



FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Forschungsbericht 2025

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

Herr Prof. Dr.-Ing. Andreas Nürnberger (Dekan)
Herr Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack (Prodekan)
Herr Prof. Dr. rer. nat. Michael Kuhn (Studiendekan)

2. INSTITUTE

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme
Institut für Simulation und Graphik
Institut für Intelligente Kooperierende Systeme
SAP University 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

DISSERTATIONEN

Darrab, Sadeq Hussein Saleh; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]

Unveiling rare patterns - enhancing interpretability and discovering unexpected insights in data
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xii, 148 Seiten, 4,74 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 137-148]

Eckert, Dominik; Stober, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Refining the visibility of diagnostic information in X-ray imaging via machine learning
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xii, 188 Seiten, 27,03 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 167-186]

Hempel, Thorsten; Hamadi, al- Ayoub [AkademischeR BetreuerIn]; Nürnberger, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Enzberg, von Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Bildbasierte Situationsanalyse zur intuitiven Mensch-Roboter-Interaktion in dynamischen Umgebungen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xv, 159 Seiten, 43,71 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 133-160]

Junge, Lars; Noack, Benjamin [AkademischeR BetreuerIn]

Der Entwicklungsprozess automatisierter Mikromobile - ein mechatronischer Ansatz
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2025, 1 Online-Ressource (II, 183 Seiten, 16,7 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 162-167][Literaturverzeichnis: Seite 162-167]

Jörs, Julian Marvin; De Luca, Ernesto William [AkademischeR BetreuerIn]

Conceptualization and implementation of eudaimonic well-being in HCI
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xviii, 274 Seiten, 18,72 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 211-274]

Lamshöft, Kevin; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]

Information hiding in cyber-physical systems - selected covert channels and threats at the example of industrial control systems
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xxvi, 200 Seiten, 13,03 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 181-199]

Mittenentzwei, Sarah; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Disease stories: visual and narrative strategies for scientific disease communication
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xiv, 243 Seiten, 13,63 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 213-238]

Müller, Marcel; Zadek, Hartmut [AkademischeR BetreuerIn]; De Luca, Ernesto William [AkademischeR BetreuerIn]

Multi-agent reinforcement learning for deadlock handling among autonomous mobile robots
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2025, 1 Online-Ressource (v, 164 Seiten, 5,01 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 149-165]

Nadobny, Konrad; Schmietendorf, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Turowski, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]

Digitalisierung mit APIs - Möglichkeiten zur massenhaften API-fizierung im Kontext der digitalen Transformation mithilfe eines Modells zum automatisierbaren Design von Systemintegrationsarchitekturen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (XIV, 171 Seiten, 6,02 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 142-147]

Nielebock, Sebastian; Ortmeier, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

API Misuses - a journey along their causes and prevention to automated techniques for detection and repair
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xv, 353 Seiten) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 291-351]

Reuter, Julia; Mostaghim, Sanaz [AkademischeR BetreuerIn]

Development of symbolic models using genetic programming and domain knowledge
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (XII, 162, XIII-XLVII Seiten, 19,27 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite XIII-XXXV]

Schleiß, Johannes; Stober, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Integrating artificial intelligence competencies in engineering education
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (ix, 237 Seiten, 2,81 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 213-237]

Schott, Danny; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Of individual and collaborative experiences - training and learning in immersive environments for medical education
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xxiii, 245 Seiten, 159,67 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 209-245]

Shan, Qihao; Mostaghim, Sanaz [AkademischeR BetreuerIn]

Multi-criteria study of collective swarm decision making in large decision spaces
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xi, 150 Blätter, 12,2 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 141-150][Literaturverzeichnis: Blatt 141-150]

Spitz, Lena; Saalfeld, Sylvia [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Computational support for morphology-driven analysis of neurovascular pathologies
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (x, 170 Seiten, 15,38 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 145-170]

INSTITUT FÜR INTELLIGENTE KOOPERIERENDE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58345, Fax 49 (0)391 67 41161
office@iks.cs.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. Michael Kuhn (geschäftsführende Leitung)
Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack (Stellvertreter)

Dr.-Ing. Valerie Krug
Hannes Stützer M.Sc.
Dipl.-Inform. Michael Preuß

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes
Prof. Dr. David Hausheer
Prof. Dr. Michael Kuhn
Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
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)
Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. Franz Stuchlik

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Computational Intelligence
 - Multikriterielle Evolutionäre Algorithmen
 - Schwarmintelligenz
 - Kollektive Entscheidungsfindung
 - Schwarmrobotik: Flying Swarm, Rolling Swarm, Driving Swarm - Positionierungsalgorithmen
 - Multi-Kriterielle Optimierungs- und Entscheidungsfindungsalgorithmen
- Computational Intelligence in Robotics
 - Unsicherheitsbestimmung und -Propagation
 - Robustes Verhalten und Entscheidungsfindung

- Robuste Lokalisierung
- Multi-Kriterielle Optimierungsalgorithmen
 - Multi-Modal Probleme
 - Larg-Scale Probleme
 - Entscheidungsfindungsalgorithmen
- Formale Methoden und Semantik
 - Logik
 - Spezifikationssprachen
 - 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
- 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
 - Static Analysis
- Multisensordatenfusion
 - Verteilte Sensordatenverarbeitung
 - Datenverarbeitung in Sensornetzwerken
 - Unsicherheitsmodelle für Sensordaten
 - Zustandsschätzung und Kalman-Filterung
 - Algorithmen für Lokalisierung, Navigation und Pfadplanung
 - Algorithmen für Umgebungswahrnehmung und Kartographierung
 - Algorithmen für Autonome Mobile Systeme

4. KOOPERATIONEN

- 4S-SISTEMI SICURI E SOSTENIBILI SRL - 4S SRL, Italien
- 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
- Deutsche Telekom, Berlin
- Deutsches Klimarechenzentrum, Prof. Dr. Thomas Ludwig
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Dr. Marcus Paradies
- 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 Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS)
- George Mason University
- GMVIS SKYSOFT SA, Portugal
- Goldsmith University of London, UK
- GÈANT, Amsterdam
- IFAK Institut Magdeburg
- Imaginary gGmbH
- Impuls - Agentur für angewandte Utopien e.V. Berlin
- Inst. f. Erziehungswissenschaft - Prof. Girmes
- Inst. f. Förder- u. Baumasch.techn.; Stahlbau; Logistik - Prof. Ziemis
- 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
- Kompetenzzentrum für öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge e.V.
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Dr. Jens Saak
- Max-Planck-Institut für Meteorologie, Uwe Schulzweida
- Max-Planck-Institut für Struktur und Dynamik der Materie, Prof. Dr. Hans Fangohr
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- Motor Ai (Berlin)
- Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg
- PLASUS GmbH
- Prof. Amiram Moshaiov, Tel Aviv University
- 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
- Prof. Ingrid Ott, KIT
- Prof. Jochen Steil, TU Braunschweig
- Prof. Kalyanmoy Deb, Michigan State University
- Prof. Thomas Tüting, OVGU, MED
- PVA TePla Analytical Systems GmbH
- Q-fin GmbH, Magdeburg
- Reiner Lemoine-Institut Berlin
- Salzgitter AG
- scia Systems GmbH
- Simion Stoilow Institute of Mathematics of the Romanian Academy (IMAR) Bukarest, Rumänien
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNINGINSTITUT AB, Schweden
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- Tectron GmbH Worbis
- TH Ingolstadt, Dr. Judith Cerit
- Thorsis Technologies GmbH
- TU Bergakademie Freiberg - Prof. Elfgard Kühnicke
- 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
- University of Virginia, Prof. Yixin Sun, Ph.D.

- Universität Bonn
- Universität Freiburg
- Universität Hamburg, Prof. Dr. Janick Edinger
- Universität Toulouse
- Universität Zürich (CH), Prof. Dr. Janna Hastings
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg
- Zuse-Institut Berlin

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.10.2025 - 30.09.2028

MAPPLE: Multimodale Assistenzroboterplattform für Pflegetätigkeiten zur Lastenunterstützung und Ergonomieverbesserung

Das Gesamtziel des Verbundprojektes MAPPLE (Multimodale Assistenzroboterplattform für Pflegetätigkeiten zur Lastenunterstützung und Ergonomieverbesserung) ist die Entwicklung einer sprachgesteuerten mobilen Roboterplattform für den Einsatz im Pflegekontext, die eine präzise und sichere Unterstützung bei physischen Pflegeaufgaben durch direkte Roboter-Patienten-Interaktion ermöglicht. Für die intuitive, natürlichsprachliche Steuerung der Plattform werden Large Language Models verwendet, die im multimodalen Interaktionskonzept durch Informationen aus visuellen und taktilen Sensorkanälen ergänzt werden. Für den Roboter wird zudem eine sensitive Greifvorrichtung entwickelt, die menschliche Gliedmaßen schonend handhaben kann. Ein Anwendungsfall, der im Projekt untersucht wird, ist das Anheben und Halten eines Beines durch den Roboter, während die Pflegekraft einen Verband anlegt. Im zugrunde liegenden Interaktionskonzept können Sprachanweisungen durch Gesten unterstützt werden, z.B. "Heb das Bein an dieser Stelle 15 cm an". Die Arbeit am Menschen wirft insbesondere im Hinblick auf die Roboter-Patienten-Kollaboration normative und ethische Fragen auf, die im Projekt ebenfalls erörtert werden. Auf Basis eines digitalen Zwillings der Roboterplattform, der es der Pflegekraft ermöglicht, den geplanten Bewegungsablauf nach der Sprachanweisung mittels Augmented Reality-Technologie in der realen Umgebung zu simulieren, erfolgt die Bewegungsfreigabe durch die Pflegekraft. Darüber hinaus wird eine modulare Edge-fähige Verarbeitungseinheit entwickelt, mit der alle patientenspezifischen Daten lokal verarbeitet werden können. Insgesamt werden durch die Übernahme einfacher Tätigkeiten durch den Roboter nicht nur die zeitlichen Kapazitäten des Pflegepersonals entlastet und damit Freiräume für anspruchsvollere Tätigkeiten geschaffen, sondern auch die Akzeptanz gegenüber robotischen Assistenzsystemen im Allgemeinen erhöht.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann, Magnus Hanses
Förderer: Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt (Sachsen-Anhalt) - 01.12.2024 - 30.11.2027

ADAPT -Adaptive Robotik für robustes Bin-Picking und präzise Maschinenbestückung

Die zunehmende Individualisierung von Produkten und der Fachkräftemangel stellen Unternehmen vor große Herausforderungen: Während die Automatisierung in der Großserienfertigung längst Standard ist, fehlen für die variantenreiche Produktion von kleinen und mittleren Stückzahlen auch weiterhin überzeugende Lösungen, die flexibel, robust und wirtschaftlich zugleich sind. Genau hier setzt das Forschungsprojekt ADAPT am Fraunhofer IFF an.

