16.-18. März 2020]

**Wagner, Sebastian; Illner, Kay; Weber, Matthias; Preim, Bernhard; Saalfeld, Patrick**

VR acrophobia treatment - development of customizable acrophobia inducing scenarios

VCBM 2020: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass., 2020 . - 2020, S. 49-53;

[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2020, Tübingen, 28.09.-01.10.2020]

**Wei, Wei; Rak, Marko; Alpers, Julian; Hansen, Christian**

Towards fully automatic 2D us to 3D CT/MR registration - a novel segmentation-based Strategy

IEEE ISBI 2020: International Conference on Biomedical Imaging : April 2-7, 2020, Iowa City, Iowa, USA : symposium proceedings/ IEEE ISBI - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020;

[Symposium: IEEE 17th International Symposium on Biomedical Imaging, ISBI 2020, Iowa City, IA, USA, 3-7 April 2020]

**Wolligandt, Steve; Wilde, Thomas; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Static visualization of unsteady flows by flow steadification

VMV 2020: Vision, Modeling & Visualization: Tübingen, Germany, September 28 - October 1 (virtual) - Eurographics Association, 2020; Krüger, Jens . - 2020, S. 99-106;

[Symposium: Symposium on Vision, Modeling, and Visualization 2020, VMV 2020, Tübingen, Germany, September 28 - October 1 (virtual)]

**Ziemkiewicz, Caroline; Chen, Min; Laidlaw, David H.; Preim, Bernhard; Weiskopf, Daniel**

Open challenges in empirical visualization research

Foundations of data visualization / Min Chen, Helwig Hauser, Penny Rheingans, Gerek Scheuermann, editors - Cham, Switzerland: Springer, 2020; Chen, Min . - 2020, S. 243-252

## HERAUSGEBERSCHAFTEN

**Alt, Florian; Schneegans, Stefan; Honecker, Eva; Preim, Bernhard; Nürnberger, Andreas; Hansen, Christian**

Mensch und Computer 2020 - Tagungsband

New York, New York: The Association for Computing Machinery, Inc., 2020, 1 Online-Ressource;

Kongress: Mensch und Computer (Magdeburg : 2020.09.06-09)

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Oeltze-Jafra, Steffen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Retrospective motion correction of MR images using prior-assisted deep learning

ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010, 2020, insgesamt 5 Seiten;

[Konferenz: Medical Imaging Meets NeurIPS 2020, virtual, December 2020]

**Mattern, Hendrik; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Müller, Ursula; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver**

Contrast prediction-based regularization for iterative reconstructions (PROSIT)

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

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

**Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen**

Evaluation of deep learning techniques for motion artifacts removal

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

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

**Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen**

Classification of motion corrupted brain MR images using deep learning techniques

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]

**Steffen, Johannes; Hille, Georg; Becker, Mathias; Saalfeld, Sylvia; Tönnies, Klaus**

Automatic segmentation of necrosis zones after radiofrequency ablation of spinal metastases

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

[Konferenz: 9th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, ICPRAM 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]

**Mattern, Hendrik; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Müller, Ursula; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver**

Contrast prediction-based regularization for iterative reconstructions (PROSIT)

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3462;

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

**Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen**

Super-resolution with conditional-GAN for MR brain images

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3540;

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

## DISSERTATIONEN

**Fuentealba Ortiz, Patricio; Ortmeier, Frank [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Automatic fetal distress assessment during labor based on modal and parametrical analysis of the cardiotocographic recording

Magdeburg, 2020, xvi, 135 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 115-135]

**Hatscher, Benjamin; Hansen, Christian [AkademischeR BetreuerIn]**

Touchless, direct input methods for human-computer interaction to support image-guided interventions

Magdeburg, 2020, xi, 188 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 141-165]

**Hille, Georg; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer-assisted approaches to support radiofrequency ablations of spinal metastases

Magdeburg, 2020, xii, 108 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 97-108]

**Merten, Nico; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Maps, risk and visualization-supported reports for multimodal medical image data

Magdeburg, 2020, xii, 261 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 219-257]

**Saalfeld, Sylvia; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer-support for intracranial aneurysms

Magdeburg, 2020, xii, 195 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Kumulatives Verfahren, enthält 11 Aufsätze aus Zeitschriften; Literaturverzeichnis: Seite 177-195]

**Sprute, Dennis; Tönnies, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]**

Interactive restriction of a mobile robot's workspace in traditional and smart home environments

Magdeburg, 2020, ix, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 147-161]

**Wilhelm, Martin; Schirra, Stefan [AkademischeR BetreuerIn]**

Refining expression DAGs in exact-decisions number types

Magdeburg, 2020, 179 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 163-176]

# INSTITUT FÜR TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE INFORMATIONSSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67 58386  
Fax 49 (0)391 67 41216

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. Jana Dittmann  
Prof. Dr. Gunter Saake  
Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
Dr.-Ing. David Broneske  
Dipl.-Wirtsch.-Inf. Dirk Dreschel  
Dipl.-Ing. Fred Kreuzmann

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Jana Dittmann  
Prof. Dr. Gunter Saake  
Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
Prof. Dr. Myra Spiliopoulou  
Prof. Dr. Klaus Turowski  
Prof. Dr. Hans-Knud Arndt  
Prof. Dr.-Ing. Ernesto W. De Luca

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### Datenbanken & Software Engineering

- Datenmanagement auf neuer Hardware (CPU, GPU, APU, MIC)
- Integration von Informationssystemen
- Tuning und Self-Tuning von Datenbankmanagementsystemen
- Entity Resolution und Sicherheit in der Cloud
- Feature-orientierte Softwareentwicklung (FOSD)
- Code-Qualität von hochkonfigurierbarer Software
- Migration geklonter Produktvarianten in Software-Produktlinien
- Testen und Konfigurieren von Software-Produktlinien
- Adaptive Informationssysteme
- Digital Engineering
- Data Warehousing
- Graph-Datenbanken und Speicherung unstrukturierter Daten
- Speicherung und Analyse von Gesetzestexten
- Verbesserung und Automatisierung von Structured Literature Reviews
- Rare Itemset Mining

- Lernanalysen für das Erlernen von SQL als Anfragesprache

### **Wirtschaftsinformatik**

- Betriebliche Anwendungssystemlandschaften
- IT Operations Management
- Systemarchitekturen
- Big-Data-Systeme
- Continuous Engineering

### **Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery**

Mining Methoden für die Analyse von:

- Datenströmen
- Textströmen
- temporalen Daten / Zeitreihen
- Strömen von relationalen Daten

inkl. aktive, teilüberwachte und interaktive Verfahren

Mining Methoden für die Anwendungsgebiete:

- Medical Mining: Analyse von epidemiologischen und klinischen Daten
- mHealth & eHealth
- Sentiment Analysis / Opinion Mining & Recommenders
- Analyse von Daten aus Experimenten

### **Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -**

- Managementinformationssysteme als Informations- und Kommunikationstechnische (IKT-) Entsprechung von Managementsystemen, u.a. für Arbeitsschutz, Prozesse, Qualität, Risiko, Umwelt sowie Information als solche (vor dem Hintergrund von Standards wie ITIL etc.).
- Anspruchsgruppen: Sichten von unterschiedlichen Anspruchsgruppen auf Informations- und Kommunikationssysteme (IKS), Berichterstattung, Kennzahlen, Lebenszyklus, kontinuierliche Verbesserung und Nachhaltigkeit von IKS: "Grand Management Information Design" als Entwicklung von hochklassigen, innovativen IKS, die ihre Qualität und Eleganz signifikant ausdrücken.
- Campusmanagement: Managementsysteme für Hochschulen sowie deren IKT-Unterstützung.
- Grand Management Information Design: Die Vision von Grand Management Information Design ist das ideale Managementinformationssystem, welches den Benutzer bei seiner Tätigkeit bestmöglich unterstützt und die Ausgestaltung an seinem nachhaltigen Bedarf und seinen Bedürfnissen ausrichtet.
- Geschäftsmodelle moderner IT-Infrastrukturen: Durch die Analyse der Geschäftsmodelle von Application Service Providern und Everything as a Service Anbietern können Rückschlüsse auf die erfolgskritischen Faktoren der Dienstleistungskonzepte des Cloud-Computing gezogen werden. Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse soll dann ein allgemeingültiges Vorgehensmodell zur Schaffung neuer und nachhaltiger Geschäftsmodelle entwickelt werden.
- Design und Nachhaltigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien in Organisationen: Nachhaltigkeit der universitären Informatiklehre, nachhaltiges Veranstaltungsmanagement.
- Nachhaltiges Design von Hard- und Softwaresystemen: Ganzheitliches Design von Hard- und Softwaresystemen, Ergonomische Aspekte öko-synergetischer Hard- und Software-Entwicklung unter Beachtung der nachhaltigen Philosophie.
- Beschreibung des Verhältnisses zwischen Materialität und Immaterialität in der Informatik.
- Analyse des praktischen Einsatzes von Usability- und User Experience-Methoden in Unternehmen.

### **Multimedia and Security**

- Digitale Wasserzeichen und steganographische Verfahren und verdeckte Kommunikation:
  - \* für Netzwerkprotokolle wie in Produktionsumgebungen oder Steuerungsanlagen



- \* für Einzel- und Bewegtbild, Audio, 3D-Modelle sowie für kombinierte Medien
- \* Einsatzbereiche: Trägermedienanalyse, Erkennung von Bedrohungen durch verdeckte Schadfunktionen von Malware, Nachweis der Urheberschaft und der Unversehrtheit, neue Geschäftsmodelle für die Medienwirtschaft, Erkennung von Tracking und verdeckter Kommunikation, Steganalyse
  
- Medien-, Netzwerk- und Computer-Forensik:
  - \* Erkennung von Kamera- und Mikrofonen, Handlungsanleitungen für forensische Untersuchungen von IT-Systemen, syntaktische und semantische Fusion von forensischen Beweisen, Protokolle zur Beweissicherheit und datenschutzkonformen Datenhaltung und -analyse
  
- Tatortforensik:
  - \* Kriminalistische Forensik für Fingerabdrücke, Mikrospuren, Spuren an Schlössern und Waffen, Design von Mediensicherheitsprotokollen, Zusammenführung und Fusion von Mechanismen zur Prävention, Detektion und Reaktion
  
- Optimierung von kryptographischen Primitiven:
  - \* Erforschung von spezielle Anforderungen zur Langlebigkeit und aus der Langzeitarchivierung
  
- Multimodale biometrische Erkennungstechniken:
  - \* zur Benutzerauthentifizierung mit Spezialisierungen auf datenschutzkonforme Handschrift, Gesicht, Sprache sowie Daktyloskopie mit Mustererkennung und forensische Untersuchung von Fingerabdrücken
  - \* zur Mensch-Maschine-Interaktion (HCI) für PCs, mobile Endgeräte und eingebettete Systeme, stiftbasierte HCI und Automotive
  
- Sicherheitsevaluierungen und Securityscans:
  - \* Bestimmung des Sicherheitsrisikos in Bereichen wie Automotive, Logistik, Materialflusstechnik, Produktions- und Robotertechnik sowie eingebettete Systeme
  - \* Erforschung von Programmen mit Schadensfunktion insbesondere universelle spezielle trojanische Pferde
  - \* Simulation von Schadcodeeigenschaften und Sicherheitswarnungen mittels Virtual Engineering
  - \* Erforschung von human factors, sozialen und ethischen Implikationen sowie Konsequenzen von IT, Risiken und Security
  
- Orchestrierung von Sicherheitsmaßnahmen und Evaluierung von Gestaltungsmöglichkeiten von Security-by-Design, Privacy-by-Design und Privacy-by-Default

### **Data and Knowledge Engineering**

- Datenanalyse und -exploration
- Information Retrieval (Text und Multimedia)
- Text- und Webmining
- Informationsstrukturierung und -organisation
- Multilinguale Informationssuche
- Personalisierung und Benutzermodellierung (User Modelling and Profiling)

- Interaktive Informationsvisualisierung (Information Visualization)
- Kreative Wissensentdeckung (Creative Information Discovery)

#### **Very Large Business Applications Lab**

- Betriebliche Anwendungssystemlandschaften
- Cloud Computing
- IT Service Management
- Geschäftsprozessanalyse, -simulation und -optimierung
- Industrie 4.0
- Angewandte künstliche Intelligenz
- Green IT

## **4. SERVICEANGEBOT**

### **Datenbanken & Software Engineering**

Wissenstransfer im Bereich Datenbanktechnologien

Datenmanagement

- in der Cloud
- auf neuer Hardware (CPU, GPU,...)

Self-Tuning Ansätze

Bereitstellung von Softwaretechniken für Entwickler

- Konfigurierbare Software (Software-Produktlinien, Multi-Produktlinien)
- Wartbarkeit von Software (Refaktorisierung)

### **Wirtschaftsinformatik**

Grundlagen- und Anwenderschulungen, Forschungstransfer im Bereich Entwicklung/Einsatz/Betrieb von sehr großen betrieblichen Anwendungssystemen (VLBA)

### **Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery**

Beratung, Methoden und Lösungen für:

- Analyse von klinischen und epidemiologischen Daten, Vorhersagen, Einflussfaktoren
- Analysen für mHealth / eHealth Anwendungen
- Analyse von experimentellen Daten

### **Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -**

- Analyse, Aufbau und wissenschaftliche Begleitung von Informations- und Kommunikationssystemen für Managementsysteme jeglicher Art (Qualität, Arbeits- und Umweltschutz, Risiko etc.)
- Betreuung von Schülerpraktikanten
- Exkursionsfahrt zur Braun-Sammlung in Frankfurt am Main
- Organisation Usability Testessen Magdeburg
- Interner Servicedienstleister der OVGU im Bereich der Digitalisierung

### **Multimedia and Security**

- Entwurf, Orchestrierung und Umsetzung von IT-Sicherheitskonzepten mit Fokus auf Security-by-Design und Privacy-by-Default
- Sicherheitsbetrachtungen für IT-Systeme, Automobile und Industriesteuerungen sowie Multimediaanwendungen

- IT-Forensische Untersuchung und Vorfallaufklärung
- Tatortspurenanalyse

### **Data and Knowledge Engineering**

- Entwicklung anwendungsspezifischer und personalisierbarer Benutzerschnittstellen und Algorithmen zur interaktiven Suche in und Strukturierung von Dokumentensammlungen (Text und Multimedia)
- Beratung bei Problemstellungen im Bereich der Datenanalyse und der Informationssuche (auch Initialstudien)

## **5. METHODIK**

### **Datenbanken & Software Engineering**

- GPU-Datenbank-Cluster mit 6 Maschinen zur Ausführung von Datenbankoperationen
- Team Project Laboratory (incl. Großbild-Touch-Bildschirm)
- Digital Engineering Laboratory (incl. SmartBoard)

### **Wirtschaftsinformatik**

- In-Memory-Datenbanksystemlandschaft
  - \* 3 In-Memory-Datenbankknoten (HANA) mit je 1 TB Hauptspeicher
  - \* Storage Array mit 28 TB Speicher

### **Wirtschaftsinformatik II - Knowledge Management & Discovery**

Experimentierlabor für:

- Stressmessung bei Annotationsaufgaben
- Experimente im Bereich Crowdsourcing

Verfahren für die Datenanalyse und Inspektion von Modellen in

- medizinischen Anwendungen, inkl. mHealth / eHealth
- web-business Anwendungen, insb. Opinion (Stream) Mining & Empfehlungsmaschinen

### **Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -**

- Anwendung qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden
- Usability Studien
- Dieter Rams 10 Thesen zum guten Design im Kontext von IKT