Das Vorhaben zielt darauf ab innovative Technologien für die automatisierte Handhabung von Bauteilen in flexiblen Produktionsumgebungen zu entwickeln. Im Fokus steht dabei die Integration modernster KI-Methoden in die Prozessschritte des Bin-Pickings, von der zuverlässigen Objekterkennung unter realen Bedingungen, über die adaptive Handhabung von Bauteilen und Verpackungsmaterial, bis hin zur Optimierung der Taktzeit durch geschickte Umorientierung des Bauteils während des Transports.

Das ADAPT-Projekt soll einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen in der Region den Zugang zu modernsten Automatisierungstechnologien zu erleichtern. Die entwickelten Lösungen sind dabei unabhängig von spezifischen Roboterherstellern einsetzbar und lassen sich flexibel an verschiedene Anwendungsszenarien anpassen.

Projektleitung: Prof. Dr. Norbert Elkmann
Förderer: Bund - 15.10.2022 - 31.12.2025

Roboter Kompetenz- und Interaktionstestcluster rokit

Das Kompetenzcluster rokit hat das Ziel, die mobile Assistenzrobotik und Mensch-Roboter-Interaktion (MRI) im öffentlichen Raum zu fördern und voranzutreiben. Der öffentliche Raum als Einsatzgebiet für diese Roboter birgt, aufgrund seines uneinheitlichen Erscheinungsbildes und Dynamik, eine Reihe spezifischer Herausforderungen, die dem kommerziellen Durchbruch von Assistenzrobotern entgegenstehen. Das Kompetenzcluster rokit beleuchtet verschiedene Themen und Fragestellungen und erarbeitet vielseitige Unterstützungsleistungen für Hersteller und Anwender, die Einsatzmöglichkeiten ihrer Roboter aufzeigen und deren Integration in konkrete Anwendungen erleichtern.

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. Frank Ortmeier, M.Sc. Tim Gonschorek
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2025

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: Ibrahima Ndiaye, Prof. Dr. Mesut Günes
Förderer: Haushalt - 01.01.2025 - 01.01.2030

Selbstheilende IoT-Netzwerke durch leichtes Checkpointing und digitale Zwillinge

Der Einsatz von groß angelegten Internet-of-Things-Systemen (IoT) nimmt in der industriellen Automatisierung, in der Landwirtschaft, in intelligenten Gebäuden und in künftigen Telekommunikationsumgebungen wie 6G stetig zu. Diese Systeme beruhen häufig auf drahtloser Multi-Hop-Kommunikation zwischen batteriebetriebenen, ressourcenbeschränkten eingebetteten Geräten. Während solche Netzwerke flexibel, schnell zu implementieren und kosteneffizient sind, bleibt die Aufrechterhaltung ihrer langfristigen Zuverlässigkeit eine große Herausforderung. IoT-Knoten leiden häufig unter vorübergehenden Stromausfällen, Energiemangel, Speicherfehlern oder unterbrochener Konnektivität. Aufgrund des dezentralen Charakters drahtloser Multi-Hop-Netzwerke können Ausfälle einzelner Knoten erhebliche Auswirkungen auf benachbarte Knoten und auf die Gesamtleistung des Netzwerks haben. Um einen robusten Betrieb zu gewährleisten, müssen Ausfälle frühzeitig erkannt werden, und das Netz muss in die Lage versetzt werden, sich selbständig von ihnen zu erholen.

Wir gehen dieses Problem an, indem wir leichtgewichtige Checkpointing-Mechanismen auf Systemebene mit der Technologie des digitalen Zwillings kombinieren. Lightweight Checkpointing ermöglicht es IoT-Geräten, minimale Schnappschüsse ihres internen Zustands zu speichern, die nach unerwarteten Stromunterbrechungen oder Softwarefehlern wiederhergestellt werden können. Digitale Zwillinge hingegen halten eine aktuelle virtuelle Darstellung des Netzwerks und seiner Knoten aufrecht. Durch die Synchronisierung relevanter Zustände auf Knotenebene mit dem digitalen Zwilling können Ausfälle auf Netzwerkebene erkannt, rekonstruiert und kompensiert werden.

Auf der Grundlage dieses Ansatzes entwickeln wir verschiedene Varianten von Selbstheilungsmechanismen für IoT-Multi-Hop-Netzwerke. Diese Mechanismen erkennen Ausfälle durch Inkonsistenzen zwischen dem physischen Knoten und seiner digitalen Zwillingsrepräsentation, lösen Wiederherstellungsprozeduren unter Verwendung von Kontrollpunkten aus und konfigurieren Kommunikationspfade dynamisch neu, um die Netzwerkfunktionalität aufrechtzuerhalten. Ziel ist es, Ausfallzeiten zu reduzieren, kaskadierende Ausfälle zu verhindern und einen stabilen Betrieb auch unter unzuverlässigen Stromversorgungsbedingungen und heterogenen Gerätefähigkeiten zu gewährleisten.

Mit diesem Projekt wollen wir einen Beitrag zur Entwicklung belastbarer IoT-Infrastrukturen für zukünftige 6G-Umgebungen und cyber-physische Systeme leisten. Unsere Methoden werden den langfristigen, zuverlässigen und energieeffizienten Betrieb von großen IoT-Installationen unterstützen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.08.2023 - 31.08.2026

OvGU-TDU-Informatik (DAAD/TDU)

Die weitere Etablierung des Studiengangs BSc Informatik an der TDU in Istanbul ist Ziel des Folgeprojekts. Weiterhin wird die Etablierung des MSc Informatik vorangetrieben.

Der Informatik-Studiengang wird an der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät der Türkisch-Deutschen Universität in den nächsten Jahren weiterhin von der OVGU in Kooperation mit Partnern aus deutschen Hochschulen betreut.

Eine enge Abstimmung mit Forschungseinrichtungen und mit den Gründungspartnern aus der Türkei ist die Grundlage für eine gute Zusammenarbeit.

In den letzten Jahren konnten bereits verschiedene Meilensteine im Projekt erreicht werden, sodass eine Verlängerung des Projekt bis 2026 erzielt werden konnte.

Ein Kooperationsvertrag mit dem Ziel eines Abkommens zum Doppelabschluss ist weiterhin in Bearbeitung.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: M.Sc. Frank Engelhardt
Kooperationen: Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt
Förderer: Sonstige - 01.01.2022 - 31.12.2025

6G Testbed und Forschungscampus

Die Zukunft des Internets wird vollständig drahtlos sein. Mobilfunknetze spielen eine zentrale Rolle in unserem Leben, sowohl beim Smart Home, beim Internet der Dinge, als auch für industrielle Anwendungen. Mobilfunknetze sind aber ständig im Wandel. Bei 6G, der zukünftigen Generation, die für 2030 avisiert wird, rückt die Immersion in den Mittelpunkt, und Technologien wie die Erweiterte Realität (AR), Hologramme, Ultraverfügbarkeit und haptische Kommunikation werden der Technologietreiber für zukünftige Entwicklung sein.

Projektleitung: Prof. Dr. Mesut Günes
Projektbearbeitung: Kai Kientopf
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2025

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: EU - HORIZONT 2020 - 01.01.2024 - 30.06.2025

NGI Search: SCION Browser

SCION is a path-aware inter-domain network architecture that provides applications and users opportunities to optimise data transport over the Internet. This project aims to integrate SCION into the Brave web browser to enable path-aware retrieval of web resources.

However, finding the most suitable paths is a challenging problem. This browser will use PANAPI to automatically find the corresponding paths, optimising application- and user-based metrics such as overall page load time, latency, bandwidth, privacy, and CO2 footprint according to the application's needs and user's preferences set in the browser. Additionally, it will also integrate support for RHINE into the Brave browser.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Kuhn
Projektbearbeitung: Ruben Felgenhauer
Förderer: Haushalt - 21.07.2025 - 20.07.2028

Moderne Programmier-Paradigmen in heterogenen HPC-Umgebungen

Im modernen wissenschaftlichen Rechnen werden große numerische Probleme in der Regel auf Cluster-Rechnern gelöst, also großen Sammlungen miteinander verbundener Rechenknoten, die durch Nachrichtenübermittlung zusammenarbeiten können. Im Hochleistungsrechnen (HPC) ist ein zunehmender Trend zu heterogenen Clustern erkennbar, in denen neben herkömmlichen CPUs auch Beschleuniger wie GPUs oder FPGAs zum Einsatz kommen. Diese Entwicklung erhöht zwar die theoretische Spitzenleistung dieser Systeme, doch ihre wachsende Komplexität macht auch die Programmierung und Leistungsoptimierung anspruchsvoller. Infolgedessen werden die verfügbaren Rechenressourcen von Cluster-Computern oft nicht voll ausgeschöpft. Um den Herausforderungen der Programmierung heterogener Systeme zu begegnen, führte Intel 2018 das oneAPI-Framework ein, das sich später zu einem offenen Standard entwickelte. Zusätzlich zu einer Reihe wissenschaftlicher Bibliotheken bietet oneAPI Unterstützung für Single-Source-Programmierung durch SYCL, eine C++-basierte Abstraktionsschicht für das Rechnen auf heterogenen Systemen. Allerdings haben Programmiersprachen wie C/C++ und Fortran, die traditionell im HPC weit verbreitet sind, gegenüber moderneren Sprachen wie Rust erhebliche Nachteile, insbesondere in Bezug auf Speichersicherheit und allgemeine Benutzerfreundlichkeit. Andererseits, obwohl Rust in der Entwickler-Community sehr beliebt ist aufgrund seines modernen Designs und der erheblichen Sicherheitsgarantien, die der Rust-Compiler zur Kompilierungszeit bieten kann, nimmt es im Bereich des Hochleistungsrechnens nur eine Nischenrolle ein. Gründe dafür könnten sein, dass Rust in HPC-Kurrikula wenig unterrichtet wird und dass Bibliotheken wie Rayon, die parallele Programmierung für gemeinsamen Speicher erheblich vereinfachen, nicht auf heterogenen Umgebungen eingesetzt werden können.

In diesem Projekt evaluieren wir die Verwendung von Rust für die Single-Source-Programmierung, die auf verschiedene Recheneinheiten (CPUs, GPUs, etc.) abzielt. Eine zentrale Forschungsfrage ist, welche Sicherheitsgarantien von Rust innerhalb eines solchen Programmiermodells beibehalten werden können. Unser Ziel ist es, ein umfassend ausgestattetes HPC-Framework auf Basis von oneAPI zu entwickeln, das Single-Source-Programmierung in Rust mit hohem Abstraktionsgrad ermöglicht und für Entwickler einen ähnlich hohen Komfort bietet wie bestehende Lösungen wie Rayon oder SYCL. Wir untersuchen auch, ob ein solches Framework HPC-Programmierern helfen kann, sichereren Code in heterogenen Umgebungen zu schreiben. Darüber hinaus untersuchen wir die Machbarkeit der automatischen Auswahl einer geeigneten Recheneinheit für parallele Programmkomponenten zur Laufzeit. Hierfür können Modelle aus dem Maschinellen Lernen zum Einsatz kommen, die auf den Ergebnissen von Benchmarks und statischer Code-Analyse numerischer Anwendungen trainiert wurden, um die am besten geeignete Recheneinheit für bestimmte Rechenmuster vorherzusagen. Dies könnte dazu beitragen, die Ressourcennutzung von Cluster-Computern in Zukunft zu verbessern.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Kuhn
Projektbearbeitung: M.Sc. Michael Blesel
Förderer: Haushalt - 01.03.2021 - 28.02.2027

Compiler-basierte Korrektheitsprüfungen für SPMD-Anwendungen

Die Probleme, die heute im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens und des Hochleistungsrechnens bearbeitet werden, sind sehr komplex und erfordern immense Rechenressourcen. Aufgrund des Umfangs von Anwendungen wie z. B. Klimasimulationen müssen diese auf Clustern ausgeführt werden, die aus vielen vernetzten Rechnerknoten bestehen. Um diese Ressourcen nutzen zu können, muss eine Anwendung mit parallelen verteilten Programmiermodellen implementiert werden. Die Standardmethode, die hierfür im Hochleistungsrechnen verwendet wird, heißt Single Program, Multiple Data (SPMD). Eine Anwendung erzeugt mehrere Prozesse, die an demselben Problem arbeiten und über Nachrichtenübermittlung miteinander kommunizieren. Dies ermöglicht zwar eine hohe Skalierbarkeit, doch ist das SPMD-Modell nicht einfach zu programmieren, und es können viele neue Arten von Programmierfehlern auftreten.

In diesem Projekt entwickeln wir ein compilerbasiertes Tool namens SPMDClang, das die Entwickler von SPMD-Anwendungen mit Korrektheitsprüfungen zur Kompilierzeit unterstützt. Es basiert auf dem Clang-Frontend der LLVM-Compiler-Toolchain. Ziel ist es, Compilerwarnungen und Fehler über die Korrektheit der Kommunikationsschemata von SPMD-Codes während der Kompilierung zu liefern. Dies erfordert eine statische Analyse der Struktur der Message-Passing-Operationen in einem Programm und neu entwickelte Algorithmen zur Erkennung potenzieller Probleme mit den Kommunikationsmustern. Da einige wichtige Programmparameter, wie z.B. die Anzahl der Prozesse, die zur Laufzeit verwendet werden, zur Kompilierungszeit nicht klar sind, ist ein symbolischer Ausführungsansatz erforderlich, um das potenzielle Laufzeitverhalten der SPMD-Anwendung zu simulieren. Hierfür wird ein Ansatz entwickelt, der farbige Petri-Netze verwendet, um das Laufzeitverhalten des analysierten Programms zu simulieren. Mit diesem Projekt wollen wir herausfinden, inwieweit es möglich ist, SPMD-bezogene Fehlerklassen mit einem statischen Kompilierzeitansatz zu erkennen, da die meisten existierenden Arbeiten auf diesem Gebiet auf Laufzeitkorrektheitsprüfungen basieren. Darüber hinaus ist die Frage relevant, wie stark sich die Analyse der symbolischen Ausführung auf die Kompilierzeit einer Anwendung auswirken wird. Das Ziel ist es, ein benutzerfreundliches Werkzeug zur Verfügung zu stellen, das die Entwicklung von SPMD-Anwendungen für Entwickler erleichtert. Wir haben die Möglichkeit, diese Aspekte zu evaluieren, indem wir das entwickelte Werkzeug in unsere Kurse zur parallelen Programmierung einbinden, in denen die Entwicklung von SPMD-Anwendungen in den Übungen gelehrt wird.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Kuhn, Dr.-Ing. David Broneske, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Johannes Wünsche, Sajad Karim
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.04.2026

Eine allgemeine Speicher-Engine für moderne Speicherhierarchien

Die wissenschaftliche Forschung wird zunehmend von datenintensiven Problemen bestimmt. Da die Komplexität der untersuchten Probleme zunimmt, steigt auch der Bedarf an hohem Datendurchsatz und -kapazität. Das weltweit produzierte Datenvolumen verdoppelt sich etwa alle zwei Jahre, was zu einer exponentiellen Datenflut führt. Diese Datenflut stellt eine direkte Herausforderung für Datenbankmanagementsysteme und Dateisysteme dar, die die Grundlage für eine effiziente Datenanalyse und -verwaltung bilden. Diese Systeme verwenden verschiedene Speichergeräte, die traditionell in Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher unterteilt waren. Mit der Einführung der disruptiven Technologie des nichtflüchtigen Arbeitsspeichers (NVRAM) begannen diese Klassen jedoch miteinander zu verschmelzen, was zu heterogenen Speicherarchitekturen führte, bei denen jedes Speichergerät sehr unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweist (z. B. Persistenz, Speicherkapazität, Latenz). Eine große Herausforderung ist daher die Ausnutzung der spezifischen Leistungscharakteristika dieser Speichergeräte.

Zu diesem Zweck wird SMASH die Vorteile einer gemeinsamen Speicher-Engine untersuchen, die eine heterogene Speicherlandschaft verwaltet, einschließlich herkömmlicher Speichergeräte und nichtflüchtiger Speichertechnologien. Das Herzstück dieser Speicher-Engine werden B-epsilon-Bäume sein, da diese zur effizienten Nutzung dieser unterschiedlichen Geräte verwendet werden können. Darüber hinaus werden Strategien zur Datenplatzierung und -migration untersucht, um den durch die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen

Geräten verursachten Overhead zu minimieren. Durch den Wegfall der Notwendigkeit flüchtiger Caches kann die Datenkonsistenz besser sichergestellt werden. Auf der Anwendungsseite wird die Speicher-Engine Key-Value- und Objekt-Schnittstellen bieten, die für eine Vielzahl von Anwendungsfällen genutzt werden können, zum Beispiel für das Hochleistungsrechnen (HPC) und für Datenbankmanagementsysteme. Aufgrund der immer größer werdenden Kluft zwischen der Leistung von Rechen- und Speichergeräten sowie deren stagnierender Zugriffsleistung sind außerdem Techniken zur Datenreduzierung sehr gefragt, um den Bandbreitenbedarf beim Speichern und Abrufen von Daten zu verringern. Wir werden daher Forschungsarbeiten zu Datentransformationen im Allgemeinen und zu den Möglichkeiten externer und beschleunigter Transformationen durchführen. Übliche HPC-Workflows werden durch die Integration von SMASH in das bestehende JULEA-Storage-Framework unterstützt, während Datenbanksysteme die Schnittstelle von SMASH direkt nutzen können, um Daten zu speichern oder abzurufen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Simon Flügel
Kooperationen: Universität Zürich (CH), Prof. Dr. Janna Hastings
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2023 - 31.10.2026

Erweiterungen von Ontologien strukturierter Entitäten

Referenzontologien spielen eine wesentliche Rolle bei der Organisation von Wissen in den Biowissenschaften und anderen Bereichen. Da sie in einem aufwändigen Prozess manuell erstellt werden, decken sie oft nur einen kleinen Teil ihrer Domäne ab. Unser Ziel ist es, eine automatische Erweiterung des Abdeckungsgrades einer Referenzontologie zu ermöglichen. Dies geschieht, indem diese automatisch um Klassen erweitert wird, die noch nicht manuell hinzugefügt wurden. Diese Erweiterung soll den (oft impliziten) Designentscheidungen der Entwickler der Referenzontologie treu bleiben.

Während es sich hierbei um ein allgemeines Problem handelt, fokussieren wir uns auf die Chemical Entities of Biological Interest (ChEBI) als Anwendungsgebiet. In unserem Ansatz werden die Blattklassen der manuell kuratierten Referenzontologie verwendet, um ein System zur Vorhersage von Unterklassenbeziehungen zwischen Klassen mittlerer Ebene und neuen Klassen zu trainieren. Wir verwenden also Techniken des maschinellen Lernens, sind aber nicht auf Textkorpora als Input angewiesen, sondern nutzen den Inhalt der Ontologie selbst. Eine Schlüsselrolle spielen dabei Annotationen von Klassen, die Informationen liefern, die für die Klassifizierung einer bestimmten Entität innerhalb der Ontologie relevant sind. Im Fall von ChEBI sind dies z. B. die Struktur chemischer Entitäten (z. B. Moleküle und funktionelle Gruppen).

Darüber hinaus werden die Axiome der Ontologie als logische neuronale Netze dargestellt. Somit bietet unser Ansatz eine Art neuro-symbolische Integration. In Vorarbeiten haben wir die Machbarkeit des Ansatzes durch den Vergleich der Leistung einer Reihe von maschinellen Lernansätzen nachgewiesen. Trotz der Einschränkungen der Vorarbeiten ist die Leistung einiger unserer Modelle im Vergleich zu ClassyFire positiv. ClassyFire ist ein regelbasiertes System, das den Stand der Technik für diese Aufgabe darstellt und bei der Entwicklung von ChEBI eingesetzt wird. Darüber hinaus zeigen unsere Ergebnisse, dass verschiedene Ansätze des maschinellen Lernens für unterschiedliche Arten von chemischen Entitäten geeignet sind. Daher planen wir, in unserem Projekt einen Ensemble-Ansatz zu verwenden.

Die Ergebnisse dieses Projektes werden sein: (a) ein Benchmark-Trainingssatz für das Trainieren von Modellen zur Erweiterung der chemischen Ontologie und (b) ein System, das - wenn es eine Reihe neuer chemischer Entitäten als Eingabe erhält - automatisch eine neue Ontologie generiert, die ChEBI um diese Entitäten erweitert. Der Nutzen dieser Arbeit besteht in einer neuartigen Methodik zur Erweiterung des Abdeckungsgrads bestehender Referenzontologien. Wenn sie angenommen wird, wird sie eine verbesserte Interoperabilität und Wissensintegration für die Gebiete ermöglichen, in denen diese Referenzontologien verwendet werden. Ein weiteres Ergebnis ist eine neuartige neuronal- symbolische Architektur, die neuronale Graphennetze, Transformer und logische neuronale Netze integriert.