### **Multimedia and Security**

- Driving Simulator and HCI Test Lab, Verschiedene Sensoren für die biometrische Benutzererkennung im Automobil
- Optische kontaktlose Messtechnik wie z.B. CWL MicroProf, PMD-CamCube 3.0, FTR UV-Spektrometer, 3D-Streifenlichtsensor (ATOS Comapct Scan 8M), OCT Scanner (Optische Kohärenztomograph)
- Forschung an und mit eingebetteter automotiver IT - Wandaufbau Bordelektronik Audi Q7, Aufbau Golf 7
- IT-Forensische und IT-Security Untersuchungen, Demonstratorvorführungen für IT-Systeme im Automobil, IoT und Industrie 4.0
- Demonstratorvorführungen und kontaktlose Spurensicherung für Detektion und Analyse von Tatortspuren
- Dispensing-Techniken zum reproduzierbaren Aufbringen druckbarer Substanzen auf verschiedenen Oberflächen Wirtschaftsinformatik II - Wissensmanagement und Wissensentdeckung
- Methoden und Werkzeuge der KI für den Einsatz in der digital Security

- Analyse von Datenströmen für die Forensik
- Demonstrator zur Untersuchung von Sicherheitsfragen in industriellen Steuernetzwerken, basierend auf mehreren Siemens S7-1500 PLCs sowie einer Vielzahl an Sensoren und Aktoren

### **Data and Knowledge Engineering**

- Modulare Software zur Erstellung individueller interaktiver System zur Informationssuche, -exploration und -organisation
- Usability Studien mit Eyetracker
- Daten- und Textanalyse mittels Machine Learning und Information Retrieval Methoden

## **6. KOOPERATIONEN**

- Accenture Dienstleistungen GmbH
- AXIS Communications
- Braun AG (Frankfurt am Main/Kronberg im Taunus)
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
- Carnegie Mellon University
- Charité Universitätsmedizin Berlin
- Deutsches Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI
- Deutsches Umweltbundesamt
- Donau Universität Krems (Österreich)
- Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)
- FOM Hochschule Essen
- Fraunhofer Institut IFF Magdeburg
- Fujitsu Technology Solutions
- Georg-Eckert-Institut Leibniz-Institut für internationale Schulbuchforschung
- Gesellschaft für Informatik
- Hochschule Anhalt (Bernburg)
- Hochschule Anhalt (Dessau)
- Hochschule Harz
- HTW Berlin
- icubic AG
- ifak system GmbH
- in4s GmbH
- initOS GmbH & Co. KG
- Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
- International Society for Environmental Protection (ISEP)
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Kazan National Research Technical University
- Legal Horizon AG
- Leibniz Universität Hannover
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- LKA Sachsen-Anhalt
- Magdeburger Regionalverkehrsverbund GmbH - marego
- METOP GmbH
- MPI Magdeburg
- Orange Labs (France Telecom R&D)
- Polytechnical University of Madrid, Spain
- Pure-systems GmbH

- Quinsol AG
- SAAB Group, Gothenburg
- Sabanci University Istanbul, Turkey
- SAP AG
- Scania Group
- Sciplore
- Siemens
- Software Center, Göteborg
- Stiftung Bauhaus Dessau
- T-Systems International GmbH
- Technische Hochschule Brandenburg
- Technische Hochschule Chalmers
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Dortmund
- Technische Universität Ilmenau
- Technische Universität Sofia
- The Australian National University, Canberra, Prof. Tamás Gedeon
- University of Buckingham
- University of Stockholm, Sweden
- University of Texas at Austin, USA
- Universität Bielefeld
- Universität Göteborg
- Universität Passau
- Universität Potsdam
- Universität Ulm
- Universitätsklinikum Magdeburg
- Universitätsklinikum Regensburg
- Universitätsmedizin Greifswald
- Volkswagen AG
- Weifang Huijin Textiles Co., LTD

## 7. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Hans-Knud Arndt  
**Förderer:** Haushalt - 01.04.2020 - 30.09.2020

### Vorkurs Digitalhandwerk

Sich lösen von althergebrachten Vorstellungen, theoretische Konzepte mit praktischen Erfahrungen verbinden und immer einen Blick haben für die gesellschaftliche Verantwortung - dieses auf das Entwerfen von Alltagsgegenständen zugeschnittene Ausbildungskonzept der Dessauer Bauhausmeister wurde an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg jetzt auch auf das Informatikstudium übertragen.

Studienanfängerinnen und -anfänger bekommen die Möglichkeit, nach dem Vorbild der historischen Vorkurse am Bauhaus einen "Vorkurs Digitalhandwerk" zu belegen. Ziel des ungewöhnlichen Angebotes ist es, durch eine vollkommen neue Herangehensweise das Fach Informatik von Anfang an begreifbarer zu machen und so den Erstsemestern den Einstieg in das anspruchsvolle Studium zu erleichtern.

Mit der fortschreitenden Digitalisierung und wachsenden Industrie 4.0 gibt es nicht mehr den Produktdesigner auf der einen Seite und den Informatiker auf der anderen. Beide Seiten müssen ihre Arbeitsweise und Denkweise kennen, alles muss zusammen gedacht und entwickelt werden. Mit der fortschreitenden Industrialisierung und automatischen Fertigung wurde das gedankliche Gestalten immer weiter vom Handwerklichen getrennt. Quasi als Brücke zwischen kreativer Idee und handwerklicher Umsetzung von Gegenständen wurden am Bauhaus die Vorkurse eingerichtet. Wie der Bauhausmeister Johannes Itten folgen die Magdeburger Informatiker einem besonderen gedanklichen Prinzip, um die Studierenden an das Studium heranzuführen. Freimachen - Gestalten - Verantwortung sind dabei die wesentlichen Eckpunkte. Das bedeutet, dass sich die Erstsemester im Seminar zunächst frei von gängigen Vorstellungen über Informatik machen. Dazu gehören zum Beispiel die Vorurteile, Informatik ist ausschließlich mit dem Programmieren oder der Mathematik gleichzusetzen. Wie in den historischen Vorkursen am Bauhaus, sollen die Erstsemester ein grundlegendes Verständnis für das Material bekommen, mit dem sie als Informatikerinnen und Informatiker arbeiten werden.

Im vergangenen Semester hatten die Studierenden zunächst reale Objekte mit ihren Händen modelliert, bevor diese dann über einen Laserscanner digitalisiert wurden. Im kommenden Vorkurs werden die Studierenden erst im Rechner ein digitales Modell entwerfen, das sie anschließend am 3D-Drucker produzieren. Damit schlagen wir eine Brücke zwischen der virtuellen und realen Welt und machen die Informatik für die Studienanfänger im wahrsten Sinne des Wortes begreifbar.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.07.2020 - 30.06.2023

### SMARTEST2 - Evaluierung von Verfahren zum Testen der Informationssicherheit in der nuklearen Leittechnik durch smarte Testfallgenerierung 2

Das Forschungsvorhaben "SMARTEST 2" bezieht sich auf Untersuchungen zur Verbesserung der IT-Sicherheit von vernetzten software-basierten leittechnischen Systemen. Über die letzten Jahre zeigt sich der Trend zum Einsatz einer zunehmenden Anzahl von teilweise heterogenen Hardware- und Software-Komponenten sowie einer immer stärker zunehmenden Komplexität der individuell eingesetzten Komponenten und der daraus resultierenden vernetzten Leittechnik-Umgebungen. Eine weitere herausfordernde Entwicklung stellt der generelle Wandel von isolierten IT-Systemen hin zu immer komplexeren Kommunikationsstrukturen und stärker vernetzten IT-Umgebungen dar. Durch die Vernetzung komplexer, heterogener Systeme und Umgebungen vergrößert sich die Angriffsfläche und es ergeben sich neue Möglichkeiten für potentielle Angreifer. Die Untersuchung von Testverfahren zur Erkennung von Schwachstellen in vernetzten software-basierten leittechnischen Systemen stellt daher ein aktuelles und wichtiges Forschungsfeld dar.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.01.2017 - 31.12.2020

### **enhAnced Mobile BiomEtRics (AMBER)**

AMBER (enhAnced Mobile BiomEtRics) is a Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Network addressing a range of current issues facing biometric solutions on mobile devices. AMBER will comprise ten integrated Marie Skłodowska-Curie Early Stage Researcher (ESR) projects across five EU universities. The Network has the direct support of seven Industrial Partners.

The aim of the Network is to collate Europe-wide complementary academic and industrial expertise, train and equip the next generation of researchers to define, investigate and implement solutions, and develop solutions and theory to ensure secure, ubiquitous and efficient authentication whilst protecting privacy of citizens.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 675087.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.11.2017 - 31.07.2020

### **CRP-J2008 AMSL - Safety and Security of Critical Infrastructures**

CRP-J02008 is a coordinated research project geared towards the increase of safety and security in critical infrastructures. AMSL's role within the international consortium is the exploration of the use of computer forensics within such a scenario. This includes an analysis of feasibility based on the structure of the systems in question, the examination of specific components including possible approaches to access forensic data traces and giving guidance to the project partners on the inclusion of mechanism geared towards forensic-readiness in the scope of the overall project.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2014 - 31.12.2022

### **Sec4Cars - IT-Security in Automotive Environments**

In Sec4Cars werden in der Arbeitsgruppe Multimedia and Security unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann herausragende Kompetenzen in automotiven Anwendungsgebieten der IT-Sicherheitsforschung gebündelt, die seit 2004 einen besonderen Forschungsfokus der AG darstellen.

Inhaltlich werden in Sec4Cars hierzu Konzepte der Prävention, Detektion und Reaktion vor dem Hintergrund der speziellen Anforderungen im Automobilbereich erforscht sowie explizit auf die Phasen Entwicklung, Produktion (das Beispiel Stuxnet zeigt, dass die Bedrohung auch hier akut ist) und Nutzung anwendbar gemacht. Hierbei erfolgt eine Vertiefung auf die folgenden drei Schwerpunktthemen:

- CarProtect Lab: Konzepte gegen automotiv Bedrohungen, insbesondere durch Malware,
- CarForensik Lab: IT-Forensik für automotiv Systeme,
- CarInteract Lab: Menschliche Faktoren in der automotiv IT Sicherheitsforschung.

Durch das Advanced Multimedia and Security Lab (AMSL) des Antragstellers profitiert die IT-Sicherheitsforschung in Sec4Cars von umfangreicher vorhandener Spezialausstattung, die insbesondere automotiv Versuchstechnik, reale Steuergeräteverbände verschiedener Fahrzeuge und den AMSL Fahrsimulator (AMSLator) umfasst. Auf dieser Basis wird seitens in Sec4Cars intensiv an IT-Sicherheitslösungen für automotiv IT geforscht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** EU - COST - 01.10.2016 - 30.09.2020

### **MULTI-modal Imaging of FOREnsic SciEnce Evidence (MULTI-FORESEE)- tools for Forensic Science**

*The main objective of this Action, entitled MULTI-modal Imaging of FOREnsic SciEnce Evidence (MULTI-FORESEE)- tools for Forensic Science, is to promote innovative, multi-informative, operationally deployable and commercially exploitable imaging solutions/technology to analyse forensic evidence.*

Forensic evidence includes, but not limited to, fingerprints, hair, paint, biofluids, digital evidence, fibers, documents and living individuals. Imaging technologies include optical, mass spectrometric, spectroscopic, chemical, physical and digital forensic techniques complemented by expertise in IT solutions and computational modelling.

Imaging technologies enable multiple physical and chemical information to be captured in one analysis, from one specimen, with information being more easily conveyed and understood for a more rapid exploitation. The enhanced value of the evidence gathered will be conducive to much more informed investigations and judicial decisions thus contributing to both savings to the public purse and to a speedier and stronger criminal justice system.

The Action will use the unique networking and capacity-building capabilities provided by the COST framework to bring together the knowledge and expertise of Academia, Industry and End Users. This synergy is paramount to boost imaging technological developments which are operationally deployable.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Projektbearbeitung:** Stefan Kiltz, Dipl.-Inf. Robert Altschaffel  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2019 - 31.03.2022

### **Security-by-Design-Orchestrierung - Cyber-Sec-Verbund (CyberSec LSA\_OVGU-AMSL)**

IT-Sicherheit und Datenschutz werden wesentlich zur Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Sachsen-Anhalt beitragen. Das Verbundziel des Vorhabens ist es deshalb, kleinen und mittelständischen Unternehmen aber auch der Verwaltung und Bildungseinrichtungen zu ermöglichen, IT-Sicherheit von Anfang an mitzudenken und zeitgemäß zu integrieren. Das Forschungsziel des Teilvorhabens der Security-by-Design Orchestrierung ist die Identifikation geeigneter Maßnahmen zur Absicherung von IT-Sicherheit und Datenschutz vom allerersten Schritt der Planung einer Digitalisierungslösung, der Bündelung (Orchestrierung) in geeignete Maßnahmenpakete und nachfolgend der Entwurf zielgruppenspezifischer Beratungs- und Schulungsangebote. Auch die Mitarbeitersensibilisierung und der Aufbau von Lösungskompetenzen ganz im Sinne der Nachhaltigkeit sind Projektziele. Großer Wert wird auf Unabhängigkeit und Anbieterneutralität gelegt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** Bund - 01.04.2019 - 31.03.2022

### **Innovative Sicherheitsleittechnik, Bewertung und Verbesserung der Sicherheit gegenüber Schadprogrammen mit verdeckten Funktionen und Wirkungsweisen**

Das Stealth-Szenarien-Verbundziel ist, für Leittechnik in kerntechnischen Anlagen einschließlich der Sicherheitsleittechnik (SILT), ein verbessertes wissenschaftliches Verständnis von der Bedeutung und Wirkungsweise sowie genutzten Trägermedien und Kommunikationskanälen von Schadprogrammen mit verdeckten Funktionen und verdeckten Angriffsvektoren zu erarbeiten.

Darauf aufbauend sollen geeignete Sicherheitssysteme zu deren Erkennung und Abwehr identifiziert werden. Ziel ist zudem umfassendere, unabhängige wissenschaftliche Bewertungen der technischen Sicherheit kerntechnischer Anlagen vor zukünftig zu erwartenden verdeckten Angriffsformen vornehmen und Handlungsempfehlungen für die Praxis geben zu können.

---



**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** Bund - 01.06.2016 - 31.05.2020

### **[ANANAS]Anomalieerkennung zur Verhinderung von Angriffen auf gesichtsbildbasierte Authentifikationssysteme**

Die Identifikation von Personen anhand von Ausweisen, Pässen oder Visa erfolgt immer häufiger über automatisierte Gesichtserkennung. Dieses Verfahren bietet Kriminellen aber auch die Möglichkeit mit Hilfe gezielt verschmolzener Gesichtsbilder (Morphing) neue Gesichtsbilder zusammzusetzen und damit Ausweispapiere zu fälschen. Diese neu geschaffenen und aus verschiedenen Personen zusammengesetzten Gesichtsbilder können dann von allen beteiligten Personen für biometrische Identifizierungssysteme benutzt werden. Zwei oder mehrere unterschiedliche Personen können zu dem gleichen gespeicherten Bild korrekt authentifiziert werden. So genannte Morphing-Angriffe stellen eine große Gefahr für die Authentizität/Integrität des gesamten Systems hoheitlicher Ausweisdokumente dar.

Ziel des Vorhabens ist es, Maßnahmen zu entwickeln, die vor Morphing-Angriffen schützen bzw. diese schnell aufdecken. Für den Bereich der Prävention bedeutet das, Analysen der Schwachstellen und möglicher Bedrohungen durchzuführen, um dann spezifische Lösungskonzepte für die verschiedenen Anwendungen zu erarbeiten. Für die Aufdeckung von Missbrauch werden Verfahren benötigt, die zum Beispiel Bildanomalien erkennen, die bei der digitalen Bildbearbeitung in Morphing-Prozessen auftreten. Es sollen daher im Rahmen des Projektes die Bilder hinsichtlich der Bildverarbeitung und der Kameratechnik sowie der biometrischer Eigenschaften analysiert werden. Die Kombination von Methoden der Medien- und Bildforensik verspricht brauchbare Werkzeuge zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit des Gesichtsbildes für Ausweisdokumente. Weiterhin wird eine Verbesserung im Bereich der Sensorforensik und Bildmanipulationsforensik im Hinblick auf die Bewertung von Authentizität und Integrität von Bilddaten angestrebt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Förderer:** Bund - 01.07.2020 - 30.06.2023

### **FINANTIA - FINANzkriminalität: Methodische Analyse von Bedrohungsszenarien für moderne Karten- und App-basierte Zahlungssysteme - OVGU-Teilvorhaben: Verbesserung des Verständnisses von Bedeutung und Wirkungsweise neuartiger Zahlungsvorgänge und zugehöriger Bedrohungen (FINANTIA\_OVGU) - FKZ 13N15297**

Es wird immer beliebter, online mit Hilfe von Apps oder Bankkarten zu bezahlen. Neue Richtlinien ermöglichen es Drittanbietern, den Zahlungsverkehr zwischen Bank und Händler zu organisieren und abzuwickeln. Diese Anbieter nutzen häufig eigene Technologien und Verfahren, was zu neuen Missbrauchspotentialen führt. Neue Formen organisierter Finanzkriminalität können zur Finanzierung weiterer krimineller Aktivitäten genutzt werden und sind eine Bedrohung für die Volkswirtschaft.