Das Projekt ist ein Kooperationsprojekt mit Prof. Dr. Janna Hastings (Universität Zürich) im Rahmen des Weave Lead Agency-Verfahrens der DFG.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Martin Glauer
Kooperationen: Reiner Lemoine-Institut Berlin; Zuse-Institut Berlin
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.07.2025

Robustheit und Übertragbarkeit von interkommunalen Energiewendeszenarien im Stadt-Land-Nexus

Im Projekt Stadt-Land-Energie entwickeln wir offene und übertragbare Methoden und Tools, die es ermöglichen, robuste, regional verzahnte und sektoreng gekoppelte Energiewendeszenarien für den Stadt-Land-Nexus zu berechnen und geeignet aufzubereiten. Unser Ziel ist es, damit die interkommunale Zusammenarbeit zu fördern und die Energiewende vor Ort zu beschleunigen. Forschende profitieren dabei von der innovativen Methodik zur Robustheitsanalyse in Energiesystemmodellen, der Verbesserung der Modelllösungszeit sowie durch Weiterentwicklungen des effizienten und offenen Datenmanagements. Das Teilprojekt 'Datenmodell, Ontologie und Workflows für Übertragbarkeit' hat qualitative Methoden zum Schwerpunkt, die die Organisation und Übertragbarkeit der im Projekt Stadt-Land-Energie verwendeten Daten und Prozesse ermöglichen und verbessern. Wir werden Begrifflichkeiten aus verschiedenen für Stadt-Land-Energie wichtigen Bereichen an die Open Energy Ontology (OEO) anbinden, nämlich aus dem Datenmodell, den Bereichen Robustheit, Unsicherheit und Stadt-Land-Nexus, sowie aus den Energiesystemmodellen. Auf diese Weise können wir die verwendeten Begriffe (vor allem für Stakeholder) verständlicher gestalten, die Daten und Modelle besser auffindbar machen, die Analyse von Unsicherheiten besser strukturieren sowie die Übertragbarkeit zwischen Modellen verbessern. Ein weiterer Schwerpunkt der OVGU betrifft die Vorbereitung der Eingangsdaten für die in Stadt-Land-Energie geplanten neuen Modellrechnungen. Oft wird der Aufwand der Prozessierung heterogener Eingangsdaten unterschätzt. Daher erstellen wir über ein Graph-basiertes Workflow-Tool eine automatische Prozessierungspipeline, die unterschiedliche Szenariendaten in das entwickelte Format überführt und auf der Open Energy Platform (OEP) zur einfachen Nutzung bereitstellt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Carlo Nübel
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 - 01.01.2021 - 31.12.2030

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
Projektbearbeitung: M.Sc. Alexander Urtheil
Kooperationen: Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2022 - 31.12.2028

Plattform für Datenwissenschaft und Computermodellierung (DECODE-Plattform)

Diese Plattform ist Teil der vom Ministerium geförderten Projekte zur Vorbereitung auf die Exzellenzinitiative Cognitive Vitality.
Die Probleme im Bereich der kognitiven Vitalität sind so komplex, dass out-of-the-box Machine Learning (ML) und

datenwissenschaftliche Algorithmen nicht angewendet werden können. [Die jüngsten Fortschritte im Bereich des datengesteuerten Lernens, einschließlich der Methoden der Computational Intelligence (CI), des maschinellen Lernens (ML) und der Datenwissenschaft, haben zusammen mit leistungsstarken Rechenressourcen die Grenzen für die Lösung realer Probleme komplexer Systeme geöffnet. Mehr denn je können wir das Potenzial solcher Methoden für Probleme in verschiedenen Disziplinen nutzen, die bisher nur begrenzt mit der Informatik verbunden waren. Das Hauptziel der DECODE-Plattform ist die Förderung und Verbreitung von Querschnittsforschung für kognitive Vitalität.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: Pravin Pandey, Julia Reuter
Kooperationen: Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik; OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik, Prof. Berend Van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2027

Verbesserung von Simulationen großer dichter partikelbeladener Strömungen mit maschinellem Lernen: ein Ansatz der genetischen Programmierung (2. Phase)

Partikelbeladene Strömungen sind in vielen natürlichen und industriellen Prozessen anzutreffen, wie z. B. die Strömung von roten und weißen Blutkörperchen im Plasma oder die Fluidisierung von Biomassepartikeln in Öfen. In den letzten 40 Jahren haben Wissenschaftler Euler-Lagrange-Simulationen (EL) als Mittel zur Vorhersage des Verhaltens solcher Strömungen eingesetzt. EL-Simulationen stützen sich jedoch auf Modelle zur Beschreibung der Wechselwirkung zwischen dem Fluid und den einzeln verfolgten Partikeln. Diese Modelle erfordern die so genannte "ungestörte" Flüssigkeitsgeschwindigkeit am Ort des Partikels, d. h. die Geschwindigkeit, die die Flüssigkeit hätte, wenn das Partikel nicht da gewesen wäre. Die derzeitigen Modelle hierfür sind sehr rudimentär, und die genaue Berechnung der ungestörten Flüssigkeitsgeschwindigkeit ist äußerst kostspielig, da dazu viele zusätzliche hoch aufgelöste Simulationen desselben Falles durchgeführt werden müssten, bei denen ein Teilchen weggelassen wird.

Im Rahmen dieses Projekts soll ein neuartiges Modell für die ungestörte Strömungsgeschwindigkeit an jedem Partikelstandort unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Strömung um das Partikel und der umgebenden Partikel entwickelt werden, wobei ein Ansatz des überwachten maschinellen Lernens verwendet wird: die genetische Programmierung (GP). GP ist sehr gut geeignet, da das Ergebnis kein "Black-Box"-Modell ist, sondern ein überprüfbarer Ausdruck für die ungestörte Geschwindigkeit. Dieser Ausdruck wird durch analytische Lösungen und hochaufgelöste Simulationen validiert und ermöglicht genaue, großmaßstäbliche Simulationen von dichten, partikelbeladenen Strömungen, wobei nur ein Bruchteil der Kosten für vollständig aufgelöste Simulationen erforderlich ist.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Eva Röper, Dr. Michael Dube, M.Sc. Adrian Schönnagel, M.Sc. Surya Prabhakaran, M.Sc. Fengyun Shao, Bastian Zumbusch
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

MetaSwarmX: Meta-Domain Schwarmtechnologie für intelligente und plattformübergreifende Produktion der Zukunft

Der Einsatz von Robotersystemen in Produktion und Logistik nimmt stetig zu. Inzwischen sind innerhalb einer Produktion viele verschiedene Robotersysteme im Einsatz. Allerdings arbeiten diese Systeme selten isoliert, sondern müssen sowohl mit Menschen, miteinander und mit anderen großen, ergänzenden Systemen (unter anderem Transportrobotern in Lagerhallen und fliegenden Robotern für Überwachungszwecke) interagieren, um eine effiziente Produktion sicherzustellen. Die Koordination zwischen diesen Systemen stellt jedoch eine

enorme Herausforderung dar und ist das Hauptthema unseres Projekts. Unser Ziel besteht darin, neuartige KI-basierte Technologien für die intelligente Produktion der Zukunft zu entwickeln. Dabei liegt der Fokus auf der Weiterentwicklung moderner Schwarmtechnologien für plattformübergreifende Anwendungen insbesondere in den Bereichen Logistik und Produktion. Das Alleinstellungsmerkmal besteht in der Optimierung und Interoperabilität zwischen heterogenen (Schwarm-)Robotikplattformen und -Maschinen von der Planungs- bis zur Operationsebene.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Sai Kancharla
Kooperationen: Honda Europe (Deutschland GmbH)
Förderer: Industrie - 01.06.2024 - 31.12.2027

Evolvierbarer Netzentwurf für die städtische Mobilitätsinfrastruktur: Ein datengesteuerter Ansatz

Verkehrsnetze sind für die Stadtentwicklung von entscheidender Bedeutung und unterstützen das Wirtschaftswachstum, soziale Interaktion und Umweltmanagement. Aus der Sicht eines Betreibers stellt die Entwicklung Mobilitätsdienstleistungen in dynamischen städtischen Umgebungen mit erheblichen Herausforderungen verbunden.

Dazu gehören die Bewältigung der Komplexität multimodaler Verkehrsströme und der Ausgleich der Interessen bei der Entwicklung der Infrastruktur. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, zu bewältigen, ist es entscheidend zu verstehen, wie man Mobilitätsdienste strategisch einsetzen kann, die sich an veränderte Bedingungen und die sich entwickelnde Nachfrage anpassen können. Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Methoden

Methoden zu entwickeln, um anpassungsfähige oder entwicklungsfähige Mobilitätslösungen zu entwerfen, wie zum Beispiel die optimale Platzierung von Ladestationen, durch den Einsatz von Netzwerk- und Mehrzieloptimierungsverfahren, die sich an unterschiedliche Bedingungen und zukünftige Unsicherheiten anpassen können. Diese Methoden berücksichtigen mehrere

um sicherzustellen, dass sich die Dienste als Reaktion auf eine sich ändernde Nachfrage und Nachfrage und Infrastrukturbedingungen entwickeln können. Ein weiterer Aspekt ist die Übertragbarkeit dieser Strategien auf verschiedene städtische Kontexte.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Carlo Nübel
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 30.09.2026

Computergestützte Intelligenz in Spielen

In den letzten zehn Jahren haben viele kommerzielle Videospiele Planer anstelle klassischer Verhaltensbäume oder endlicher Zustandsmaschinen zur Definition des Agentenverhaltens verwendet. Planer erlauben eine Vorausschau und können einige Probleme rein reaktiver Systeme vermeiden. Außerdem ermöglichen einige von ihnen die Koordination mehrerer Agenten. Allerdings ist die Implementierung eines Planers für hochdynamische Umgebungen wie Videospiele eine schwierige Aufgabe. Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick über die verschiedenen Elemente von Planern und die Probleme zu geben, die Entwickler im Umgang mit ihnen haben können. Wir identifizieren die wichtigsten Bereiche der Planerstellung und -ausführung und versuchen, Entwickler durch den Prozess der Implementierung eines Planers zu leiten und diskutieren mögliche Lösungen für Probleme, die in den folgenden Bereichen auftreten können: Umgebung, Planungsdomäne, Ziele, Agenten, Aktionen, Planerstellungs- und Planausführungsprozesse. Anhand mehrerer kommerzieller Spiele zeigen wir verschiedene Möglichkeiten zur Lösung solcher Probleme auf und diskutieren, welche Lösungen unter bestimmten Umständen besser geeignet sind und warum einige akademische Ansätze im Kontext kommerzieller Titel nur begrenzt Anwendung finden.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 28.11.2025

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Pravin Pandey
Kooperationen: Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik
Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.06.2026

Optimierung des Betriebs von Wirbelschichtverfahren mittels maschinellen Lernens

Fluidized beds are the basis for scores of applications in which fast mixing, heat and mass transfer of gas and solid particles are essential. Their performance largely relies on the bubble dynamics: rising bubbles drive the solids circulation and significantly enhance gas-solids contact, improving mixing, reactions, and transport properties. So far, almost all fluidized beds are operated with a uniform gas flow. However, some recent academic work shows that operating a fluidized bed with an alternating gas flow (e.g. sinusoidal gas fluidisation velocity) leads to different bubble patterns and dynamics. In this project, we aim to control the bubbles in a fluidized bed, by application of computational intelligence (CI) methodologies such as evolutionary algorithms and genetic programming. We will use our lab-scale fluidized bed with camera system and our model developments in the Eulerian-Eulerian and Eulerian-Lagrangian frameworks to capture the dynamics of bubbles in the fluidized bed as the fluidizing gas velocity is spatio-temporally varied. Firstly, these results will be used to find the optimal inflow-pattern for given target functions. The challenge for the CI algorithm is to find the right balance between the computationally and timely intensive experimental data and the simulation data to efficiently deliver the required fluidization velocity profile. In addition, we aim to address multiple conflicting target functions using multi-objective optimization algorithms. Secondly, the CI algorithm will be used to steer and control the velocity profile, to obtain a specified bubble size and dynamics. Being able to control the behavior of the bubbles in a fluidized bed will significantly improve the desired outcome, such as product quality, efficiency and selectivity of the process, to name a few.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Lukas Bostelmann-Arp
Kooperationen: DLR, Institut für Robotik und Mechatronik, Oberpfaffenhofen; Prof. Oliver Bimber, Universität Linz
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2023 - 31.05.2026

WSAM: Wide Synthetic Aperture Sampling für die Bewegungsklassifizierung

Wir werden mit der Johannes Kepler Universität in Linz und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen zusammenarbeiten. Ziel des Projekts ist der Einsatz von autonomen Drohnenschwärmen für Rettungseinsätze. Dabei können Drohnen das Schwarmverhalten von Vögeln imitieren, um für Rettungszwecke immer eine optimale Sicht zu haben.

Bei der großen Aufmerksamkeit, die Drohnen derzeit zuteil wird, übersieht man leicht das enorme Potenzial, das sie im zivilen Bereich mit sich bringen. Weltweit etablieren sich Drohnengruppen in Blaulichtorganisationen wie Polizei, Feuerwehr und Bergrettung, um diese Technologie zur Rettung von Menschenleben einzusetzen. Such- und Rettungseinsätze profitieren unter anderem vom flexiblen, schnellen und - im Vergleich zu Helikoptern - kostengünstigen und sicheren Einsatz von Drohnen. Auch bei der Inspektion von Katastrophengebieten, der Früherkennung von Waldbränden, der Grenzsicherung oder der Wildtierbeobachtung werden sie eingesetzt. Das Problem bei all diesen Anwendungen ist immer die Verdeckung durch Vegetation, z. B. Wald, die es in der Regel unmöglich macht, Menschen, Tiere oder Fahrzeuge in einzelnen Luftbildern zu finden, zu erkennen und zu verfolgen. Dieses Projekt basiert auf der an der Johannes Kepler Universität entwickelten Bildgebungsmethode "Airborne Optical Sectioning" (AOS) und wird weitere Potenziale der Schwärme untersuchen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christoph Steup, M.Sc. Sebastian Mai, M.Sc. Franziska Labitzke
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2023 - 31.12.2025

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. Niklas Kluge, M.Sc. Tomoya Hömberg, Dr.-Ing. Qihao Shan, M.Sc. Tobias Benecke
Förderer: Bund - 01.07.2022 - 31.12.2025

BMBF - 6G-ANNA: 6G Access, Network of Networks, Automation

In 6G-ANNA-MOEVE werden wir multi-kriterielle Optimierung und Entscheidungsfindungsalgorithmen sowie Methoden für verteiltes Lernen entwickeln. Die multi-kriteriellen Optimierungsprobleme haben mehrere Zielfunktionen, die gleichzeitig optimiert werden müssen. Ein Beispiel für solche hochkomplexe Probleme ist die Minimierung des Energieverbrauchs im Netz bei gleichzeitiger Sicherstellung von Ende- zu-Ende Performanz (Durchsatz, Latenz und Zuverlässigkeit). Die Lösung solcher Probleme ist eine Menge optimaler Alternativen, auf dieser Entscheidungsgrundlage kann der Anwender gemäß seinen Präferenzen die für ihn beste Lösung auswählen. Das gibt dem Anwender ein hohes Maß an Flexibilität in der Entscheidung, was zur Nachhaltigkeit der Lösungen beiträgt.

Für eine Echtzeitoptimierung werden wir digitale Zwillinge (Simulationen) entwickeln. Allerdings spiegeln Simulationen die Realität nicht perfekt wider. Daher sollen hier Methoden entwickelt werden, die eine effiziente Kombination von Offline- (Simulationsbasierte-) und Echtzeitoptimierung bieten. Eine mögliche Lösung für Echtzeitoptimierung kann durch verteilte Optimierung auf lokaler Ebene stattfinden. Parallelisierung bzw. die dezentrale Ausführung von Optimierungsalgorithmen ist ein komplexes Problem und hat viele Herausforderungen, u.a. Konvergenz zu lokalem Optimum und Mobilität der Knoten.

Bei der Entwicklung der Entscheidungsfindungsalgorithmen werden wir den Anwender in den Vordergrund stellen und dabei eine technische Unterstützung durch KI-Algorithmen anbieten. Ein Ziel des Projekts ist, dass durch die Interaktion zwischen Menschen und Maschine die nicht maschinenlesbaren Präferenzen der Anwender von Algorithmen verstanden werden, was wir **"reverse explainability"** von Entscheidungsfindung nennen. Diese findet in "Collaborative Spaces" Anwendung, die sich auf die Mensch-Maschine Interaktion, z.B. die Zusammenarbeit von Robotern und Menschen in der industriellen Produktion, fokussieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Benecke
Kooperationen: Prof. Dr. Julia Arlinghaus (FMB)
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2023 - 30.09.2025

Multi-objective Optimization for Circular Supply Chain

Im Projekt SmartProSys geht es um die Entwicklung einer smarten und nachhaltigeren Chemieindustrie durch Kreislaufwirtschaft. Die Idee, die Rohstoffe der Produkte am Ende ihres Lebenszyklus wieder in die Produktion zurückzuführen, ist angesichts des wachsenden Bedarfs an nachhaltigeren Produktionsmethoden und Ressourcennutzung vielversprechend. Im Vergleich zu traditionellen, meist linearen Produktionsprozessen, ergeben sich neue Herausforderungen, die oft ein Kompromiss zwischen den Zielen der Wirtschaftlichkeit und der Nutzung von recycelten Rohstoffen bedeuten. Multikriterielle Optimierungsverfahren eignen sich für solche Probleme, da sie Lösungen finden können, welche mehrere Ziele optimal abwägen. Wir betrachten dabei vor allem die Aspekte der Produktionsplanung und Materialbeschaffung unter den Aspekten der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Die größte Herausforderung bei der Optimierung von Lieferketten hin zu zirkulären Produktionsprozessen ist eine große Menge an Parametern, die sich gegenseitig unterschiedlich beeinflussen. Wir entwickeln daher Multikriterielle Verfahren, welche in diesen komplexen Umgebungen sowohl wirtschaftliche Ziele als auch die nachhaltige Nutzung von Ressourcen optimieren.

Projektleitung: Dr. habil. Fabian Neuhaus, Dr. habil. Fabian Neuhaus
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Martin Glauer, M.Sc. Jan-Ole Perschewski
Kooperationen: PVA TePla Analytical Systems GmbH; scia Systems GmbH; TU Bergakademie Freiberg - Prof. Elfgard Kühncke; Fraunhofer Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP; PLASUS GmbH
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.04.2024 - 30.09.2026

Digitalisierung der Materialforschung an Dünnschichtmaterialien am Beispiel von hochauflösenden piezoelektrischen Ultraschallsensoren

Dieses Projekt widmet sich zwei zentralen Fragestellungen. Die erste lautet: **Wie können Informationen über die Herstellung von Dünnschichtmaterialien aus unterschiedlichsten Quellen zusammengeführt und in Computern so organisiert werden, dass dieses Wissen wiederverwendbar und durch zukünftiges Wissen erweiterbar ist?** Zur Lösung werden Ontologien verwendet. Der große Vorteil dieser Technologie ist, dass es die Wiederverwendung von bestehenden Datensätzen in neuen Projekten ermöglicht und dadurch Kosten spart. Ein anderer Vorteil ist, dass sie die Verbindung von Informationen aus verschiedenen Datensätzen ermöglicht und dadurch Synergien entstehen.

Die zweite Fragestellung lautet: **Lässt sich auf Basis der durch die Ontologie verknüpften Datensätze vorhersagen, wie Veränderungen in den Herstellungsprozessen (z.B. eine niedrigere Temperatur des Substrats) die Eigenschaften der entstehenden Dünnschicht beeinflussen?** Zu Beantwortung dieser Frage verwenden wir Methoden der Künstliche Intelligenz, die künstliche neuronale Netze mit einer logischen Repräsentation verbindet. Im Erfolgsfall wird diese Technologie die Entwicklung von neuen Materialien beschleunigen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld, Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Andreas Müller
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2027

MoPeFf-KIDZ - Modularer Peristaltischer Flächenförderer mit KI-basiertem Digitalen Zwilling für Kleinstsendungen

Der Modulare Peristaltische Flächenförderer (MPFF) ist ein gänzlich neuartiges Gerät, das erstmals konzeptionell die Vereinzelung und Sortierung von biegeweichen Kleinstendungen (Polybags) erlaubt und damit eine Alternative zur kostenintensiven händischen Verarbeitung darstellt. Erstmals soll parallel zur Entwicklung des realen MPFF ein KI-basierter Digitaler Zwilling (DZ) entwickelt werden, der auf Basis von KI-optimierten Simulationsmodellen Vorhersagen des Systemverhaltens und eine automatisierte Parametrierung der Aktoren und Sensordatenverarbeitung erlaubt.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Prof. Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Andreas Müller, Lena Rauschenbach
Kooperationen: Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier

Übersicht

"IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatorisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden. Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM).

Ambitionen

Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Mobilitäts- und Kommunikationsansätze. In einem Digitalen Work-Life-Zwilling (DWLZ) wird eine ganzheitliche und innovative Mobilitäts- und Kommunikationserfahrung ermöglicht, die durch Sensoren, 5G und digitale Services effiziente und personalisierte Lösungen bietet und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Austausch vor Ort fördert. Im Reallabor Intelligente Mobilität (RIM) werden die Entwicklungen der Forschenden zur Intelligenten Mobilität physisch sichtbar und anfassbar / erlebbar, sie werden getestet und evaluiert. Technologien zur Kommunikation und V2X, zu Lokalisierung und Tracking werden in einem Operation Control Center gesteuert, mit Infrastruktur (u.a. Mobilitätsstationen) integriert und mit autonomen Fahrzeugen umgesetzt.

Weiterführende Informationen

Detaillierte Beschreibung, aktuelle Nachrichten und Personalstellen finden Sie hier: <https://niimo.ovgu.de/IMIQ.html>. Unter diesem link, oder unter den oben verlinkten Namen, finden Sie auch Informationen zu den IMIQ-Arbeitsbereichen der Projektpartner.

Mit diesem Vorhaben wird die Spitzenforschung im interdisziplinären Forschungsfeld Mobilität an der OVGU ausgebaut und der Transfer neuer Mobilitätslösungen in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus ermöglicht. Die Sichtbarkeit bzw. Erlebbarkeit richtet sich an alle Stakeholder.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Kooperationen: Covadonga GmbH; Knowtion GmbH; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR); in-innovative navigation GmbH
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.09.2024 - 31.08.2027

SeaSentry - Entwicklung eines echtzeitfähigen landgestützten Schiff-Trackingsystems zur Erhöhung der maritimen Sicherheit

SeaSentry zielt darauf ab, ein landgestütztes Sensornetzwerk zur passiven Detektion und Echtzeit-Lokalisierung von Schiffsbewegungen zu entwickeln, das ohne zusätzliche Installationen an Bord funktioniert. Diese Technologie

erweitert und verbessert bestehende Überwachungssysteme und bietet somit eine innovative Lösung für die maritime Verkehrskontrolle.

Ein entscheidender Aspekt des Projekts ist die Erprobung der Sensortechnologie im Testfeld eMIR in der Deutschen Bucht, das von der Elbmündung bis zum Emden Hafen reicht. Dieses Testgebiet bietet eine Vielzahl maritimer Szenarien, um die Technologie in realen Bedingungen zu evaluieren. Damit Anwendungen mit höheren Reichweiten getestet werden können, wird das eMIR-Testfeld um den Standort Helgoland erweitert.