#### **Ziele und Vorgehen:**

Im Projekt FINANTIA werden Missbrauchspotentiale analysiert, die sich durch neue Technologien, Verfahren und Akteure im Bereich von app und kartenbasierten Zahlungssystemen ergeben. Technik und Softwarekomponenten werden im Detail auf Schwachstellen untersucht. Dabei werden auch Erkenntnisse von Ermittlungsbehörden berücksichtigt. Wissenschaftler, Anbieter von Zahlungssystemen und Ermittlungsbehörden arbeiten zusammen, um mögliche Schwachstellen und Tathergänge systematisch zu erfassen. Daraus werden präventive Maßnahmen abgeleitet und die polizeiliche Aufklärung unterstützt. Parallel erfolgt eine Erhebung zum Umgang der Bevölkerung mit Onlinezahlungen, um Wissen über das Risikobewusstsein zu erlangen. Zahlungsdienstleister können ihre Sicherheitsvorkehrungen neu konzipieren, um die Bevölkerung bei Zahlungen mit Karte oder App besser zu schützen. Im Schadensfall unterstützen aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse die Polizei bei Ermittlungen. So wird der Onlinezahlungsverkehr erheblich sicherer und der Aufbau von kriminellen Finanzstrukturen nachhaltig erschwert.

Projektpartner

Bundeskriminalamt, Wiesbaden  
Diebold Nixdorf Systems GmbH, Paderborn  
Hochschule für den öffentlichen Dienst in Bayern, Fürstenfeldbruck

Assoziierte Partner

Deutsche Bundesbank, Frankfurt am Main  
Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, München  
Bayrisches Landeskriminalamt, München  
Erste Bank der österreichischen Sparkassen AG, Wien (AT)  
Paymant Services Austria GmbH, Wien (AT)

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
**Kooperationen:** Universität Salzburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2022

### Tools for the Generation of Synthetic Biometric Sample Data (GENSYNTH)

Current day biometric recognition and digitized forensics research struggles with a problem severely impeding progress in these security relevant fields: Large scale datasets of biometric data would be required to allow for flexible and timely assessments, but these are missing due to various reasons, amongst them privacy concerns. The latter have increased with the EU GDPR to an extent that even well established standardization bodies like NIST in the USA removed a large part of their publically available datasets before the GDPR became effective in May 2018.

To solve this problem and address the attached data quality dimensions (quantitative as well as qualitative concerns), we will research methods allowing for the generation of large-scale sets of plausible and realistic synthetic data to enable reproducible, flexible and timely biometric and forensic experimental assessments, not only compliant with the hunger for data we see with modern day techniques, but also with EU data protection legislation.

To achieve our goals, the work in this project follows two distinct solution approaches: The first (*data adaptation*) takes existing biometric / forensic samples, adapts them to reflect certain acquisition conditions (sensorial, physiological as well as environmental variability), and (if required by the application context) conducts context sensitive control of privacy attributes. The second approach (*synthesizing*) creates completely artificial samples from scratch according to specified sensorial, physiological as well as environmental variability.

The practical work in the project is focused on digitized forensic (latent) fingerprints as well as on the two biometric modalities fingerprint (FP) and vascular data of hand and fingers (i.e. hand- and finger-vein images) (HFV). The theoretical and methodological concepts and empirical findings will be generalized, to discuss the potential benefits of the research performed also for other modalities (esp. in face recognition).

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Philipp Ernst  
**Kooperationen:** MEMoRIAL-M1.7 — Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen;  
MEMoRIAL-M1.11 — C-arm imaging with few arbitrary projections, Fatima Saad;  
MEMoRIAL-M1.4 — Use of prior knowledge for interventional MRI , Soumick Chatterjee  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2018 - 30.04.2022

### MEMoRIAL-M1.10 — Deep learning for interventional C-arm CT

The CT reconstruction task, addressing the determination of an underlying 3D volume from a series of projections, corresponds to the solution of a huge system of linear equations. Modern deep-learning methods

provide an effective tool to perform such tasks.

To date, CT scans always acquire a complete set of x-ray projections of the examination object disregarding the fact, that it might be about one and the same patient being multiply and/or repeatedly screened. Moreover, complete CT scans result in identically high doses of ionising radiation as well as long scan durations.

Prior knowledge e.g. including generalisable information on human anatomy or even the availability of individual data based on previous, patient-specific scans is presently not taken into account.

This holds particularly true for image-guided interventions such as inserting a needle into a tumour for the purpose of ablation. The associated exposures only differ with respect to the needle's position - an information being derivable also from a single projection within the scope of a suitable setting.

The aim of this sub-project is to study, whether CT reconstruction by means of deep learning methods allows for the imaging and detection of very small changes of the scene based on a number of relevant projections as minimal as possible.

If applicable, significantly reduced radiation doses linked to shorter scan times may result, enabling the real-time imaging during interventions.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
**Förderer:** Bund - 01.03.2020 - 28.02.2023

### **Digitale Unterstützung partizipativer pädagogischer Arbeitsprozesse in Einrichtungen der Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern und Jugendlichen (KiJuAssistenz) - Teilprojekt: Qualitätsentwicklung der pädagogischen Arbeit und Entwicklung digitaler Unterstützungswerkzeuge**

Die pädagogische Arbeit mit Kindern und Jugendlichen ist komplex. Fachkräfte im Bereich der Kinder- und Jugendarbeit sind rar und einer hohen Arbeitsbelastung ausgesetzt. Besonders die Dokumentationspflicht nimmt in der Arbeit der Fachkräfte einen hohen Zeitfaktor ein. Bestehende IT-Lösungen unterstützen nur Verwaltungsprozesse, berücksichtigen jedoch nicht die Komplexität der Arbeit an und mit Kindern und deren Individualität sowie Möglichkeiten zu Beteiligung an pädagogischen Entscheidungen. Digitale Werkzeuge zur Analyse der Dokumentation sowie Apps oder online Portale, die Kindern und Eltern eine Beteiligung ermöglichen, bieten großes Potential zur Optimierung von Arbeits- und Interaktionsprozessen zwischen Fachkräften, Kindern und Eltern.

Aufbauend auf Erfahrungen des am Kinder- und Jugendhilfezentrum eingeführten digitalen "Pädagogischen Tagebuches" werden im Forschungsprojekt KiJuAssistenz digitale Unterstützungswerkzeuge für die pädagogische Arbeit entwickelt. Die neuartige Software soll Fachkräfte bei der gezielten Auswahl individueller pädagogischer Methoden unterstützen, indem die in den Einrichtungen geführte Dokumentation zur Entwicklung der Kinder analysiert und bewertet wird. Die pädagogische Arbeit wird transparenter und effektiver, da Arbeitsprozesse der Fachkräfte klarer strukturiert und besser abgestimmt werden. Lehrkonzepte werden für die Aus- und Weiterbildung von Fachkräften projektbegleitend entwickelt. Um kontext- und handlungsbezogene Informationen zur Verfügung zu stellen, werden zur Analyse der Dokumentation Methoden der künstlichen Intelligenz eingesetzt. Lehrkonzepte und -materialien werden evaluierungsbegleitend gemeinsam mit den Fachkräften entwickelt.

Verbundpartner: Kinder- und Jugendhilfezentrum Größ Börnecke GmbH, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (FIN und FHW), Mensch-Technik-Organisation-Planung GmbH (METOP), Hoffbauer Kinder gGmbH

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.12.2018 - 30.11.2021

### **FWLeck - Detektion und örtliche Eingrenzung von Leckagen in Fernwärmenetzen unter Anwendung modellbasierter und datengestützter Ansätze**

Die Verbundpartner entwickeln unterschiedliche Ansätze für ein Verfahren zur Detektion und örtlichen Eingrenzung von Leckagen in Fernwärmenetzen. Grundlage bilden hierbei bei allen Teilverfahren die im Fernwärmenetz

vorhandenen Druck- sowie Durchflussmessungen. Die Entwicklung folgender Teilverfahren ist geplant: ein stationäres Fernwärmenetzmodell, welches zunächst sämtliche Druck- und Durchflusswerte im Netz berechnet und basierend auf dem Berechnungsergebnis die Leckagedetektion und -eingrenzung vornimmt; ein Data Mining Modell, welches anhand von Trainingsdatensätzen von sowohl schadfreien als auch schadbehafteten Netzzuständen Leckagen erkennen soll; und ein Verfahren zur Erkennung und Auswertung von bei Leckagen entstehenden Druckwellen, welche sich durch das Fernwärmenetz ausbreiten. Die einzelnen Verfahren sollen anschließend auf mögliche Synergieeffekte hin untersucht und zu einem Gesamtverfahren zusammengeführt werden. Ziel ist es, im laufenden Betrieb des Fernwärmenetzes den Leckageort mindestens auf ein Sperrgebiet eingrenzen zu können, sodass der Netzbetreiber gezielt Gegenmaßnahmen ergreifen und so den Betrieb des Netzes aufrechterhalten kann.

Verbundpartner: Stadtwerke München; Institut für Information Engineering, Ostfalia-Hochschule Wolfenbüttel; Institut für Automatisierungstechnik, Universität Bremen; Entwicklungsbüro für physikalische Technik Christian Lukas.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger  
**Kooperationen:** LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

### **Intentionale, antizipatorische, interaktive Systeme (IAIS), Teilprojekt: Charakterisierung und Modellierung von Dialogen der Informationsfindung**

Intentionale, antizipatorische, interaktive Systeme (IAIS) nutzen aus Signaldaten abgeleitete Handlungs- und Systemintentionen sowie den affektiven Zustand des Nutzers. Mittels einer Antizipation des weiteren Handelns und der Intentionen des Nutzers werden Lösungen interaktiv ausgehandelt. Eine Folge von aufeinander aufbauenden Interaktionsschritten kann dabei als Dialog zwischen Nutzer und System aufgefasst werden. Ziel ist es, den Dialog so zu gestalten, dass eine möglichst positive Nutzererfahrung erreicht wird. Besonders herausfordernd sind hierbei Dialogsituation, in denen der geplante Verlauf aufgrund einer fehlenden Information verlassen wird, um die Informationslücke zu schließen. Dialoge der Informationsfindung sind ein elementarer Prozess beim Problemlösen und damit ein wesentlicher Aspekt von IAIS.

Das Teilprojekt "Charakterisierung und Modellierung von Dialogen der Informationsfindung" untersucht Dialoge der Informationsfindung am Beispiel der explorativen Suche. Dabei hat der Nutzer zunächst keine klare Zielvorstellung und kann seinen (komplexen) Informationsbedarf nur vage formulieren. Erst während des Dialogs mit dem System kommt es zu einer Präzisierung. Dabei sollte das System in der Lage sein, die Benutzerschnittstelle methodisch an die individuellen Voraussetzungen des Nutzers anzupassen um somit eine angemessene Hilfestellung bieten zu können. Derzeit fehlt dafür jedoch ein generalisierter, musterbasierter Ansatz. Dies liegt zum einen daran, dass das Informations-Suchverhalten von Nutzern noch nicht vollständig untersucht und verstanden wurde. Zum anderen ist unklar, wie das Suchverhalten unter Berücksichtigung verschiedener Kontexte und Interaktionsmodalitäten verwendet und modelliert werden kann, um das aktuelle Informationsbedürfnis des Nutzers zu antizipieren. Im Teilprojekt wird deshalb das Informations-Suchverhalten genauer untersucht und Modelle zur Charakterisierung des Dialogs der Informationsfindung entwickelt, welche Informationszugriffstaktiken des Nutzers, Global- und Lokalstrukturen des Dialogs, sowie Informationen über den Kontext berücksichtigen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Rand alchokr  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2020 - 30.06.2023

### **A ranking-based automated approach for supporting Literature Review research methodologies.**

Literature reviews in general are methodologies of research which aim to gather and evaluate available evidence regarding a specific research topic. A common scientific method for performing this literature reviews is Systematic Literature Review (SLR). Another method is called Systematic mapping study (SMS). Their process if conducted manually can be very time and effort consuming. Therefore, multiple tools and approaches were

proposed in order to facilitate several stages of this process. In this PhD thesis, we aim to evaluate the quality of these literature reviews studies using combined aspects. We measure the quality of the study's included primary selected papers by combining social and academic Influence in a recursive way. Additionally, we will apply a machine learning ranking model based on a similarity function that is built upon bibliometrics and Altmetrics quality criteria and full text relevancy. In order to achieve the proposed approach, we begin with investigating the current state of the art in different directions, mainly the most effective and commonly used quality measures of publications, Altmetrics, Bibliometrics and machine learning text related techniques. A method for assessing the quality of these literature reviews research methods, would definitely be useful for the scientific research community in general, as It would save valuable time and reduce tremendous required effort.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake, Dr.-Ing. David Broneske  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Victor obionwu  
**Kooperationen:** TU Bergakademie Freiberg - Prof. Sebastian Zug  
**Förderer:** Bund - 01.03.2020 - 28.02.2023

### **Digitales Programmieren im Team - Adaptive Unterstützung für kollaboratives Lernen**

Das kollaborative Programmieren ist Kernbestandteil des beruflichen Alltags in der Informatik. Diese auf einer technischen und sozialen Ebene komplexen Vorgänge werden im Informatikstudium oftmals abstrakt behandelt und spielen in Fachkonzepten zum Programmierenlernen eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen von Gruppenarbeiten müssen sich die Lernenden organisieren, koordinieren und ihre Lernprozesse regulieren - kognitiv anspruchsvolle Tätigkeiten. Um das Potential kollaborativer Lernformen für das Erlernen von Programmiersprachen und die Förderung sozialer Kompetenzen ausschöpfen zu können, müssen die Lernenden bei Bedarf didaktische Unterstützung erhalten, sowohl vor dem als auch während des Lernprozesses. Im Teilprojekt DiP-iT-OVGU werden wir - unterstützt durch die Projektpartner - auf der Basis empirischer Studien ein digitales Fachkonzept zum kollaborativen Programmierenlernen entwickeln und evaluieren, welches diesbezügliche (medien-)didaktische Ansätze enthält. Dabei zielen wir auf die Ermöglichung des Transfers an andere Hochschulen. Auf informationstechnischer Ebene wird hierfür ein Prozessmodell entwickelt, das die Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten und die Übertragbarkeit von Datenmodellen (z.B. zur adaptiven didaktischen Unterstützung) in andere Lehrveranstaltungen bzw. Lehr-Lernsysteme ermöglicht. Das Teilprojekt ordnet sich in das Gesamtprojekt mit folgenden Zielstellungen ein:

- Analyse und Systematisierung von Einstellungen und Vorerfahrungen bei den Akteuren,
  - Entwicklung konzeptioneller, mediendidaktischer Kriterien für die Einbindung kollaborativen Programmierenlernens in Lehrveranstaltungen,
  - Entwicklung geeigneter Lehr-Lern-Szenarien und Erstellung eines diesbezüglichen digitalen Fachkonzepts,
  - empirische Fundierung durch formative und summative Evaluation,
  - Untersuchung der Effektivität von Formen der instruktionalen Anleitung angelehnt an die Bedarfe der Lernenden,
  - Unterstützung des Transfers der Erkenntnisse, inhaltlich und technisch.
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Robert Heyer, Roman Zoun  
**Kooperationen:** MPI Magdeburg; Deutsches Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI  
**Förderer:** Bund - 01.12.2016 - 31.10.2021

### **MetaProteomeAnalyzer Service (MetaProtServ)**

Die Metaproteomik zielt auf die Erforschung zellulärer Funktionen komplexer Lebensgemeinschaften und ergänzt die Metagenomik and Metatranscriptomik als häufig eingesetzte Werkzeuge in der mikrobiellen Ökologie (z.B. humanes Darm-Mikrobiome, Biogasanlagen). Bioinformatische Werkzeuge, die für die Proteomik von Reinkulturen entwickelt wurden, können nicht zufriedenstellend Ergebnis benutzt werden. So führen Datenbanksuchen für die Proteinidentifizierung mit Metagenomsequenzen zu einer hohen Zahl redundanten Hits in den Suchergebnissen in Bezug auf Taxonomy und Funktion identifizierten Proteine. Für eine bessere

Auswertung von Metaproteomdaten wurde deshalb MetaProteomAnalyzer (MPA) Software entwickelt. Im Rahmen von MetaProtServ soll das benutzerfreundliche Programm mit einer graphischen Oberfläche als Webservice verfügbar gemacht werden, um mehr Wissenschaftler von den Vorteilen der Metaproteomik zu überzeugen. Gezieltes Training von Anwendern und ein individueller Support sollen die Zugänglichkeit dieser Software in der wissenschaftlichen Gemeinschaft erleichtern. Die Funktionalität und die Wartungsfreundlichkeit werden für den zukünftigen Webservice sowie für eine eigenständige Version parallel basierend auf einem gemeinsamen Code und einer gemeinsamen Struktur weiterentwickelt. Die Software wird beispielsweise um Schnittstellen für den Import und Export von Metaproteomdaten (mzIdentML) erweitert. Der Webservice wird zukünftig vom de.NBI-Zentrum Bielefeld-Gießen (Center for Microbial Bioinformatics) gehostet, mit dem das de.NBI-Partnerprojekt MetaProtServ assoziiert ist.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** MSc Balasubramanian Gurusurthy  
**Kooperationen:** Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2017 - 31.12.2020

### **Adaptive Data Management in Evolving Heterogeneous Hardware/Software Systems (ADAMANT)**

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake, Dr. Veit Köppen, Prof. Dr. Philipp Pohlenz  
**Kooperationen:** Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug, TU BAF; Prof. Dr. Niels Pinkwart, HU-Berlin  
**Förderer:** Bund - 01.02.2020 - 31.01.2023

### DiP-iT:Digitales Programmieren im Team

Das kollaborative Programmieren ist Kernbestandteil des beruflichen Alltags in der Informatik. Diese auf einer technischen und sozialen Ebene komplexen Vorgänge werden im Informatikstudium oftmals abstrakt behandelt und spielen in Fachkonzepten zum Programmierenlernen eine untergeordnete Rolle. Im Rahmen von Gruppenarbeiten müssen sich die Lernenden organisieren, koordinieren und ihre Lernprozesse regulieren - kognitiv anspruchsvolle Tätigkeiten. Um das Potential kollaborativer Lernformen für das Erlernen von Programmiersprachen und die Förderung sozialer Kompetenzen ausschöpfen zu können, müssen die Lernenden bei Bedarf didaktische Unterstützung erhalten, sowohl vor dem als auch während des Lernprozesses. Im Teilprojekt DiP-iT-OVGU werden wir - unterstützt durch die Projektpartner - auf der Basis empirischer Studien ein digitales Fachkonzept zum kollaborativen Programmierenlernen entwickeln und evaluieren, welches diesbezügliche (medien-)didaktische Ansätze enthält. Dabei zielen wir auf die Ermöglichung des Transfers an andere Hochschulen. Auf informationstechnischer Ebene wird hierfür ein Prozessmodell entwickelt, das die Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten und die Übertragbarkeit von Datenmodellen (z.B. zur adaptiven didaktischen Unterstützung) in andere Lehrveranstaltungen bzw. Lehr-Lernsysteme ermöglicht. Das Teilprojekt ordnet sich in das Gesamtprojekt mit folgenden Zielstellungen ein:

- Analyse und Systematisierung von Einstellungen und Vorerfahrungen bei den Akteuren,
- Entwicklung konzeptioneller, mediendidaktischer Kriterien für die Einbindung kollaborativen Programmierenlernens in Lehrveranstaltungen,
- Entwicklung geeigneter Lehr-Lern-Szenarien und Erstellung eines diesbezüglichen digitalen Fachkonzepts,
- empirische Fundierung durch formative und summative Evaluation,
- Untersuchung der Effektivität von Formen der instruktionalen Anleitung angelehnt an die Bedarfe der Lernenden,
- Unterstützung des Transfers der Erkenntnisse, inhaltlich und technisch.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. David Broneske  
**Förderer:** Haushalt - 31.08.2019 - 28.02.2026

### Query Acceleration Techniques in Co-Processor-Accelerated Main-memory Database Systems

Das Projekt adressiert den aktuellen Schwerpunkt von Analysen in Hauptspeicherdatenbanken auf moderner Hardware: Heterogenität der Prozessoren und deren Einbindung in die Anfrageverarbeitung. Aufgrund der Vielzahl von Optimierungen und Varianten von Algorithmen und unbegrenzte Anzahl an Anwendungsfällen, ist das Erstellen des perfekten Anfrageplanes nahezu unmöglich.

Ziel der Habilitation ist es, (1) einen umfassenden Katalog von vielversprechenden Algorithmenvarianten aufzustellen, (2) eine optimale Auswahl der Varianten im Zuge der übergeordneten Anfrageoptimierung zu erlangen, (3) als auch Lastverteilung im Co-Prozessorbeschleunigten System zu erreichen.

1. Der Variantenkatalog umfasst als weitere Dimensionen sowohl die Ausführung auf den spaltenorientierten Daten, als auch unter Nutzung von speziellen Indexstrukturen und beinhaltet unterschiedliche Ergebnisrepräsentationen. Aus allen möglichen Dimension wird dann eine Abstraktionsschicht entwickelt, sodass ein Algorithmus unabhängig von dessen Optimierungen definiert werden kann. Dadurch soll jede Variante effizient, mit wenig redundantem Code generiert und ausgeführt werden können.
2. Aufgrund des enormen Variantenraumes bestehend aus den Dimensionen der Varianten inklusive dem Einfluss der ausführenden Prozessoren ist die Wahl einer auszuführenden Variante nicht trivial. Ziel ist es hier lernbasierte Methoden in Hinblick auf die Eignung zur Algorithmenauswahl gegenüber zu stellen, um valide Entscheidungen zu treffen. Die zu treffenden Entscheidungen sollen des Weiteren auch ausgeweitet werden auf das Erstellen von Indexen als auch der Datenverteilung in Ziel (3).
3. Die Lastenverteilung in Co-Prozessorbeschleunigten Systemen wird durch den Grad der Parallelisierung beeinflusst. Dieser Grad teilt sich in mehrere Dimensionen, da Datenbankoperationen in kleinere Funktionseinheiten (sog. Primitive) aufteilen können. Diese Primitive können entweder auf dem ganzen Datenbe-

stand laufen oder partitioniert ausgeführt werden. All diese Optimierungspotentiale (unterschiedliche Granularitätsstufen und Partitionierungsgrößen) müssen analysiert und optimal gewählt werden, um unter der gegebenen und zukünftigen Anfragelast eine angemessene Performanz zu ermöglichen. Ziel ist es, ein Modell lernen zu lassen, um optimale Verteilungen und optimierte Pläne zu erstellen. Wichtig ist hierbei, dass das Modell auch Rückschlüsse auf dessen Entscheidungen zulässt, um eine Generalisierbarkeit zu erreichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Förderer:** Sonstige - 01.07.2014 - 30.04.2020

### **Efficient and Effective Entity Resolution Under Cloud-Scale Data**

There might exist several different descriptions for one real-world entity. The differences may result from typographical errors, abbreviations, data formatting, etc. However, the different descriptions may lower data quality and lead to misunderstanding. Therefore, it is necessary to be able to resolve and clarify such different descriptions. Entity Resolution (ER) is a process to identify records that refer to the same real-world entity. It is also known under several other names. If the records to be identified are all located within a single source, it is called de-duplication. Otherwise, in the field of computer science it is also typically referred to data matching, record linkage, duplicate detection, reference reconciliation, object identification. In the database domain, ER is synonymous with similarity join. Today, ER plays a vital role in diverse areas, not only in the traditional applications of census, health data or national security, but also in the network applications of business mailing lists, online shopping, web searches, etc. It is also an indispensable step in data cleaning, data integration and data warehousing. The use of computer techniques to perform ER dates back to the middle of the last century. Since then, researchers have developed many techniques and algorithms for ER due to its extensive applications. In its early days, there are two general goals: efficiency and effectiveness, which means how fast and how accurately an ER task can be solved. In recent years, the rise of the web has led to the extension of techniques and algorithms for ER. Such web data (also known as big data) is often semi-structured, comes from diverse domains and exists on a very large scale. These three properties make big data qualitatively different from traditional data, which brings new challenges to ER that require new techniques or algorithms as solutions. To be specific, specialized similarity measures are required for semi-structured data; cross-domain techniques are needed to handle data from diverse domains; parallel techniques are needed to make algorithms not only efficient and effective, but also scalable, so as to be able to deal with the large scale of the data. This project focuses on the last point: parallelize the process of entity resolution. The specific research direction is to explore several big data processing frameworks to know their advantages and disadvantages on performing ER.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Yang Li  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 11.05.2016 - 29.02.2020

### **Software Product Line Feature Extraction from Natural Language Documents using Machine Learning Techniques**

Feature model construction from the requirements or textual descriptions of products can be often tedious and ineffective. In this project, through automatically learning natural language documents of products, cluster tight-related requirements into features in the phase of domain analysis based on machine learning techniques. This method can assist the developer by suggesting possible features, and improve the efficiency and accuracy of feature modeling to a certain extent.

This research will focus on feature extraction from requirements or textual descriptions of products in domain analysis. Extract the descriptors from requirements or textual descriptions of products. Then, descriptors are transformed into vectors and form a word vector space. Based on clustering algorithm, a set of descriptors are clustered into features. Their relationships will be inferred. Design the simulation experiment of feature extraction from natural language documents of products to prove that it can handle feature-extracting in terms of machine learning techniques.

---



**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Jacob Krüger  
**Kooperationen:** Hochschule Harz, Wernigerode  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2019 - 31.08.2021

### **EXtracting Product Lines from vAriaNTs (EXPLANT II)**

Eine Software-Produktlinie (SPL) ermöglicht die systematische Verwaltung einer Menge von wiederverwendbaren Softwareartefakten und damit die effiziente Generierung verschiedener Varianten einer Software. In der Praxis erstellen Entwickler jedoch häufig Softwarevarianten ad-hoc, indem sie Softwareartefakte kopieren und an neue Anforderungen anpassen (Clone-and-Own). Die hierbei fehlende Systematik und Automatisierung macht die Wartung und Weiterentwicklung der Varianten oft zeitaufwendig und fehleranfällig. Wir schlagen daher eine schrittweise Migration von geklonten Softwarevarianten in eine kompositionale (d.h. modular aufgebaute) SPL vor.

In der ersten Projektphase konnten wir bereits beachtliche Ergebnisse bei der Varianten-erhaltenden Transformation und den entsprechenden Analysen auf Modell- und Codeebene erzielen. In der zweiten Phase wollen wir nun auf den daraus gewonnenen Erkenntnissen aufbauen. Dies sind im Besonderen: (1) Eine nur auf Code-Klon Detektion basierende automatisierte Migration erzeugt keine kohärenten Softwareartefakte mit einer bestimmten Funktionalität. (2) Einige potentielle Kooperationspartner hatten Bedenken ihre Systeme zu migrieren, da sie die Einführung neuer Fehler befürchten. (3) Annotative SPL scheinen weniger fehleranfällig und somit robuster gegenüber Änderungen zu sein, als bisher angenommen.

Aufgrund der Probleme mit industriellen Partnern (2) kamen wir zu dem Schluss, dass weitere Forschungen, insbesondere zur Qualitätssicherung von migrierten SPL, Überführungskosten und Eigenschaften von Softwareartefakten notwendig sind. Wir wollen daher untersuchen, welche Kostenfaktoren bei der Überführung und beim Einsatz von SPL eine Rolle spielen und wie stark deren Einfluss jeweils ist. Weiterhin planen wir Qualitätsmetriken für migrierte SPL aufzuzeigen. In der ersten Projektphase haben wir bereits einen teil-automatisierten Migrationsprozess vorgeschlagen (1), welchen wir nun weiter ausbauen und neue Analysen integrieren wollen. Dabei wollen wir vor Allem untersuchen, ob sich nützliche Informationen, insbesondere über die Intention der Entwickler, aus weiteren Quellen, als dem Code beziehen lassen. Vielversprechende Ansätze sind hier die Analyse von Versionsverwaltungssystemen und die Analyse von existierenden Verhaltens- und Architektur-Modellen eines Systems. Des Weiteren haben wir vor, zur Steigerung des Automatisierungsgrads weitere Refactorings, wie z.B. "Move Method" einzusetzen. Um die Struktur und damit auch die Wartbarkeit der resultierenden Modularisierung zu verbessern, planen wir außerdem unseren Migrationsprozess auf Multi-Software-Produktlinien zu erweitern. Dadurch ließen sich einzelne Funktionalitäten eines Systems besser auftrennen. Ebenfalls wollen wir untersuchen, welche Granularität für migrierte Softwareartefakte am besten geeignet ist und ob annotative Verfahren (3) für migrierte SPL Vorteile gegenüber kompositionalen Verfahren bringen können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Sadeq Darrab  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 20.08.2018 - 19.08.2021

### **Mining rare itemsets using closed frequent itemsets with multiple item support thresholds**

Most of mining methods use a single threshold to extract the whole set of frequent patterns. However, this assumption is not hold in real word applications since it does not reflect the nature of each item. In case the single minimum support threshold is set too low, a huge amount of itemsets will be generated including lots of redundant patterns. To avoid this problem, the single threshold should be set too high. But this cause a problem so-called rare itemsets since many interesting patterns may be lost. To tackle the rare itemset problem, lots of efforts has been studied to mine frequent patterns including rare ones. Recently, different Minimum Item Support thresholds (MIS) was considered instead of using single support threshold to generate complete set of frequent patterns without creating uninteresting patterns and losing substantial patterns. However, these methods are used to generate the complete set of frequent patterns including rare itemsets. Generating all frequent pattern including rare once is very expensive in term of time and memory as well. The main goal of this proposal is to improve an efficient method by which we can avoid generating redundant itemsets and useless patterns

by utilizing the frequent closed itemsets mining with MIS framework. Since unknown knowledge (rare itemsets) is more interesting to the users, we extend this method to mine only most interesting itemsets (rare itemsets).