Die entwickelte Technologie soll in VTS-Systeme integriert werden, um die Effizienz und Sicherheit im maritimen Umfeld zu steigern. Das passiv arbeitende Sensornetzwerk bietet die Möglichkeit, Schiffe zuverlässig zu detektieren, ohne dass zusätzliche Geräte an Bord der Schiffe installiert werden müssen. Damit leistet SeaSentry einen wichtigen Beitrag zur maritimen Sicherheit und könnte die Überwachung von Schiffsbewegungen in komplexen Umgebungen revolutionieren.

An der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg werden Algorithmen zur Lokalisierung und dem Tracking von Schiffen mithilfe des SeaSentry-Sensornetzwerks entwickelt. Hierzu werden zunächst die Arbeiten der Partner bei der Signalverarbeitung insbesondere zur Peak-Detektion unterstützt. Die daraus abgeleiteten Peak-Zeiten an jedem Sensorknoten sollen dann in Positionsschätzungen jedes einzelnen Schiffs überführt werden. Durch die Integration von Bewegungsmodellen und dynamischen Schätzverfahren wird ein umfassendes Tracking-System entwickelt, das die Track-Verwaltung, Zuordnung von Messungen und Unsicherheitsbewertung für jedes einzelne Schiff umfasst. Mit dem Tracking-System sollen die im Gesamtvorhaben geforderten Genauigkeiten erzielt werden. Hierzu werden in einem zweiten Schritt Verfahren zur Optimierung der Sensorplatzierung entwickelt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2025 - 31.03.2027

AI Co-Working Laboratories - Teilprojekt "Unobtrusive Navigation and Path Planning in Human-Robot Environments"

Das AI CoWorking Lab ist ein Verbund von 8 Forschenden: Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Information Technology), Prof. Dr. Julia Arlinghaus (Production Systems and Automation), Prof. Dr. Benjamin Noack (Autonomous Multisensor Systems), Prof. Dr. Andreas Nürnberger (Data & Knowledge Engineering), SPRECHER Prof. Dr. Frank Ortmeier (Software Engineering), Prof. Dr. Myra Spiliopoulou (Knowledge Management & Discovery), Prof. Dr. Sebastian Stober (Artificial Intelligence) und Prof. Dr. Andreas Wendemuth (Cognitive Systems). Der Verbund ist eingebettet in die "Productive Teaming" Initiative (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/productive-teaming/>) innerhalb des Forschungsnetzwerkes "Chemnitz-Ilmenau-Magdeburg (CHIM)" (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/>).

Hauptziel des Gesamtantrages "AI Co-Working Lab" ist das Ermöglichen zukünftiger "Productive Teaming" Produktionssysteme, in denen Menschen und Maschinen auf Augenhöhe zusammenarbeiten. Das "AI Co-Working Lab" baut auf bestehenden Kompetenzschwerpunkten auf und nutzt Methoden der künstlichen Intelligenz.

Das Teilprojekt entwickelt neuartige Algorithmen zur Navigation und Pfadplanung für mobile Roboter in menschenzentrierten Produktionssystemen. Ein erster Bestandteil ist dementsprechend die Beobachtung des menschlichen Partners, um insbesondere dessen Blickfeld zu bestimmen. Die Roboterbewegung soll hierbei die Aufmerksamkeit des menschlichen Partners nicht beeinflussen, solange keine Interaktion vorgesehen ist. Andererseits kann der Roboter z. B. Interaktionen einfordern, indem er in das Blickfeld des menschlichen Partners navigiert, ohne jedoch den Partner abzulenken oder zu irritieren. Die Pfadplanung in menschenzentrierten Produktionssystemen setzt zudem voraus, dass diese dynamisch und vorausschauend erfolgt. Hierzu müssen die Aktionen des menschlichen Partners antizipiert werden, um z. B. Kollisionen oder Ablenkung zu vermeiden oder um zukünftige Interaktionen vorzubereiten.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen (100%) ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 17.04.2023 - 16.04.2026

Lazy Estimation in Networked Systems

Die Menge an Daten, die von batteriebetriebenen, weit verteilten Sensorsystemen bereitgestellt werden, nimmt fortlaufend zu. Moderne Ansätze der Informationsverarbeitung und Datenfusion können dazu beitragen, den notwendigen Kommunikationsaufwand und Energiebedarf deutlich zu reduzieren. Zu diesem Zweck konzentriert sich dieses Projekt auf Techniken der Informationsverarbeitung, die implizite Informationen einbeziehen können. Solche impliziten Informationen können z. B. aus der Sendeentscheidung eines Sensorknotens abgeleitet werden. Obwohl ein Sensorknoten entscheidet, seine Daten nicht zu senden, kann der Zustandsschätzer am Empfänger eine Aktualisierung mit virtuellen Messdaten vornehmen. Beispielsweise kann der Sender die Sensorwerte mit einem Schwellenwert vergleichen, um eine Sendeentscheidung zu treffen. Der Empfänger kann die Entscheidungsregel in Informationen über die Daten übersetzen, auch wenn keine Übertragung stattfindet. Sender und Empfänger können solche Entscheidungsregeln aushandeln, um die Kommunikationskosten für den Sender zu minimieren und zugleich den Informationsgewinn auf Empfängerseite zu maximieren. Da schwellenwertbasierte Strategien für dynamische Systeme zu einschränkend sind, werden modellbasierte und datengetriebene Triggermechanismen untersucht.

In diesem Projekt werden in erster Linie stochastische Trigger betrachtet. Stochastische Trigger haben gegenüber deterministischen Verfahren den Vorteil, dass die implizite Information auf Empfängerseite durch eine Normalverteilung repräsentiert werden kann, die die Verarbeitung deutlich vereinfacht. So muss z. B. ein Kalman-Filter nur geringfügig angepasst werden, um implizite Messinformationen zu verarbeiten. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines umfassenden Konzepts ereignisbasierter Zustandsschätzung auf Grundlage stochastischer Triggermechanismen. Hierzu werden zunächst grundlegende Eigenschaften untersucht und intelligente Verfahren entwickelt, die die Schätzqualität und Robustheit ereignisbasierter Informationsverarbeitung verbessern. Neben modellbasierten und datengetriebenen Verfahren werden eine aperiodische und asynchrone Übertragung und Verarbeitung der Sensordaten angestrebt sowie der Einfluss unzuverlässiger Kommunikationsverbindungen untersucht. Die hierbei erzielten Ergebnisse dienen als Grundlage bei der Betrachtung von Multisensorsystemen und hochdimensionalen Schätzproblemen. Ein Beispiel ist die Überwachung eines weiträumigen Phänomens mit Hilfe eines Sensornetzwerks. In solchen verteilten Schätzproblemen entstehen Abhängigkeiten zwischen den Triggerentscheidungen, die explizit bei der Ausnutzung impliziter Information berücksichtigt werden müssen. Das Projekt betrachtet insbesondere Anwendungen im Bereich des Object-Trackings, um die hergeleiteten Konzepte zu evaluieren. Zudem wird das Anwendungspotential ereignisbasierter Verfahren im Bereich neuromorpher Sensorsysteme und als Ansatz zur Geheimhaltung von Zustandsinformationen untersucht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Kooperationen: wbk Institut für Produktionstechnik, Karlsruher Institut für Technology (KIT);
Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V. (GFal)
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2023 - 31.12.2025

DatAmount - Modellierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs von Werkzeugmaschinen mittels intelligenter und dateneffizienter Verfahren

Im Rahmen des Forschungsprojekts DatAmount werden Methoden entwickelt, die es ermöglichen, energietechnische Modelle von Werkzeugmaschinen zu erstellen. Diese Modelle sind geeignet, das energetische Verhalten von Maschinen für neue Produkte auf der Basis kleiner Datenmengen vorherzusagen. Da vor allem im KMU-Kontext häufig Kleinserien gefertigt werden, sind in vielen Fällen nicht genügend Daten vorhanden, um KI-Modelle zu trainieren. Die physikalische Modellierung hingegen ist oft sehr kostspielig. Aufgrund der geforderten CO₂-Nachweise und der gesetzten Klimaziele

befinden sich die Unternehmen somit in einem Spannungsfeld. Auf der einen Seite sind genaue Modelle zur Vorhersage des Energieverbrauchs von Maschinen notwendig, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Auf der anderen Seite ist die Erstellung solcher Modelle derzeit entweder sehr teuer oder nicht möglich. Die derzeit meist manuell durchgeführte Vorhersage des Energieverbrauchs ist ebenfalls aufwändig und zudem personengebunden. Der hier vorgestellte Ansatz kombiniert physikalische Modelle des Energieverhaltens von Maschinen mit datenbasierten Machine-Learning-Modellen, wobei besonders dateneffiziente Machine-Learning-Modelle untersucht werden. Dies ermöglicht eine automatisierte,

genaue Vorhersage des Energieverbrauchs von Werkzeugmaschinen. Der Nutzen für KMU liegt in der effizienten Erstellung von Modellen, die den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von neuen Produkten vorhersagen können. Diese Vorhersagen sind oft notwendig, um bei einer Ausschreibung berücksichtigt zu werden, da der Nachweis der Energie- und Ressourceneffizienz in Ausschreibungen größerer Unternehmen mit CO₂-Reduktionszielen oft obligatorisch ist.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Kooperationen: Technische Universität Bergakademie, Freiberg; Hochschule Merseburg; Hochschule Anhalt, Köthen; Endiio Engineering GmbH, Freiburg; TINK GmbH, Konstanz; DigiPL GmbH, Halle (Saale); CyFace GmbH, Dresden; PTV AG, Karlsruhe; Landkreis Nord-sachsen
Förderer: Bund - 01.06.2022 - 31.05.2025

Ready for Smart City Robots? Multimodale Karten für autonome Mikromobile - R4R

Problemstellung

Autonom operierende Mobilitätssysteme oder Lieferdienste eröffnen im Hinblick auf die Lebensqualität und Daseinsvorsorge im nicht-urbanen Bereich wie z.B. in den ehemaligen Braunkohleregionen erhebliche Entwicklungspotentiale. Für die Beurteilung des potentiellen Erfolgs der selbständig auf Geh- und Radwegen operierenden Mikromobile bedarf es jedoch umfassender Umgebungsinformationen aus den Operationsgebieten, wie z.B. minimale Wegbreiten, das Fußverkehrsaufkommen oder Sichtlinien. Diese stehen abseits großer Städte nur unvollständig bereit und sind heterogen strukturiert.