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Jacob Krüger  
**Förderer:** Haushalt - 01.05.2018 - 30.04.2021

### **Recommending Cloned Features for Adopting Systematic Software Reuse**

Organizations heavily rely on forking (or cloning) to implement customer-specific variants of a system. While this approach can have several disadvantages, organizations fear to extract reusable features later on, due to the corresponding efforts and risks. A particularly challenging, yet poorly supported, task is to decide what features to extract. To tackle this problem, we aim to develop an analysis system that proposes suitable features based on automated analyses of the cloned legacy systems. To this end, we are concerned with a several closely related research areas: Cost modeling for software product lines; empirical studies on system evolution, processes, and human factors; as well as concepts to derive reusable features from clones based on, for example, feature location and code clone detection.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Ahn Trang Le, M.Sc. Gabriel Campero Durand, Marcus Pinnecke  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2016 - 30.06.2021

### **COOPeR: Cross-device OLTP/OLAP PProcessing**

Heutzutage stehen Datenbanksysteme vor zwei Herausforderungen. Auf der einen Seite müssen Datenbanksysteme Online-Transaction-Processing (OLTP) und Online-Analytical-Processing (OLAP) kombinieren, um Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen zu ermöglichen. Die Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen ist notwendig, um die Qualität der erstellten Berichte und Analysen zu verbessern, weil aktuelle Daten für die Analyse verwendet werden an Stelle von historischen Daten, die in traditionellen OLAP-Systemen verarbeitet werden. Auf der anderen Seite, werden Computersysteme zunehmend heterogener, um bessere Hardware-Leistung bereitzustellen. Die Architektur wechselt hierbei von Computersystemen mit Single-Core-CPU's zu Multi-Core-CPU's unterstützt von Ko-Prozessoren. Datenbanksysteme müssen beide Trends berücksichtigen, um die Qualität der Systeme zu verbessern, um die Leistung zu erhöhen, und um sicherzustellen, dass Datenbanksysteme künftigen Anforderungen (z.B. komplexere Anfragen oder erhöhte Datenvolumen) genügen. Leider konzentrieren sich aktuelle Forschungsansätze, jeweils nur auf eine der beiden Herausforderungen, entweder auf die Kombination von OLTP und OLAP Workloads in traditionellen CPU-basierte Systeme oder auf Ko-Prozessor-Beschleunigung für einen einzigen Workload-Typ. Daher gibt es keinen ganzheitlichen Ansatz der beide Herausforderungen berücksichtigt. In diesem Projekt wollen wir beide Herausforderungen von Datenbanksystemen berücksichtigen, um eine effiziente Verarbeitung von kombinierten OLTP/ OLAP-Workloads in hybriden CPU/Ko-Prozessor-Systemen zu ermöglichen. Dies ist notwendig, um Echtzeit-Business-Intelligence zu realisieren. Die größte Herausforderung ist hierbei die ACID-Eigenschaften für OLTP und kombinierten OLTP/OLAP-Workloads in hybriden Systemen zu gewährleisten, und gleichzeitig eine effiziente Verarbeitung der kombinierten Workloads zu ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Miro Schleicher  
**Kooperationen:** Universität Ulm; Universitätsklinikum Regensburg; Center of Research and Technology Hellas; Donau Universität Krems (Österreich)  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.09.2017 - 31.08.2020

### **CHRODIS PLUS Joint Action**

Together with University Ulm, Center of Research and Technology Hellas (Greece), University Medicine Regensburg and Donau University Krems (Austria), we work on platforms for patient empowerment. In the EU JOINT ACTION CHRODIS+, launched in September 2017, we work in Task 7.3 on pilots for the implementation of mHealth tools for fostering quality of care of patients with chronic diseases. More about CHRODIS+ at: <http://chrodis.eu/>

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Miro Schleicher, Dr. Claudia Krull  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 15.05.2018 - 31.12.2020

### **QUALIMAN: Qualitätssicherung Master DKE und DigiEng**

Qualiman ist eine Reihe von fakultätsinternen Projekten zu Qualitätsmanagement der internationalen Studiengänge der FIN. Im Projekt werden Kriterien zum Studiumserfolg bestimmt, entsprechende Daten erfasst und analysiert, Einflussfaktoren identifiziert, Handlungsempfehlungen abgeleitet, realisiert und weiterbewertet.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Christian Beyer  
**Kooperationen:** Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald; Brunel University London, London (United Kingdom), Dr. Allan Tucker  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.03.2017 - 29.02.2020

### **Stream Mining Methods for Prediction on Trajectories of Medical Data**

In medical research, especially in longitudinal epidemiological studies and when monitoring patients with chronic diseases, participants repeatedly undergo a large set of examinations. The data recorded on one participant over time can be modelled as a multivariate time series or as a high-dimensional trajectory, where the dimensions are the variables to be recorded according to the examinations' protocol. Prediction of future recordings and of the labels of given variables (outcomes) is essential for winning insights from medical data. However, research on prediction in time series and in trajectories has not paid yet enough attention to some challenges that emerge when collecting epidemiological data over time: (i) the examination protocol may change from one time point to the next one, so that the set of dimensions changes; (ii) some examinations are not performed on all participants, e.g. because they depend on sex. This means that the data may be systematically incomplete. Moreover, participation is voluntary, which means that participants of an epidemiological study may exit it, while participants of a patient monitoring programme may respond irregularly: this leads to trajectories of different lengths, implying that a lot of data is available for some participants, and only few data for others. The goal of this work is to extend stream mining methods towards new solutions for the robust prediction of a patient's trajectory development which overcome the aforementioned challenges in order to facilitate diagnosis and treatment. Special focus will be placed on the prediction of the development of hepatic steatosis (fatty liver) which is reversible and the prediction of goitre which is not reversible using data from the Study of Health in Pomerania (SHIP).

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Uli Niemann  
**Kooperationen:** Tinnituszentrum der Charité Universitätsmedizin Berlin  
**Förderer:** Haushalt - 08.08.2018 - 31.12.2022

### **Mining methods for the analysis of EHR records of tinnitus patients**

Tinnitus ist eine höchst bedeutsame - oft unterschätzte - gesundheitsökonomische Einflussgröße, sowie ein globales Gesundheitsproblem, das die Lebensqualität von Millionen Menschen erheblich beeinträchtigt. Befunde weisen auf subgruppen-spezifische Unterschiede in Bezug auf Prävention, Assessment, Management und Behandlung von Tinnitus hin. Derzeit gibt es keine Therapie-Art, die als Gold-Standard für alle PatientInnen effektiv ist. Weiterhin liegen keine systematischen Untersuchungen zum Einfluss von Geschlecht auf chronischen Tinnitus vor.

In diesem Projekt entwickeln wir in Zusammenarbeit mit dem Tinnituszentrum der Charité-Universitätsmedizin Berlin Data-Mining-Verfahren, um wesentliche Subgruppen und deren Bestimmungsfaktoren in Bezug auf den Schweregrad von Tinnitus, dessen Komorbiditäten und Therapieeffekte zu identifizieren. Dazu nutzen wir einen hochdimensionalen Datensatz mit umfangreichen Angaben von PatientInnen mit chronischem Tinnitus zu Tinnitusbelastung, somatischen Problemen, psychologischen Komorbiditäten, psychosozialen Risikofaktoren, gesundheitsbezogener Lebensqualität und verschiedenen Soziodemografika.

Das Hauptziel des Projekts ist, subgruppen-spezifische Behandlungshypothesen und -modelle abzuleiten, die anschließend in klinischen Settings umgesetzt, empirisch überprüft und schließlich disseminiert werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Kooperationen:** Universitätsklinikum Regensburg; Universität Ulm; Donau Universität Krems (Österreich)  
**Förderer:** Haushalt - 01.04.2017 - 31.03.2021

### **ESIT: European School for Interdisciplinary Tinnitus Research**

Together with University Medicine Regensburg, University Ulm and Donau University Krems (Austria), we study the disease profiles and evolution of patients with the chronic, presently incurable disease tinnitus. The KMD group develops methods for the analysis of patients undergoing ambulatory hospital treatment, methods to understand the Ecological Momentary Assessments of patients interacting with the mobile app Track Your Tinnitus, and methods to understand discussions on treatments in the social platform TinnitusTalk (in cooperation with the platform owner TinnitusHub). Starting in summer 2017, we are involved in the ESIT Network of Excellence. More about ESIT at: <http://esit.tinnitusresearch.net/>

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Ulrike Billing, M.Sc. Christian Beyer, Prof. Dr. habil. Monika Christine Brunner-Weinzierl  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.03.2022

### **Entwicklung eines Tests zur Diagnostik von Immunkompetenz bei Senior\*innen mit Hilfe von Data-mining-Methoden (ImmunLearning), Teilprojekt Informatik**

Während das Altern ein unabwendbarer Prozess aller Menschen ist, gibt es in der Geschwindigkeit der damit einhergehenden funktionellen Veränderungen enorme Unterschiede. Auch das Immunsystem ist dem Alterungsprozess unterworfen. Die Evolution hat das Immunsystem generiert, um eine schnelle und spezifische Abwehr von Pathogenen abzusichern. Mit dem Alter sinkt diese Schlagkraft und insbesondere der Verlauf einer Infektion ist dramatischer bei vielen Senioren, oft mit tödlichem Ausgang. Beispiele sind die Infektion durch Staphylococcus aureus oder die Lungenentzündung - eine häufige und oft tödliche Folge von kurzzeitiger

Bettlägerigkeit. Auslöser sind in den meisten Fällen Bakterien, oft Pneumokokken, können aber auch Infektionen durch Viren, Pilze oder Parasiten sein. Ein Testsystem zur Einschätzung der Immunkompetenz gegen bestimmte Pathogenen könnte frühzeitig Risikopersonen identifizieren. Als Konsequenz könnten z. B. Medikamente umgestellt werden, bei medizinischen Eingriffen oder Therapien von chronischen Entzündungen oder bei Anwendung der immunbasierten Krebstherapie könnte die Therapie angepasst werden, von Implantaten könnte ganz abgesehen werden. Die angepasste Therapie könnte lebensrettend sein und Autonomie im Alter absichern.

In diesem Vorhaben beabsichtigen wir, die Daten von Testpersonen mit hoher versus niedriger Immunkompetenz mit Methoden des maschinellen Lernens zu analysieren und Muster zu identifizieren, die für Senior\*innen mit hoher bzw. niedriger Immunkompetenz charakteristisch sind. Aus diesen Mustern wollen wir einen Indikator entwickeln, der in einem zweiten Schritt als Grundlage für die Messung der Immunkompetenz mittels einfach handhabbaren Labortests oder einer mobilen App eingesetzt werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou  
**Kooperationen:** Klinikum der Universität Regensburg (Koordinator); Katholieke Universiteit Leuven; Ethniko kai Kapodistriako Panepistimio Athinon; Charité Universitätsmedizin Berlin; Servicio Andaluz de Salud; Karolinska Institutet; Universitätsklinikum Würzburg; Institute of Communication and Computer Systems; Instituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri; Vilabs LTD; Sphynx Technology Solutions AG; Zeincro  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.01.2020 - 31.03.2023

## **UNITI - Unification of Treatments and Interventions for Tinnitus Patients**

### **WE STAND UNIT(I)ED AGAINST TINNITUS!**

Tinnitus ist die Wahrnehmung eines Phantom-Geräusches und die Reaktion der Betroffenen darauf. Obwohl viele Fortschritte erzielt wurden, bleibt Tinnitus ein wissenschaftliches und klinisches Rätsel mit hoher Prävalenz und hoher wirtschaftlicher Belastung. Er betrifft mehr als 10% der Allgemeinbevölkerung. Ca. 1% der Bevölkerung betrachtet Tinnitus als ihr wichtigstes Gesundheitsproblem. Eine große Vielfalt von Patientencharakteristika - einschließlich Genotypisierung, Ätiologie und Phänotypisierung - wird kaum verstanden, da integrierte Systemansätze noch fehlen. Obwohl die genetischen Ursachen von Tinnitus jahrzehntelang vernachlässigt wurden, haben jüngste Ergebnisse der genetischen Analyse in bestimmten Untergruppen (Geschlecht und Phänotyp) gezeigt, dass der bilaterale Tinnitus bei Männern eine Heritabilität von 0,68 erreicht hat. Über die Behandlung von Tinnitus gibt es derzeit keinen Konsens. Das übergeordnete Ziel von UNITI ist es, ein prädiktives Berechnungsmodell auf der Grundlage vorhandener und longitudinaler Daten zu liefern, das versucht, die Frage zu beantworten, welcher Behandlungsansatz für einen bestimmten Patienten auf der Grundlage bestimmter Parameter optimal ist. Klinische, epidemiologische, medizinische, genetische und audiologische Daten werden aus bestehenden Datenbanken analysiert. Es werden prädiktive Faktoren für verschiedene Patientengruppen extrahiert und ihre prognostische Relevanz in einer Randomized Controlled Trial (RCT) getestet, in der verschiedene Patientengruppen eine Kombination von Therapien durchlaufen, die auf das auditorische und zentrale Nervensystem abzielen.

Die AG von Prof. Spiliopoulou wird an Methoden des maschinellen Lernens arbeiten, für die Vorhersage des Erfolgs von Behandlungsverfahren, für die Analyse der Patient\*innen- Compliance und für die Untersuchung der Wechselwirkungen von Compliance und Behandlungserfolg, sowie an die Ableitung von Phenotypen für Kliniken, die unterschiedliche Fragebögen und Behandlungen nutzen, aber trotzdem eine Vergleichbarkeit ihrer Vorgänge und ihrer Behandlungsvorgänge anstreben.

Das Projekt wird gefördert durch das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizont 2020 (Grant Agreement Nr. 848261).

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** Matthias Pohl  
**Förderer:** Industrie - 20.10.2016 - 31.12.2020

### **Effiziente Gestaltung von Anwendungssystemlandschaften für Innovationsvorhaben**

Das Internet der Dinge erreichte in den letzten Jahren eine breite Aufmerksamkeit. Neben der in der Produktion und Logistik bereits eingesetzten RFID-Kennungen bieten vor allem Sensoren, die bereits in technischen Geräten und Maschinen verwendet werden oder in der physischen und digitalen Welt gezielt platziert werden, eine neue Wissensgrundlage. Eine Herausforderung liegt neben der Massenverarbeitung strukturierter und unstrukturierter Daten und der Echtzeitdatenanalyse in der Gestaltung solcher Systemlandschaften. Die Verschmelzung von Sensornetzwerken, deren Struktur eine Standardisierung bevorsteht, und vorhandenen Anwendungssystemen (z.B. ERP-Systemen) wird unter Nutzung geeigneter Architekturmuster erforscht. Die vereinfachte Umsetzung bereits stark forcierter Ziele, wie der prädiktiven Instandhaltung und automatisierter Produktionssteuerung, oder anderer innovativer Anwendungsszenarien soll im Ergebnis ermöglicht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Robert Häusler  
**Förderer:** Industrie - 01.04.2017 - 31.12.2020

### **Entwicklung eines Konzepts zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen und deren Umsetzung als IT-Service**

Aufgrund von Globalisierung, hohen Kundenansprüchen und rasanten technologischen Entwicklungen steigen die Anforderungen an Unternehmen in der heutigen Zeit. Wettbewerbsvorteile können sowohl Produktivität als auch kurze Reaktionszeiten und Flexibilität bezüglich sich ändernder Umwelt- und Marktfaktoren darstellen. Um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden und Wettbewerbsvorteile zu realisieren, ist es notwendig die eigenen Unternehmensprozesse zu organisieren, zu beherrschen und zu optimieren.

Mithilfe der Prozessmodellierung kann die Güte einzelner Prozessinstanzen qualitativ beurteilt werden. Um prozessbezogene Zielgrößen quantitativ ermitteln zu können, müssen Prozesse vielfach wiederholt instanziiert und ausgeführt werden. Da Experimente am realen System ressourcenintensiv, riskant und deshalb oft unmöglich sind, werden Prozesssimulationen eingesetzt. Diese zielgerichtete, experimentelle computergestützte Ausführung von Prozessmodellen erlaubt Untersuchungen im Hinblick auf das Verhalten von Prozessen. Diese müssen dabei nicht im realen System ausgeführt werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen entwickelt werden, um Erkenntnisse über Prozesscharakteristika (z.B. Engpässe) zu gewinnen und Prozesse zweckgerichtet zu gestalten. Zudem soll das Konzept prototypisch als IT-Service umgesetzt werden.

---

**Projektleitung:** M.Sc. Robert Häusler, Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Förderer:** Industrie - 13.10.2017 - 31.12.2020

### **Konfigurierbare Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen**

Aufgrund von Globalisierung, hohen Kundenansprüchen und rasanten technologischen Entwicklungen steigen die Anforderungen an Unternehmen in der heutigen Zeit. Wettbewerbsvorteile können sowohl Produktivität als auch kurze Reaktionszeiten und Flexibilität bezüglich sich ändernder Umwelt- und Marktfaktoren darstellen. Um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden und Wettbewerbsvorteile zu realisieren, ist es notwendig die eigenen Unternehmensprozesse zu organisieren, zu beherrschen und zu optimieren.

Mithilfe der Prozessmodellierung kann die Güte einzelner Prozessinstanzen qualitativ beurteilt werden. Um prozessbezogene Zielgrößen quantitativ ermitteln zu können, müssen Prozesse vielfach wiederholt instanziiert

und ausgeführt werden. Da Experimente am realen System ressourcenintensiv, riskant und deshalb oft unmöglich sind, werden Prozesssimulationen eingesetzt. Diese zielgerichtete, experimentelle computergestützte Ausführung von Prozessmodellen erlaubt Untersuchungen im Hinblick auf das Verhalten von Prozessen. Diese müssen dabei nicht im realen System ausgeführt werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen entwickelt werden, um Erkenntnisse über Prozesscharakteristika (z.B. Engpässe) zu gewinnen und Prozesse zweckgerichtet zu gestalten. Zudem soll das Konzept prototypisch als IT-Service umgesetzt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** MSc Hendrik Müller  
**Förderer:** Industrie - 10.10.2013 - 31.08.2020

### **Shared APM-Driven Performance and Capacity Management of Enterprise Applications**

In the domain of enterprise applications, organizations usually implement third-party standard software components in order to save costs. Hence, application performance monitoring (APM) activities constantly produce log entries that are comparable to a certain extent, holding the potential for valuable collaboration within and across organizational borders. Taking advantage of this fact, the research project investigates the comparability and applicability of APM data to serve as an input for a domain-specific performance knowledge base, which integrates different organizations that utilize the same standard software components. Therefore, the research artefact is aimed to support decisions of capacity management and performance engineering activities, carried out during early design phases of planned enterprise applications and planned application changes. Hence, knowledge that has been applied to deploy existing landscapes can be extracted and applied to new scenarios using data-driven techniques such as optimization algorithms and prediction models, saving costs and time compared to the state of the art.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Abdulrahman Nahhas  
**Förderer:** Industrie - 12.04.2017 - 11.04.2021

### **Autonomic and adaptive load distribution strategies for reducing energy consumption under performance constraints in data centers**

The virtualization strategies of IT resources have been evolving all possible fields of IT markets and industries. Nowadays, almost everything is or might be shifted to the cloud and proposed in the market for different customer sectors as services based on the model of cloud computing. However, this model has also introduced new challenges in addition to the normal system landscape engineering ones. Accordingly, many obstacles are spotted in dealing with that rapid growth of IT system landscapes due to the increase of their structural complexity. The engineering process of the system landscape itself is not anymore the central task to optimize but also crucial to efficiently utilize that system landscape. In other words, reducing the tremendous costs and investments in the IT infrastructure by the IT service providers is not anymore the only concern but rather reducing the associated operational costs of that infrastructure. Many studies stressed on the electricity consumption and its large proportion of the overall operational costs of IT services providers. Virtual machines live migration is a recent topic in addition to some others, in which the allocation of resources based on various load distribution strategy is investigated to accomplish an efficient energy consumption in data centers. More precisely, active virtual machines are migrated between available physical hosts to minimize the number of active servers. The major challenge in designing load management strategies lies in understanding the nature of the incoming workload patterns and their characteristics. Since the heterogeneity of the incoming workload patterns is considerably high, the presented solution approaches in the literature are either problem-specific or highly generic. Both types suffer major drawbacks in terms of applicability and the designed objective function. The aim of this research is to present an autonomic load distribution strategy, which adapts to the heterogenic nature of the incoming workload patterns in data

centers with the minimum required human intervention to reduce operational costs under performance constraints.

---

**Projektleitung:** Soumick Chatterjee  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 31.12.2021

### **Use of prior knowledge for interventional MRI (OvGU:ESF:MEMoRIAL M1-p4)**

This project aims at the reconstruction of dynamic time series from almost acquisitions.

Typically, these are almost acquisitions of lower quality (eg wrt resolution, contrast, or artefacts) to slower scans with higher resolution; At the same time we know that the object is primarily left apart from potential non-linear deformations and the presence of an interventional tool (eg a needle).

Consequently, a lot is known about the object.

This project aims to include available prior knowledge, and perform undersampled MR reconstruction using Deep Learning.

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

- Usability Testessen am 15.01.2020 in der Festung Mark Magdeburg (Prof. Arndt)
- Usability Testessen am 09.09.2020 auf dem Campus der Uni Magdeburg in Kooperation mit der Tagung Mensch und Computer 2020 (Prof. Arndt)
- 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems (VaMoS) am 05.-07.02.2020 in der Lukas Klause Magdeburg (Prof. Dr. Gunter Saake, Prof. Dr. Danilo Beuche, Jacob Krüger, PD Dr. Sandro Schulze)
- ACM IHMMSEC 2020, Steering Board (Prof. Dr. Jana Dittmann)
- Digitale Souveränität - Workshop für Lehrer am Diesterweg-Gymnasium Tangermünde am 07.09.2020 (Prof. Dr. Jana Dittmann, Stefan Kiltz, Kevin Lamshöft, Robert Altschaffel)
- Digitale Souveränität - Vertreter des LISA und der Landkreise LSA am 14.09.2020 (Stefan Kiltz, Robert Altschaffel)
- Digitale Souveränität - Workshop für Lehrer der Berufsbildenden Schulen des Landkreises Saalekreis, Standort Leuna am 16.09.2020 (Prof. Dr. Jana Dittmann, Christian Krätzer, Stefan Kiltz)
- Im Rahmen des Medienkompetenztags - Digitale Spurensuche leichtgemacht: Wie datensparsam sind Webseiten und Apps ? ein Mitmachworkshop am 19.11.2020 (Prof. Dr. Jana Dittmann, Stefan Kiltz, Robert Altschaffel)



## 9. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Abolfazli, Amir; Brechmann, André; Wolff, Susann; Spiliopoulou, Myra**

Machine learning identifies the dynamics and influencing factors in an auditory category learning experiment  
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Volume 10(2020),  
article-number 6548, 12 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.998]

**Azeroual, Otmame; Saake, Gunter; Abuosba, Mohammad; Schöpfel, Joachim**

Data quality as a critical success factor for user acceptance of research information systems  
Data: open access Data in science journal - Basel: MDPI, Volume 5 (2020), issue 2, article 35;

**Beyer, Christian; Büttner, Maik; Unnikrishnan, Vishnu; Schleicher, Miro; Ntoutsis, Eirini; Spiliopoulou, Myra**

Active feature acquisition on data streams under feature drift  
Annals of telecommunications: At - Paris: Lavoisier . - 2020;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 1.546]

**Beyer, Christian; Unnikrishnan, Vishnu; Brüggemann, Robert; Toulouse, Vincent; Omar, Hafez Kader; Ntoutsis, Eirini; Spiliopoulou, Myra**

Resource management for model learning at entity level  
Annals of telecommunications: At - Paris: Lavoisier . - 2020;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 1.546]

**Esatbeyoglu, Enes; Cassebaum, Oliver; Arras, Florian; Saake, Gunter**

Data driven concept for sensor data adaptation of electrochemical sensors for mobile air quality measurements  
Journal of the Electrochemical Society: JES/ Electrochemical Society - Bristol: IOP Publishing, Volume 167  
(2020), issue 4, article 047518, 8 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.12]

**Heumüller, Robert; Nielebock, Sebastian; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Publish or perish, but do not forget your software artifacts  
Empirical software engineering: an international journal - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media  
B.V . - 2020;  
[Online first]  
[Imp.fact.: 3.156]

**Hilpert, Elisabeth; Tipold, Andrea; Meyerhoff, Nina; Schwerdt, Johannes; Winkler, Sandra; Jurina, Konrad; Fischer, Andrea; Kornberg, Marion; Parzefall, Birgit; Flegel, Thomas**

Steroid-responsive meningitis-arteritis in dogs in Germany - are there epidemiological or clinical factors influencing  
recurrence rate?  
Tierärztliche Praxis / K - Stuttgart: Thieme, Bd. 48.2020, 1, S. 5-12;

**Kraft, Robin; Birk, Ferdinand; Reichert, Manfred; Deshpande, Aniruddha; Schlee, Winfried; Langguth, Berthold.; Baumeister, Harald; Probst, Thomas; Spiliopoulou, Myra; Pryss, Rüdiger**

Efficient processing of geospatial mhealth data using a scalable crowdsensing platform  
Sensors - Basel: MDPI, Volume 20 (2020), issue 12, article 3456, 21 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.275]

**Krzyanowska, Marta; Steiner, Johann; Pieniak, Dorota; Karnecki, Karol; Kaliszan, Micha; Wiergowski, Marek; Rbaa, Krzysztof; Brisch, Ralf; Braun, Anna Katharina; Jankowski, Zbigniew; Kosmowska, Monika; Chociej, Joanna; Gos, Tomasz**

Ribosomal DNA transcription in prefrontal pyramidal neurons is decreased in suicide  
European archives of psychiatry and clinical neuroscience - Darmstadt: Steinkopff, 1868, Bd. 270.2020, 7, S.  
859-867;  
[Imp.fact.: 3.288]

**Krüger, Jacob; Lausberger, Christian; Nostitz-Wallwitz, Ivonne; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

Search. review. repeat? - an empirical study of threats to replicating SLR searches

Empirical software engineering: an international journal - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 25.2020, 1, S. 627-677;

[Imp.fact.: 3.156]

**Lamshöft, Kevin; Neubert, Tom; Lange, Mathias; Altschaffel, Robert; Hildebrandt, Mario; Ding, Yongjian; Vielhauer, Claus; Dittmann, Jana**

Novel challenges for anomaly detection in I&C networks - strategic preparation for the advent of information Hiding based attacks

Atw: international journal for nuclear power - Berlin: Inforum Verl. u. Verwaltungsges., Bd. 65.2020, 10, S. 504-508

**Niemann, Uli; Boecking, Benjamin; Brueggemann, Petra; Mazurek, Birgit; Spiliopoulou, Myra**

Gender-specific differences in patients with chronic tinnitus-baseline characteristics and treatment effects

Frontiers in neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Volume 14 (2020), article 487, 11 Seiten;

[Imp.fact.: 3.648]

**Niemann, Uli; Boecking, Benjamin; Brueggemann, Petra; Mebus, Wilhelm; Mazurek, Birgit; Spiliopoulou, Myra**

Tinnitus-related distress after multimodal treatment can be characterized using a key subset of baseline variables

PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 15 (2020), 1, article e0228037, insgesamt 18 Seiten;

[Imp.fact.: 2.74]

**Niemann, Uli; Brueggemann, Petra; Boecking, Benjamin; Mazurek, Birgit; Spiliopoulou, Myra**

Development and internal validation of a depression severity prediction model for tinnitus patients based on questionnaire responses and socio-demographics

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Volume 10 (2020), article number 4664, 9 Seiten;

[Imp.fact.: 3.998]

**Niemann, Uli; Brueggemann, Petra; Boecking, Benjamin; Mebus, Wilhelm; Rose, Matthias; Spiliopoulou, Myra; Mazurek, Birgit**

Phenotyping chronic tinnitus patients using self-report questionnaire data - cluster analysis and visual comparison

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Volume 10 (2020), article number: 16411, 10 Seiten;

**Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Malanowski, Jan; Kellersmann, Juliane; Szczepanski, Thorsten; Klose, Silke; Dedonaki, Eirini; Walter, Isabell; Ming, Antao; Mertens, Peter Rene**

Plantar temperatures in stance position - a comparative study with healthy volunteers and diabetes patients diagnosed with sensoric neuropathy

EBioMedicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2014, Volume 54.2020, article 102712, 11 Seiten;

[Imp.fact.: 5.736]

**Parekh, Mithil; Gao, Yuan; Jockenhoevel-Barttfeld, Mariana; Waedt, Karl**

Confluent modeling of heterogeneous safety and operational instrumentation and control systems

Journal of nuclear engineering and radiation science - New York, NY [u.a.]: ASME, Volume 6 (2020), issue 3, article 031802, 10 Seiten;

**Schleicher, Miro; Unnikrishnan, Vishnu; Neff, Patrick; Simoes, Jorge; Probst, Thomas; Pryss, Rüdiger; Schlee, Winfried; Spiliopoulou, Myra**

Understanding adherence to the recording of ecological momentary assessments in the example of tinnitus monitoring

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Volume 10(2020), article number 22459, 13 Seiten;

**Spitz, Lena; Niemann, Uli; Beuing, Oliver; Neyazi, Belal; Sandalcioglu, I. Erol; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Combining visual analytics and case-based reasoning for rupture risk assessment of intracranial aneurysms  
International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, 2006, Bd. 15.2020, 9, S. 1525-1535;  
[Imp.fact.: 2.473]

**Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Daase, Christian; Turowski, Klaus**

Discussing relations between dynamic business environments and big data analytics  
Complex systems informatics and modeling quarterly: CSIMQ - Riga: Techn. Univ., Bd. 23.2020, insges. 25 S.;

**Unnikrishnan, Vishnu; Schleicher, Miro; Shah, Yash; Jamaludeen, Noor; Pryss, Ruediger; Schobel, Johannes; Kraft, Robin; Schlee, Winfried; Spiliopoulou, Myra**

The effect of non-personalised tips on the continued use of self-monitoring mHealth applications  
Brain Sciences - Basel: MDPI AG, Volume 10(2020), issue 12, article 924, 13 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.332]

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Jamous, Naoum; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus**

Providing clarity on big data technologies - the BDTOnto ontology  
International journal of intelligent information technologies: IJIT ; an official publication of the Information Resources Management Association - Hershey, PA: IGI Global, Volume 16(2020), issue 2, article 3, 25 Seiten;

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Trifonova, Ivayla; Bosse, Sascha; Turowski, Klaus**

Identifying similarities of big data projects - a use case driven approach  
IEEE access: practical research, open solutions/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 8.2020, S. 186599-186619;  
[Imp.fact.: 3.745]

**Whiskerd, Nicholas; Körtge, Nicklas; Jürgens, Kris; Lamshöft, Kevin; Ezennaya-Gomez, Salatiel; Vielhauer, Claus; Dittmann, Jana; Hildebrandt, Mario**

Keystroke biometrics in the encrypted domain - a first study on search suggestion functions of web search engines  
EURASIP journal on information security - Heidelberg: Springer, Volume 2020 (2020), article 2, 16 Seiten;

## NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Chatterjee, Soumick; Prabhu, Kartik; Pattadkal, Mahantesh; Bortsova, Gerda; Dubost, Florian; Mattern, Hendrik; Bruijne, Marleen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

DS6: deformation-aware learning for small vessel segmentation with small, imperfectly labeled dataset  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 2020, article 2006.10802, insgesamt 13Seiten;

**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, 2020, article 2006.02570, insgesamt 16 Seiten;

**Kavur, A. Emre; Gezer, N. Sinem; Bar, Mustafa; Aslan, Sinem; Conze, Pierre-Henri; Groza, Vladimir; Pham, Duc Duy; Chatterjee, Soumick; Ernst, Philipp; Özkan, Sava; Baydar, Bora; Lachinov, Dmitry; Han, Shuo; Pauli, Josef; Isensee, Fabian; Perkonigg, Matthias; Sathish, Rachana; Rajan, Ronnie; Sheet, Debdoot; Dovletov, Gurbandurdy; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Maier-Hein, Klaus H.; Akar, Gözde Bozda; Ünal, Gözde; Dicle, Ouz; Selver, M. Alper.**

CHAOS challenge - combined (CT-MR) healthy abdominal organ segmentation  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 2020, article 2001.06535, insgesamt 19 Seiten;