Projektziel

Ziel des Vorhabens ist der Entwurf von Strategien für die fahrradgebundene Erhebung der Umgebungsdaten, die für den erfolgreichen Betrieb eines autonomen Mikromobils auf Gehwegen relevant sind (Einsehbarkeit bestimmter Bereiche, Infrastrukturparameter, Personenaufkommen, Netzaabdeckung, Umweltdaten). Dafür evaluiert das Vorhaben verschiedene Erhebungsmethoden im Hinblick auf die Effizienz und die Qualität der aggregierten Informationen. Die Verwendbarkeit der Daten wird in zwei konkreten Smart-City/Town-Anwendungsszenarien (Leihfahrräder mit autonomen Bereitstellungsmodus und Lieferroboter) mit entsprechenden Studien untersucht. Damit leistet das Vorhaben einen Beitrag zur datengetriebenen Entwicklung intelligenter Mobilitäts- und Logistikkonzepte, die die spezifischen Besonderheiten unterschiedlicher Siedlungsräume abdecken.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.03.2027

AI Co-Working Laboratories

KI ist einer der unsere Gesellschaft prägenden, aktuellen Megatrends. Parallel dazu stehen wir vor einer alternden Gesellschaft und einer jüngeren Generation mit neuen Erwartungen an ihr Arbeitsleben. Diese Erwartungen und gleichzeitig gesteigerte Produktionseffizienz sowie der Übergang zur Kreislaufwirtschaft, können durch KI in der Produktion erreicht werden.

Notwendig dazu ist es, dass Methoden zu schaffen, die eine effiziente synergetische Zusammenarbeit (Co-Work) zwischen Mensch und Maschine erlauben. Mit den AI Co-Working Labs schaffen wir die Grundlagen dies zu erreichen. Konkret werden inhaltlich verschiedene, wechselseitig ineinander verzahnte Herausforderungen angestoßen. Zentrales Augenmerk aller Arbeiten, liegt bei einer Zusammenarbeit auf kognitiver Ebene zwischen Mensch und Produktionssystem.

Mit AI Co-Working Lab werden drei zentrale, strategische Ziele verfolgt:

1. OpenLabs zur gemeinsamen Nutzung von Laboren.
2. OpenData zur effizienten KI-Entwicklung.
3. Interdisziplinäre Vernetzung von Fakultäten.

Im AI-CoWorking Lab arbeiten die folgenden acht Forschende aus 3 Fakultäten zusammen:

- Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi
- Prof. Dr. Julia Arlinghaus
- Prof. Dr. Benjamin Noack
- Prof. Dr. Andreas Nürnberger
- Prof. Dr. Frank Ortmeier
- Prof. Dr. Andreas Wendemuth

- Prof. Dr. Myra Spiliopoulou
 - Prof. Dr. Sebastian Stober
-

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sebastian Nielebock
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.02.2024 - 31.01.2027

Menschzentrierte Produktion durch Mensch-Roboter-Teaming

Wissenschaftliches Kernziel ist es eine vollkommen neue Art der Programmierung und Spezifikation von Roboterprogramme zu erarbeiten. Erstmals sollen dabei nur noch Zielzustände (z.B. Konstruktionszeichnung eines fertigen Produktes) nicht aber Fertigungsschritte oder gar konkrete Aktionen/Roboterbahnen verwendet werden.

Alleinstellend ist dabei die Betrachtung einer gemeinsamen kooperativen Arbeit von Mensch und Roboter. Der Roboter soll sich dabei genauso flexibel verhalten wie ein menschlicher Teampartner. Dazu ist es notwendig, dass die Steuerung des Roboters nicht nur objektiv sicher ist, sondern auch vom Teampartner als sicher und zuverlässig wahrgenommen wird. Dazu gehört beispielsweise, dass der Roboter seine Geschwindigkeit adaptiv an das Vertrauen des menschlichen Teampartners an ihn anpasst.

Mit diesem Projekt schaffen wir die Grundlagen für eine kosteneffiziente Automatisierung vorwiegend bei kleinen und mittleren Unternehmen.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Heumüller
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2026

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
Projektbearbeitung: M.Sc. Tim Gonschorek
Kooperationen: Airbus Operations GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2022 - 31.03.2026

Wasserstoffkonditionierung und Sicherheit (WAKOS): Modellbasierte Verifikation für die Sicherheitsanalyse neuartiger wasserstoffbasierter Antriebe in der Luftfahrt

Der Verbund "Wasserstoffkonditionierung und Sicherheit für neuartige Antriebe" (WAKOS) zielt mit seinem Vorhaben darauf ab, einen Beitrag zur "Umweltfreundlichen Luftfahrt" zu leisten. Dazu steht die Entwicklung und Umsetzung einer neuartigen Brennkammer und der dafür notwendigen Steuerungs-, Regel- und Verteilungssysteme zur Konditionierung von Flüssigwasserstoff im Fokus. Bei dieser Entwicklung sollen darüber hinaus alle relevanten Betriebsbedingungen, Sicherheitsaspekten und luftfahrtspezifischer Anforderungen beachtet werden.

Die Arbeiten zielen darauf ab, einen Beitrag hinsichtlich der Entwicklung leistungsfähigerer, sicherer und energieeffizienter Systeme für die und Komponenten zur Wasserstoffkonditionierung, -verteilung und Nutzung in einem hocheffizienten Wasserstoffverbrennungsantrieb zu leisten.

Ein wichtiger Aspekt der Arbeiten wird die Entwicklung neuer und der Transfer bereits in der Forschung angewandeter Methoden und Tools liegen. Durch ihre frühe Integration in den Systementwurfsprozess werden Entwicklungs- und Testaufwände drastisch reduziert werden. Dadurch kann sowohl die Entwicklung einzelner Systemkomponenten adressiert als auch die Gesamtintegration der Teilkomponenten zu einem Gesamtsystem verbessert werden.

In diesem Vorhaben sollen nun genau die Entwicklung und Validierung solcher Methoden umgesetzt werden. Dadurch werden nicht nur Entwicklungs- und Testaufwände für die Umsetzung der Steuerungs- und Regelungslösungen im Kontext der zugehörigen Komponenten reduziert, sondern durch die Anwendung automatisierter, modellbasierter Analysemethoden auch die der Zertifizierungsprozess unterstützt.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sebastian Nielebock, M.Sc. Juliane Höbel-Müller, Dipl.-Math. Matthias Pohl, Dipl.-Math. Peter Schreiber, B.Sc. Fabian Kowitzke
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) Magdeburg; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH; Handwerkskammer Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.10.2025

Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg - Teilvorhaben IT-Strategien und -Sicherheit

Das **Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg** unterstützt kleinere und mittlere Unternehmen mit dem bewährten Transferansatz aus Informieren, Qualifizieren, Umsetzen und Vernetzen beim Thema der Digitalisierung. Unser Ziel ist es, diese Unternehmen auch über Organisationsgrenzen hinweg auf ihrem Weg der digitalen Transformation hin zu wettbewerbsfähigen Produkten und Dienstleistungen, innovativen Geschäftsmodellen und effizienten Wertschöpfungsnetzwerken zu begleiten.

Im Rahmen des Teilvorhabens "**IT-Strategien und -Sicherheit**" im Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg beschäftigt sich die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) als Forschungseinrichtung mit dem Thema wie KMUs befähigt werden können, verlässliche Entscheidungen hinsichtlich der Einführung von digitalen Systemen zu treffen. Dies umfasst sowohl die Erhöhung des Verständnisses der KMUs bzgl. konkreter Technologien, um Entscheidungskompetenzen zu stärken, strategische Vorgehensweisen, um Digitalisierungsprojekte zu starten als auch den Aspekt der Resilienz dieser Systeme, um vor IT-Sicherheitsvorfällen gewappnet zu sein. Flankiert wird das Thema mit dem Schwerpunkt "KI & Maschinelles Lernen", indem konkret die Technologien und das Potenzial von lernenden Systemen nahegebracht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ortmeier
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sebastian Nielebock
Förderer: Haushalt - 01.01.2016 - 31.07.2025

API Specific Automatic Program Repair

API-spezifische automatische Programmreparatur oder wie können wir API-Missbräuche automatisch finden und beheben?

Heutzutage verwenden Programmierer viel Code aus bestehenden Codebibliotheken mit Hilfe von Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs) wieder. Aufgrund fehlender oder veralteter Dokumentation sowie aufgrund von Missverständnissen über die korrekte Verwendung einer bestimmten API kann es vorkommen, dass Programmierer diese API fälschlicherweise anwenden.

Wenn diese Falschanwendung zu einem negativen Verhalten der Software führt, z.B. zu Softwareabstürzen, Leistungseinbußen oder unbequemer Softwarenutzung, bezeichnen wir dies als API-Missbrauch.

Jüngste Forschungen haben gezeigt, dass die Hälfte der existierenden Bugs eine API-spezifische Korrektur erfordern und somit Wissen über die korrekte Anwendung der API voraussetzen. Um in der Lage zu sein, API-spezifische Patches automatisch zu erstellen, stellen wir solches Wissen als API-Nutzungsmuster dar. Basierend auf den bestehenden Fehlerlokalisierungstechniken (z.B. Testen, Erkennung von abweichendem Verhalten) und Mechanismen zur Extraktion von API-Nutzungsmustern (z.B. Specification Mining) planen wir, Patches für API-spezifische Bugs zu erstellen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: M.Sc. Johann Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: Müller Andreas
Kooperationen: Thorsis Technologies GmbH; Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt
Förderer: Bund - 01.05.2022 - 30.04.2025

PASCAL - Proaktiver Smart Controller für Ampelanlagen

Der urbane Raum ist in besonderem Maße von Veränderungen in der Mobilität betroffen. Neue Mobilitätsangebote sowie verändertes privates und berufliches Mobilitätsverhalten führen zu neuen Herausforderungen bei der Bewältigung des stetig steigenden Verkehrsaufkommens. Laut aktueller Studie des europäischen Rechnungshofes ist der Straßenverkehr eine der Hauptursachen von Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen in städtischen Gebieten, wobei europaweit gesellschaftliche Kosten von rund 270 Milliarden Euro pro Jahr entstehen. Ein grundsätzlicher Lösungsansatz, das erhöhte Verkehrsaufkommen zu bewältigen, besteht in der Digitalisierung der Verkehrsinfrastruktur. Die erhobenen Daten der Verkehrsteilnehmer können folgend zur Analyse des Verkehrsflusses verwendet werden. Dadurch wird eine Verkehrsverflüssigung an Knotenpunkten erreichbar, was wiederum eine Reduzierung der CO₂-Emissionen bedeutet.

Ziel des Verbundvorhabens "PASCAL" ist es, KI-Verfahren für die proaktive Steuerung von Ampelanlagen zur urbanen Verkehrsoptimierung zu entwickeln und im urbanen V2X-Testfeld Magdeburg zur erproben. Das Testfeld wurde in Vorarbeit von Thorsis Technologies in Kooperation mit der Stadt Magdeburg aufgebaut und dient der Erfassung und Analyse von Verkehrsdaten in Echtzeit.