**Meister, Andreas; Saake, Gunter**

Dependency-aware parallel enumeration for join-order optimization - search for the best design options  
Magdeburg: Fakultät für Informatik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2020, 1 Online-Ressource (34 Seiten, 0,52 MB), Illustrationen, Diagramme - (Technical Report; Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik; 01-2020);

**Meister, Andreas; Saake, Gunter**

GPU-accelerated dynamic programming for join-order optimization

Magdeburg: Fakultät für Informatik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2020, 1 Online-Ressource (28 Seiten, 0,6 MB), Illustrationen, Diagramme - (Technical Report; Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik; 02-2020);

**BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE**

**Ahmad alyosef, Afraa; Nürnberger, Andreas**

Hybrid fuzzy binning for near-duplicate image retrieval - combining fuzzy histograms and SIFT keypoints

Proceedings of the 9th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods. Volume 1: Valletta, Malta, February 22-24 ,2020/ ICPRAM - [Sétubal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications Lda., 2020; De Marsico, Maria . - 2020, S. 241-248;

[Konferenz: 9th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods,ICPRAM, Valletta, Malta, February 22-24, 2020]

**Altschaffel, Robert; Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana**

A simulated steam turbine generator subsystem for research and training

International Conference on Nuclear Security 2020: 10-14 February 2020 - Indico, 2020 . - 2020;

[Konferenz: 3. International Conference on Nuclear Security, ICONS 2020, Vienna, Austria, 10 - 14 February 2020]

**Altschaffel, Robert; Hildebrandt, Mario; Holczer, Tamasz; Busqium e Silva, Rodney; Li, Jianghai; Hewes, Mitchell**

Nuclear power plant in a box

International Conference on Nuclear Security 2020: 10-14 February 2020 - Indico, 2020 . - 2020;

[Konferenz: 3. International Conference on Nuclear Security, ICONS 2020, Vienna, Austria, 10 - 14 February 2020]

**Altschaffel, Robert; Hildebrandt, Mario; Holczer, Tamasz; Neal, Christopher**

The nuclear SIEM

International Conference on Nuclear Security 2020: 10-14 February 2020 - Indico, 2020 . - 2020;

[Konferenz: 3. International Conference on Nuclear Security, ICONS 2020, Vienna, Austria, 10 - 14 February 2020]

**Ananieva, Sofia; Greiner, Sandra; Kühn, Thomas; Krüger, Jacob; Linsbauer, Lukas; Grüner, Sten; Kehrer, Timo; Klare, Heiko; Koziol, Anne; Lönn, Henrik; Krieter, Sebastian; Seidl, Christoph; Ramesh, S.; Reussner, Ralf; Westfechtel, Bernhard**

A conceptual model for unifying variability in space and time

SPLC '20: 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC,Canada, October, 2020 - New York, NY: ACM, 2020; Capilla, Rafael, 2020, Volume A, article 15, 12 Seite;

[Konferenz: 24th International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '20, Montreal, Quebec, Canada, October 19-23, 2020]

**Assunção, Wesley K. G.; Krüger, Jacob; Mendonça, Willian D. F.**

Variability management meets microservices - six challenges of re-engineering microservice-based webshops

SPLC '20: 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC,Canada, October, 2020 - New York, NY: ACM, 2020; Capilla, Rafael, 2020, Volume A, article 22, 6 Seite;

[Konferenz: 24th International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '20, Montreal, Quebec, Canada, October 19-23, 2020]

**Blockhaus, Paul; Broneske, David; Schäler, Martin; Köppen, Veit; Saake, Gunter**

Combining two worlds - MonetDB with multi-dimensional index structure support to efficiently query scientific data

Scientific and Statistical Database Management: 32th International Conference, SSDBM 2020, Vienna, Austria, July 7 - 9, 2020 : proceedings - New York, NY: ACM, 2020; Pourabbas, Elaheh, 2020, Art. 29, 4 Seiten;

[Konferenz: 32nd International Conference on Scientific and Statistical Database Management, SSDBM 2020, Vienna, Austria, 7-9 July 2020]

**Bosse, Sascha; Nahhas, Abdulrahman; Turowski, Klaus**

Quantitative analysis of the effects of different carbon tax levels on emissions and costs of data centers  
ResearchGATE: scientific network ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.:  
ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;  
[In book: WI 2020 Zentrale Tracks, S. 1349-1363]

**Darrab, Sadeq; Broneske, David; Saake, Gunter**

RPP algorithm - a method for discovering interesting rare itemsets  
Data Mining and Big Data: 5th International Conference, DMBD 2020, Belgrade, Serbia, July 14-20, 2020,  
Proceedings - Singapore: Springer Singapore, 2020; Tan, Ying . - 2020, S. 14-25 - ( Communications in  
Computer and Information Science; volume 1234);  
[Konferenz: 5th International Conference, DMBD 2020, Belgrade, Serbia, July 14-20, 2020]

**Drewes, Anna; Joseph, Jan Moritz; Gurumurthy, Balasubramanian; Broneske, David; Saake, Gunter; Pionteck, Thilo**

Optimising operator sets for analytical database processing on FPGAs  
Applied Reconfigurable Computing. Architectures, Tools, and Applications: 16th International Symposium, ARC  
2020, Toledo, Spain, April 13, 2020, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, 2020; Rincón,  
Fernando . - 2020, S. 30-44 - (Lecture Notes in Computer Science; volume12083);  
[Symposium: 16th International Applied Reconfigurable Computing Symposium, ARC, Toledo, Spain, April 1-3,  
2020]

**Durand, Gabriel Campero; Daur, Anshu; Kumar, Vinayak; Suman, Shivalika; Aftab, Altaf Mohammed; Karim, Sajad; Diwesh, Prafulla; Hegde, Chinmaya; Setlur, Disha; Ismail, Syed Md; Broneske, David; Saake, Gunter**

Spread the good around! - information propagation in schema matching and entity resolution for heterogeneous  
data  
CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany: RWTH Aachen, 1995, Bd. 2726.2020, insges. 5 S.;  
[Workshop: 2nd International Workshop on Challenges and Experiences from Data Integration to Knowledge  
Graphs, Tokyo, Japan, August 31, 2020]

**Fenske, Wolfram; Krüger, Jacob; Kanyshkova, Maria; Schulze, Sandro**

#ifdef directives and program comprehension - the dilemma between correctness and preference  
2020 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution: ICSME 2020 : 27 September-3  
October 2020, virtual event/ IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution - Piscataway,  
NJ: IEEE, 2020 . - 2020, S. 255-266;  
[Konferenz: International Conference on Software Maintenance and Evolution, ICSME 2020, Adelaide, Australia,  
September 28 - October 2, 2020]

**Feuersenger, Hannes; Arndt, Hans-Knud; Riechers, Kersten A.**

The usability testessen - an innovative framework for usability testing in practice  
Design, User Experience, and Usability. Interaction Design: 9th International Conference, DUXU 2020, Held  
As Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19-24, 2020,  
Proceedings, Part I/ Marcus - Cham: Springer International Publishing AG, 2020 . - 2020, S. 97-112 - (Lecture  
Notes in Computer Science; volume 12200);  
[9th International Conference, DUXU 2020, Copenhagen, Denmark, July 19-24, 2020]

**Gottschalk, Martin; Höbel-Müller, Juliane; Siegert, Ingo; Verhey, Jesko L.; Wendemuth, Andreas**

Filtering-based analysis of spectral and temporal effects of room modes on low-level descriptors of emotionally  
coloured speech  
Elektronische Sprachsignalverarbeitung 2020 - Tagungsband der 31. Konferenz Magdeburg : Magdeburg,  
4.-6. März 2020: Tagungsband der 31. Konferenz Magdeburg : Magdeburg, 4.-6. März 2020/ Konferenz  
"Elektronische Sprachsignalverarbeitung" - Dresden: TUDpress, 2020; Wendemuth, Andreas . - 2020, S. 219-226  
- (Studientexte zur Sprachkommunikation; 95);  
[Konferenz: 31. Konferenz "Elektronische Sprachsignalverarbeitung", Magdeburg, 4.-6. März 2020]

**Gupta, Deeksha; Dharini, Dharini; Waedt, Karl; Altschaffel, Robert**

Blue team support for EPS related cybersecurity readiness  
International Conference on Nuclear Security 2020: 10-14 February 2020 - Indico, 2020 . - 2020;  
[Konferenz: 3. International Conference on Nuclear Security, ICONS 2020, Vienna, Austria, 10 - 14 February 2020]

**Haertel, Christian; Pohl, Matthias; Bosse, Sascha; Häusler, Robert; Nahhas, Abdulrahman; Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Turowski, Klaus**

Comparative study of e-commerce ventures - copycat enablers in business models

FEMIB 2020: proceedings of the 4th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security : Online streaming, May 5-6, 2020 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., 2020; Baudier, Patricia . - 2020, S. 80-90;

[Konferenz: 2nd International Conference on Finance, Economics, Management and IT Business, FEMIB, 5-6 May 2020]

**Hildebrandt, Mario; Altschaffel, Robert; Lamshöft, Kevin; Lange, Matthias; Szemkus, Martin; Neubert, Tom; Vielhauer, Claus; Ding, Yongjian; Dittmann, Jana**

Threat analysis of steganographic and covert communication in nuclear I&C systems

International Conference on Nuclear Security 2020: 10-14 February 2020 - Indico, 2020 . - 2020;

[Konferenz: 3. International Conference on Nuclear Security, ICONS 2020, Vienna, Austria, 10 - 14 February 2020]

**Hildebrandt, Mario; Lamshöft, Kevin; Dittmann, Jana; Neubert, Tom; Vielhauer, Claus**

Information hiding in industrial control systems - an OPC UA based supply chain attack and its detection

IH & MMSec '20: proceedings of the ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security : Denver, CO, USA, June, 2020 - New York, NY: The Association for Computing Machinery, 2020 . - 2020, S. 115-120;

[Workshop: ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, IH & MMSec '20, Denver, USA, June 2020]

**Häusler, Robert; Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Bosse, Sascha; Bekel, Christian; Turowski, Klaus**

Generating content-compliant training data in big data education

CSEDU 2020: proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education - Setúbal: SCITEPRESS Digital Library, 2020; Lane, H. Chad . - 2020, S. 104-110;

[Konferenz: 12th International Conference on Computer Supported Education, CSEDU 2020, Prague, 2 - 4 May 2020]

**Höbel-Müller, Juliane; Siegert, Ingo; Gottschalk, Martin; Heinemann, Ralph; Wendemuth, Andreas**

Investigation of the influence of standing waves on distant speech emotion recognition

Fortschritte der Akustik - DAGA 2020: 46. Jahrestagung für Akustik, 16.-19. März 2019 in Hannover - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), 2020 . - 2020, S. 822-825;

[Konferenz: DAGA 2020, Hannover, 16.-19. März 2020]

**Jibril, Muhammad Attahir; Götze, Philipp; Broneske, David; Sattler, Kai-Uwe**

Selective caching - a persistent memory approach for multi-dimensional index structures

2020 IEEE 36th International Conference on Data Engineering workshops: ICDEW 2020 : proceedings : 20-24 April 2020, Dallas, Texas / BlockDM - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020, S. 115-120;

[Konferenz: 2020 IEEE 36th International Conference on Data Engineering Workshops, ICDEW 2020, Dallas, TX, USA, 20-24 April 2020]

**Kenner, Andy; Dassow, Stephan; Lausberger, Christian; Krüger, Jacob; Leich, Thomas**

Using variability modeling to support security evaluations: virtualizing the right attack scenarios

Proceedings of the 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Cordy - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Cordy, Maxime, 2020, article 10, 9 Seiten;

[Konferenz: 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VAMOS '20, Magdeburg, 05. - 07. February 2020]

**Koltermann, Julia; Vahldiek, Kai; Pierl, Dennis; Rüger, Bernd; Nürnberger, Andreas; Klawonn, Frank; Michels, Kai**

Modell- und datengestützte Echtzeitlokalisierung von Leckagen in Fernwärmenetzen anhand verrauschter Messdaten

Kraftwerkstechnik 2020 / Technische Universität Dresden, Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik ; Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. Michael Beckmann, Antonio Hurtado [und 15 weitere]- Freiberg: SAXONIA, 2020 . - 2020;

[Kongress: 52. Kraftwerkstechnisches Kolloquium, Dresden, 6. - 7. Oktober 2020]

**Krüger, Jacob; Ananieva, Sofia; Gerling, Lea; Walkingshaw, Eric**

Third International Workshop on Variability and Evolution of Software-Intensive Systems (VariVolution 2020)  
SPLC '20: 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC, Canada, October, 2020 - New York, NY: ACM, 2020; Capilla, Rafael, 2020, Volume A, article 34, 1 Seite;  
[Konferenz: 24th International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '20, Montreal, Quebec, Canada, October 19-23, 2020]

**Krüger, Jacob; Berger, Thorsten**

Activities and costs of re-engineering cloned variants into an integrated platform  
Proceedings of the 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Cordy - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Cordy, Maxime, 2020, article 21, 10 Seiten;  
[Konferenz: 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VAMOS '20, Magdeburg, 05. - 07. February 2020]

**Krüger, Jacob; Berger, Thorsten**

An empirical analysis of the costs of clone- and platform-oriented software reuse  
ESEC/FSE 2020: proceedings of the 28th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering : Virtual, USA, November, 2020 - New York, NY: ACM, 2020 . - 2020, S. 432-444;  
[28th Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering, ESEC/FSE, Virtual, USA, November 8-13, 2020]

**Krüger, Jacob; Hebig, Regina**

What developers (care to) recall - an interview survey on smaller systems  
2020 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution: ICSME 2020 : 27 September-3 October 2020, virtual event/ IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020, S. 46-57;  
[Konferenz: International Conference on Software Maintenance and Evolution, ICSME 2020, Adelaide, Australia, September 28 - October 2, 2020]

**Krüger, Jacob; Krieter, Sebastian; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

EXtracting product lines from vAriaNTs (EXPLANT)  
Proceedings of the 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Cordy - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Cordy, Maxime, 2020, article 13, 2 Seiten;  
[Konferenz: 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VAMOS '20, Magdeburg, 05. - 07. February 2020]

**Krüger, Jacob; Mahmood, Wardah; Berger, Thorsten**

Promote-pl - a round-trip engineering process model for adopting and evolving product lines  
SPLC '20: 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC, Canada, October, 2020 - New York, NY: ACM, 2020; Capilla, Rafael, 2020, Volume A, article 2, 12 Seite;  
[Konferenz: 24th International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '20, Montreal, Quebec, Canada, October 19-23, 2020]

**Krüger, Jacob; Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert**

How can I contribute? - a qualitative analysis of community websites of 25 unix-like distributions  
Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering/ Li - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Li, Jingyue . - 2020, S. 324-329;  
[Konferenz: Evaluation and Assessment in Software Engineering, EASE 2020, Trondheim, Norway, April 15-17, 2020]

**Krüger, Jacob; Çalkı, Gül; Berger, Thorsten; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Effects of explicit feature traceability on program comprehension  
Software Engineering 2020: Fachtagung vom 24.-28. Februar 2020 in Innsbruck, Austria - Bonn: Digitale Bibliothek der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 2020 . - 2020, S. 79-80;  
[Tagung: Software Engineering 2020, Innsbruck, Austria, 24.-28. Februar 2020]

**Li, Yang; Schulze, Sandro; Scherrebeck, Helene Hvidegaard; Fogal, Thomas Sorensen**

Automated extraction of domain knowledge in practice - the case of feature extraction from requirements at danfoss

SPLC '20: 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC, Canada, October, 2020 - New York, NY: ACM, 2020; Capilla, Rafael, 2020, Volume A, article 4, 11 Seite;

[Konferenz: 24th International Systems and Software Product Line Conference, SPLC '20, Montreal, Quebec, Canada, October 19-23, 2020]

**Ludwig, Kai; Krüger, Jacob; Leich, Thomas**

FeatureCoPP: unfolding preprocessor variability

Proceedings of the 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems/ Cordy - New York, NY, United States: Association for Computing Machinery, 2020; Cordy, Maxime, 2020, article 24, 9 Seiten;

[Koinferenz: 14th International Working Conference on Variability Modelling of Software-Intensive Systems, VAMOS '20, Magdeburg, 05. - 07. February 2020]

**Makrushin, Andrey; Siegel, Dennis; Dittmann, Jana**

Simulation of border control in an ongoing web-based experiment for estimating morphing detection performance of humans

IH & MMSEC '20: proceedings of the ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security : Denver, CO, USA, June, 2020 - New York, NY: The Association for Computing Machinery, 2020 . - 2020, S. 91-96;

[Workshop: ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, IH & MMSEC '20, Denver, USA, June 2020]

**Mohammed, Siham; Darrab, Sadeq; Noaman, Salah; Saake, Gunter**

Analysis of breast cancer detection using different machine learning techniques

Data Mining and Big Data: 5th International Conference, DMBD 2020, Belgrade, Serbia, July 14-20, 2020, Proceedings - Singapore: Springer Singapore, 2020; Tan, Ying . - 2020, S. 108-117 - ( Communications in Computer and Information Science; volume 1234);

[Konferenz: 5th International Conference, DMBD 2020, Belgrade, Serbia, July 14-20, 2020]

**Mohsen, Mahmoud; May, Norman; Färber, Christian; Broneske, David**

FPGA-Accelerated compression of integer vectors

DaMoN '20: proceedings of the 16th International Workshop on Data Management on New Hardware : Portland Oregon, June, 2020/ International Workshop on Data Management on New Hardware - New York, NY: Association for Computing Machinery, 2020, 2020, article no. 9, 10 Seiten;

[Konferenz: 16th International Workshop on Data Management on New Hardware, DaMoN '20, Portland, Oregon, June 2020]

**Müller, Michael; Leich, Thomas; Pionteck, Thilo; Saake, Gunter; Teubner, Jens; Spinczyk, Olaf**

He..ro DB - a concept for parallel data processing on heterogeneous hardware

Architecture of Computing Systems ARCS 2020 - 33rd International Conference, Aachen, Germany, May 25-28, 2020, Proceedings: 33rd International Conference, Aachen, Germany, May 25-28, 2020, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, 2020; Brinkmann, André. . - 2020, S. 82-96 - ( Lecture notes in computer science; 12155);

[Konferenz: 33rd International Conference on Architecture of Computing Systems, ARCS 2020, Aachen, Germany, May 25-28, 2020]

**Nei, Damir; Krüger, Jacob; Stnciulescu, Stefan; Berger, Thorsten**

Principles of feature modeling

Software Engineering 2020: Fachtagung vom 24.-28. Februar 2020 in Innsbruck, Austria - Bonn: Digitale Bibliothek der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 2020 . - 2020, S. 77-78;

[Tagung: Software Engineering 2020, Innsbruck, Austria, 24.-28. Februar 2020]

**Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Cooperative API misuse detection using correction rules

2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering: New ideas and emerging results - Piscataway, NJ: IEEE, 2020 . - 2020, S. 73-76;

[Konferenz: 42nd International Conference on Software Engineering, ICSE '20, Seoul, South Korea, June, 2020]



**Nielebock, Sebastian; Heumüller, Robert; Krüger, Jacob; Ortmeier, Frank**

Using API-embedding for API-misuse repair

2020 IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering Workshops: ICSEW 2020, Seoul, Republic of Korea 27 June -19 July 2020 : proceedings, 2020 . - 2020, S. 1-2;

[Konferenz: 42nd International Conference on Software Engineering Workshops, ICSEW '20, Seoul, South Korea, June, 2020]

**Polley, Sayantan; Ghosh, Suhita; Thiel, Marcus; Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas**

SIMFIC - an explainable book search companion

Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS): Sept 7-9, 2020, Rome, Italy/ IEEE International Conference on Human-Machine Systems - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020; Fortino, Giancarlo . - 2020;

[Konferenz: 2020 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), Rome, 7.-9. September 2020]

**Safi, Abdullah Al; Beyer, Christian; Unnikrishnan, Vishnu; Spiliopoulou, Myra**

Multivariate time series as images - imputation using convolutional denoising autoencoder

Advances in Intelligent Data Analysis XVIII: 18th International Symposium on Intelligent Data Analysis, IDA 2020, Konstanz, Germany, April 27-29, 2020, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, 2020; Berthold, Michael R. . - 2020, insges. 13 S. - (Lecture notes in computer science; 12080);

[Symposium: 18th International Symposium on Intelligent Data Analysis, IDA 2020, Konstanz, Germany, April 27-29, 2020]

**Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Grube, Alexandra; Hintsch, Johannes; Bosse, Sascha; Häusler, Robert; Nahhas, Abdulrahman; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus**

Classifying big data taxonomies - a systematic literature review

IoTBDs 2020: proceedings of the 4th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security : Online streaming, May 7-9, 2020 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., 2020; Wills, Gary . - 2020, S. 267-278;

[Kongress: 5th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, IoTBDs, Online streaming, 7-9 May 2020]

**Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Vu, Tuan; Bosse, Sascha; Häusler, Robert; Nahhas, Abdulrahman; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus**

Determining potential failures and challenges in data driven endeavors - a real world case study analysis

IoTBDs 2020: proceedings of the 4th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security : Online streaming, May 7-9, 2020 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., 2020; Wills, Gary . - 2020, S. 453-460;

[Kongress: 5th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, IoTBDs, Online streaming, 7-9 May 2020]

**Sürücü, Cem; Song, Bianying; Krüger, Jacob; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

Establishing key performance indicators for measuring software-development processes at a large organization

ESEC/FSE 2020: proceedings of the 28th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering : Virtual, USA, November, 2020 - New York, NY: ACM, 2020 . - 2020, S. 1331-1341;

[28th Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering, ESEC/FSE, Virtual, USA, November 8-13, 2020]

**Unnikrishnan, Vishnu; Shah, Yash; Schleicher, Miro; Strandzheva, Mirela; Dimitrov, Plamen; Velikova, Doroteya; Pryss, Ruediger; Schobel, Johannes; Schlee, Winfried; Spiliopoulou, Myra**

Predicting the health condition of mHealth app users with large differences in the number of recorded observations - where to learn from?

Discovery Science: 23rd International Conference, DS 2020, Thessaloniki, Greece, October 19-21, 2020, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, 2020; Appice, Annalisa . - 2020, S. 659-673 - ( Lecture Notes in Computer Science; volume 12323);

[Konferenz: 23rd International Conference on Discovery Science, DS 2020, Thessaloniki, Greece, October 19-21, 2020]

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Bosse, Sascha; Häusler, Robert; Turowski, Klaus**

Approaching the (big) data science engineering process

IoTBDs 2020: proceedings of the 4th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security :  
Online streaming, May 7-9, 2020 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications,  
Lda., 2020; Wills, Gary . - 2020, S. 428-435;

[Kongress: 5th International Conference on Internet of Things, Big Data and Security, IoTBDs, Online streaming,  
7-9 May 2020]

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Bosse, Sascha; Nahhas, Abdulrahman; Turowski, Klaus**

Towards a decision support system for big data projects

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

[In book: WI 2020 Zentrale Tracks, S. 357-368]

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Prothmann, Felix; Turowski, Klaus**

Towards an automatized way for modeling big data system architectures

Business Information Systems: 23rd International Conference, BIS 2020, Colorado Springs, CO, USA, June 8-10,  
2020, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, 2020; Abramowicz, Witold . - 2020, S. 46-60;

[Konferenz: 23rd International Conference on Business Information Systems, BIS 2020, Colorado Springs, CO,  
USA, June 8-10, 2020]

**Volk, Matthias; Staegemann, Daniel; Turowski, Klaus**

Big data

Handbuch digitale Wirtschaft - Wiesbaden: Springer Gabler, 2018 . - 2020, S. 1-15;

## HERAUSGEBERSCHAFTEN

**Alt, Florian; Schneegans, Stefan; Honecker, Eva; Preim, Bernhard; Nürnberger, Andreas; Hansen, Christian**

Mensch und Computer 2020 - Tagungsband

New York, New York: The Association for Computing Machinery, Inc., 2020, 1 Online-Ressource;

Kongress: Mensch und Computer (Magdeburg : 2020.09.06-09)

**Capilla, Rafael; Collet, Philippe; Gazzillo, Paul; Krüger, Jacob; Lopez-Herrejon, Roberto Erick; Nadi, Sarah; Perrouin, Gilles; Reinhartz-Berger, Iris; Rubin, Julia; Schaefer, Ina**

SPLC '20 - 24th International Systems and Software Product Line Conference, Montreal, QC, Canada, October,  
2020

New York, NY: ACM, 2020, 1 Online-Ressource;

Kongress: International Systems and Software Product Line Conference 24 (Montreal, Canada : 2020.10.19-23)

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Alyosef, Afraa Alyosef; Nürnberger, Andreas**

Hybrid fuzzy binning for near-duplicate image retrieval - combining fuzzy histograms and SIFT keypoints

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

[Konferenz: 9th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, ICPRAM 2020]

**Chatterjee, Soumick; Putti, Praveen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Wavelet filtering of undersampled MRI using trainable wavelets and CNN

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

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

**Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünwald, Max; Oeltze-Jafra, Steffen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Retrospective motion correction of MR images using prior-assisted deep learning

ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.:  
ResearchGATE Corp., 2010, 2020, insgesamt 5 Seiten;

[Konferenz: Medical Imaging Meets NeurIPS 2020, virtual, December 2020]

**Gurumurthy, Balasubramanian; Hajjar, Imad; Broneske, David; Pionteck, Thilo; Saake, Gunter**

When vectorwise meets hyper, pipeline breakers become the moderator

ADMS 2020: eleventh International Workshop on Accelerating Analytics and Data Management Systems Using Modern Processor and Storage Architectures : Monday, August 31, 2020 : in conjunction with VLDB 2020 - Tokyo, 2020 . - 2020;

**Jamous, Naoum; Volk, Matthias; Barouga, Hiba; Ghaim, Faris; Turk, Tarek**

Towards smart service level agreement (SSLA) using blockchain

PACIS 2020 proceedings - AIS Electronic Library (AISeL), 2020 . - 2020;

[Konferenz: Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2020, 20 - 24 June 2020]

**Jamous, Naoum; Yazdani, Faranak; Arndt, Hans-Knud**

Measuring the performance of service-based companies

AMICS 2020 proceedings - AIS eLibrary, 2020 . - 2020;

[AMCIS 2020 Strategic and Competitive Uses of IT, Salt Lake City, August 10-14, 2020]

**Mitta, Dhanunjaya; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Unsupervised learning for Abdominal MRI Segmentation using 3D Attention W-Net

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

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

**Mitta, Dhanunjaya; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Upgraded W-net with attention gates and its application in unsupervised 3D liver segmentation

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

[Konferenz: ICPRAM 2021]

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

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

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

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

**Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen**

Evaluation of deep learning techniques for motion artifacts removal

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

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

**Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen**

Classification of motion corrupted brain MR images using deep learning techniques

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

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

**Staegemann, Daniel; Volk, Matthias; Jamous, Naoum; Venkatesh, Ranjan; Hart, Stefan Willi; Bosse, Sascha; Turowski, Klaus**

Improving the quality validation of the ETL process using test automation

AMICS 2020 proceedings - AIS eLibrary, 2020 . - 2020, insges. 11 S.;

[AMCIS 2020 Strategic and Competitive Uses of IT, Salt Lake City, August 10-14, 2020]

## ABSTRACTS

**Pierl, Dennis; Vahldiek, Kai; Koltermann, Julia; Rüger, Bernd; Michels, Kai; Klawonn, Frank; Nürnberger, Andreas**

Online model- and data-based leakage localization in district heating networks - Impact of random measurement errors

2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC): October 11-14, 2020, Toronto, Canada, 2020, 2020, paper TuBT11.4;

## DISSERTATIONEN

**Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

Computer forensics in cyber-physical systems - applying existing forensic knowledge and procedures from classical IT to automation and automotive

Magdeburg, 2020, xvi, 316 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 305-316]

**Chen, Xiao; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]**

Towards efficient and effective entity resolution for high-volume and variable data

Magdeburg, 2020, xviii, 148 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 129-147]

**Fenske, Wolfram; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]**

Measuring and improving code quality in highly configurable software systems

Magdeburg, 2020, xviii, 222 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 193-221]

**Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

On digitized forensics - novel acquisition and analysis techniques for latent fingerprints based on signal processing and pattern recognition

Magdeburg, 2020, xxiv, 243 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 225-241]

**Kiltz, Stefan; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]**

Data-Centric Examination Approach (DCEA) for a qualitative determination of error, loss and uncertainty in digital and digitised forensics

Magdeburg, 2020, xix, iii, 219 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 205-219]

**Zoun, Roman; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Benndorf, Dirk [AkademischeR BetreuerIn]**

Analytic cloud platform for near real-time mass spectrometry processing on the fast data architecture

Magdeburg, 2020, xiii, 132 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 117-132]

# SAP UNIVERSITY COMPETENCE CENTER

Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. Klaus Turowski

## 2. FORSCHUNGSPROFIL

Das SAP University Competence Center forscht auf mehreren Schwerpunkten des Management von Very Large Business Applications, insbesondere SAP-Systemen, darunter Rechenzentrumsmanagement, IT Service Management, Curriculum Design, Landscape Virtualisation Management, In-Memory-Datenbanktechnologie sowie Industry 4.0.

## 3. KOOPERATIONEN

- Hewlett Packard GmbH
- SAP University Competence Center Milwaukee

## 4. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski  
**Projektbearbeitung:** André Faustmann, André Siegling, Stefan Weidner, Ronny Zimmermann  
**Kooperationen:** SAP SE; Hewlett Packard GmbH  
**Förderer:** Sonstige - 01.01.2016 - 31.12.2020

### SAP® University Competence Center (UCC)

Das SAP University Competence Center (SAP UCC) wurde im Juni 2001 offiziell von den Projektpartnern SAP SE, Hewlett Packard Enterprise (HPE), T-Systems CDS GmbH und der Universität Magdeburg gegründet. Mittlerweile werden 537 angeschlossene deutsche und internationale Bildungseinrichtungen, vor allem Universitäten, Fachhochschulen und Berufsschulen mit der Software der Firma SAP im Bereich Forschung und Lehre versorgt. Neben den kostenlos zur Verfügung gestellten SAP-Lizenzen hilft das SAP University Alliances Programm in Walldorf vor allem logistisch und fachlich bei Schulungen und Projekten.

Die ausschließlich für Forschung und Lehre genutzten SAP-Systeme haben seit Bestehen des SAP UCC auf Seiten der über 4.000 nutzenden Dozenten einen immer größer werdenden Bedarf an innovativen Lehrmaterialien hervorgerufen.

Seit dem 30. April 2014 ist das SAP UCC Magdeburg SAP UA's erstes Big Data Innovation Center (BDIC). Hierfür wird die SAP HANA Infrastrukturlandschaft des SAP UCC stetig erweitert. Hiermit kann den Kooperationspartnern neben der SAP Business Suite auf SAP HANA sowie nativen SAP HANA Datenbanken auch weitere Komponenten wie R-Server, Smart Data Streaming (SDS) sowie beliebig große Hadoop Cluster zur Verfügung gestellt werden.

Die Mitarbeiter des SAP UCC aktualisieren die bestehenden Schulungsunterlagen regelmäßig und erstellen neue Curricula. Als Grundlage dieser Lehrmaterialien gelten die am SAP UCC entwickelten Lernkonzepte Teaching Integration und Integrated Teaching. Um den Systembetrieb performant und effizient zu gestalten,

forscht das SAP UCC gemeinsam mit der SAP SE und Hewlett Packard Enterprise im Bereich Landscape Virtualization Management. Die Ergebnisse werden im operativen SAP-UCC-Betrieb eingesetzt und sind bereits in die Produktentwicklung der beteiligten Projektpartner eingeflossen.