Um das gesteckte Ziel zu erreichen, setzt das Projektteam auf die Erforschung und Anwendung neuer KI-basierter Verfahren (Überwachtes Lernen, Bestärkendes Lernen, Graph-basiertes Lernen) für die Optimierung der Ampelschaltzyklen für den Verkehrsfluss. Das bestehende Testfeld stellt die Datenbasis für die Entwicklung des proaktiven Smart Controllers für Ampelanlagen dar. Neben den Verkehrsdaten des Testfelds sollen auch Verkehrsinformationen (z.B. Baustellen, Events, Stau oder Wetter) und Simulationsdaten (Verkehr, Kommunikation und Emission) verwendet werden. Die Simulationsdaten dienen einerseits der Verdichtung der Verkehrsdaten für das Training der KI-Modelle und andererseits der Bewertung von ermittelten Ampelschaltzyklen. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg als Forschungseinrichtung, welche sich mit zwei Fachbereichen mit den Schwerpunkten Künstliche Intelligenz und einem digitalen Anwendungszentrum für Mobilität am Projekt beteiligt.

Das entwickelte System wird ins bestehende urbane V2X-Testfeld in Magdeburg integriert und umfassend erprobt. Die Evaluierung des Systems erfolgt zunächst anhand von Simulationsdaten. In späteren Projektphasen sollen Ampeln in Abstimmung mit Operatoren eines Verkehrsleitstandes entsprechend der Vorgabe der KI geschaltet

werden. Der im Projekt entwickelte Prototyp soll Grundlage für einen flächendeckenden Einsatz für die urbane Verkehrsflussoptimierung sein und somit einen deutlichen Nutzen und Mehrwert für den Standort Deutschland entfalten (Reduktion von Treibhausgasemissionen, Erhöhung der Technologiekompetenz).

Projektleitung: Dr.-Ing. Christoph Steup
Kooperationen: ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.10.2022 - 30.09.2025

AULA-KI: Adaptive Umgebungsabhängige Lokalisierung von autonomen Fahrzeugen durch Methoden der künstlichen Intelligenz

Aktuelle Entwicklungen von flexiblen Mobilitätslösungen in den Bereichen ÖPNV und Logistik zeigen klar in Richtung des autonomen elektrischen Fahrens. Die Vorteile eines breiten Einsatzes von autonom fahrenden Elektrofahrzeugen sind geringere Kosten, höhere Verfügbarkeit und größere Flexibilität. Ein derzeitiges Problem autonomer Fahrzeuge ist die Empfindlichkeit des Fahrbetriebs gegenüber Wettereinflüssen und dem Ausfall externer Lokalisierungsquellen (z. B. Satellitennavigation oder Mobilfunkkommunikation). Die genannten Einflüsse führen aktuell zu einer Störung oder dem Komplettausfall des autonomen Betriebs. Das AULA-KI-Projekt zielt darauf ab, Lokalisierungsinformationen für autonome Fahrzeuge immer und überall zur Verfügung zu stellen. Hierzu werden in diesem Projekt modernste KI-Methoden angewendet und weiterentwickelt, um die vorhandenen Sensoren und Lokalisierungsinformationen hinsichtlich ihrer Qualität zu bewerten, zu verbessern und mit Informationen aus der Umgebung (Infrastrukturkommunikation) zu vereinen. Konzepte aus dem Bereich Schwarmintelligenz erweitern diesen Ansatz auf Schwärme von autonomen Fahrzeugen, die sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente, sichere und flexible Mobilität zur Verfügung zu stellen. Die Demonstration und Validierung der entwickelten KI-Methoden und Lokalisierungserweiterungen erfolgen mithilfe eines autonomen Personenshuttles auf einem dedizierten Testgelände.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober
Projektbearbeitung: M.Sc. Yamini Sinha
Förderer: Bund - 15.12.2022 - 14.12.2025

Medinym - KI-basierte Anonymisierung personenbezogener Patientendaten in klinischen Text- und Sprachdatenbeständen

Motivation

Die fortschreitende wissenschaftliche Weiterentwicklung von Technologien auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) befördert medizinische Anwendungspotenziale. Einer realen Nutzung dieser Technologien durch eine Vielzahl an Anwendern wie Bürgerinnen und Bürger, Behörden, Mitarbeitenden des Gesundheitswesens und kleinen sowie mittelständischen Unternehmen steht die Schwierigkeit des datensicheren und datengeschützten Umgangs gegenüber. Gerade bei der automatisierten Verarbeitung von medizinischen Daten können oftmals innovative Technologien nicht eingesetzt werden, da aufgrund der sensiblen Inhalte, der Schutz der Identität zu Recht einen hohen Stellenwert einnimmt. Die Schutzwürdigkeit klinischer Daten und der dadurch erschwerte Zugang damit führt auch dazu, dass Maschinelle Lernverfahren (ML), beispielsweise für klinische Diagnosen, Prognosen sowie Therapie- oder Entscheidungsunterstützung nicht ohne größere Hürden entwickelt werden können.

Ziele und Vorgehen

Das Projekt "KI-basierte Anonymisierung personenbezogener Patientendaten in klinischen Text- und Sprachdatenbeständen" (Medinym) untersucht die Möglichkeit der Weiterverwertung sensibler Daten durch das Entfernen der empfindlichen Informationen mittels Anonymisierung. Im Projekt werden zwei medizinische Anwendungsfälle, textbasierte Daten aus der elektronischen Patientenakte sowie Sprachdaten aus diagnostischen Ärztin-Patient-Gesprächen, exemplarisch umgesetzt. Dazu werden im Projekt offene Technologien zur Anonymisierung untersucht, weiterentwickelt und auf reale Daten angewandt. Außerdem untersuchen die

Forschenden, wie die Aussagekraft solch anonymisierter Daten für die weitere Nutzung erhalten werden kann. Zusätzlich sollen Methoden betrachtet werden, die einen Missbrauch der Technologie außerhalb des beabsichtigten Anwendungsfalls verhindern oder erschweren.

Innovationen und Perspektiven

Durch die informationserhaltende Anonymisierung soll es möglich werden, klinische Daten weiterzuverarbeiten, da eine De-Anonymisierung nicht mehr möglich ist. Diese Datensätze können dann dazu dienen, KI-Modelle auf klinischen Daten datenschutzkonform zu trainieren oder auf andere Kohorten ausgedehnt werden. Damit wäre eine kumulative Sammlung entsprechender Datenmengen auch für kleine und mittelständische Unternehmen möglich. Denn so könnten sensible Daten über mehrere Anwendungszwecke hinweg zusammengefasst und für KI-Trainingsroutinen verwendet werden; eine entsprechende Anonymisierung stets vorausgesetzt. Die angestrebte Anonymisierung soll zudem die Bereitschaft von Patientinnen und Patienten steigern, in die Teilnahme an Studien, Datenanalysen sowie allgemeinen Spenden von Gesundheitsdaten einzuwilligen. Schlussendlich erlaubt die Informationserhaltene Anonymisierung die Integration der Technologie in gängige Entwicklungsmethoden und Diagnostiksysteme und stärkt damit den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland in den Bereichen Diagnostik, Behandlung und damit allgemein der Gesundheitsversorgung.

Förderung

Finanziert von der Europäischen Union - NextGenerationEU

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Sebastian Lang, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. Philipp Pohlenz, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gábor Janiga
Projektbearbeitung:	M.Sc. Marcel Müller, M.Sc. Johannes Schleiss
Kooperationen:	Hochschule Anhalt; Hochschule Merseburg; Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal
Förderer:	Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AiEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Prof. Dr. Philipp Pohlenz
Förderer: Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Entwicklung eines Bachelor-Studiengangs mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften in Sachsen-Anhalt.

Anwendungsnah und dezentral:

AI Engineering setzt auf eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit. An allen Hochschulstandorten sollen Lehrinhalte angeboten werden.

Kooperation leben:

AI Engineering wird von Anfang an hochschulübergreifend entwickelt. Alle Projektaktivitäten werden von jeder Hochschule getragen und unterstützt. Die Hochschulen bringen dabei ihre spezielle Expertise und Schwerpunkte ein.

Unternehmen konsequent einbeziehen:

AI Engineering ist ein anwendungsnaher Studiengang. Um die Bedarfe der Unternehmen an einen solchen Studiengang zu erfassen, werden frühzeitig Umfragen durchgeführt, die in die Studiengangsentwicklung einfließen.

Studiengang startet 2023: Nach derzeitiger Planung wird mit einem Studienstart im Wintersemester 2023 gerechnet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Kooperationen: Otto-von-Guericke-Universität, AiLab, Prof. Sebastian Stober; Technische Universität Berlin, Quality and Usability Labs; Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Sexualwissenschaft und Sexualmedizin, Prof. Dr. Dr. Klaus Beier
Förderer: Volkswagen Stiftung - 01.12.2021 - 31.07.2025

AnonymPrevent - AI-based Improvement of Anonymity for Remote Assessment, Treatment and Prevention against Child Sexual Abuse

Das Projekt AnonymPrevent untersucht sowohl Einsatz als auch Verbesserung von innovativen KI-basierten Anonymisierungstechniken im Anwendungsfall der Erstberatung und präventiven Fernbehandlung von Menschen, die sich sexuell zu Kindern hingezogen fühlen. Ziel ist eine akustische Anonymisierung, die zwar die Identität eines Patienten (gegeben durch Stimme und Sprechweise) anonymisiert, gleichzeitig aber den für eine klinisch-diagnostische Beurteilung relevanten Gehalt an Emotionen und Persönlichkeitsausdruck beibehält. Die Anonymisierung der Stimme für die telefonische Kontaktaufnahme, sowie für weiterführende ggf. durch Videotelefonie ergänzte Therapien werden durch Variational Autoencoder mit Differential Digital Signal Processing bzw.

Avatar-basierter Kommunikation umgesetzt. Die Berliner Charité tritt als Praxis- und Forschungspartner auf, deren sexualwissenschaftliches Institut seit 2005 national und international wachsende Projekte für therapiemotivierte Menschen mit pädophilen oder hebephilen Neigung leitet. Die Annahme eines präventiven Therapieangebotes ist mit Scham und Angst vor sozialer Ausgrenzung verbunden. Entscheidend für die Inanspruchnahme ist die Vertrauenswürdigkeit des Angebots, und damit die Möglichkeit, verursacherbezogen sexuellen Kindesmissbrauch zu verhindern, was von hoher individueller und gesellschaftlicher Relevanz ist. Letztlich untersucht das Projekt die Frage, ob und in wie fern eine Anonymisierung der verbalen und visuellen Kommunikationskanäle zu einer Steigerung der Akzeptanz präventiver Behandlungsangebote führen kann sowie gleichzeitig die Kommunikation innerhalb der Therapie nicht ungünstig beeinflusst, womöglich sogar den offenen Austausch fördert.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

* Prof. Dr. Michael Kuhn, Mitorganisator beim Workshop on Challenges and Opportunities of Efficient and Performant Storage Systems (CHEOPS 2026), der in Verbindung mit ASPLOS und EuroSys 2025 am 31. März

2025 in Rotterdam, Niederlande veranstaltet wurde

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Abbass, Hussein; Mostaghim, Sanaz

The road forward with swarm systems

Philosophical transactions of the Royal Society. A, Mathematical, physical and engineering sciences - London : Royal Society, Bd. 383 (2025), Heft 2289, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 5.0]

Flügel, Simon; Glauer, Martin; Neuhaus, Fabian; Hastings, Janna

When one logic is not enough - integrating first-order annotations in OWL ontologies

Semantic web - Amsterdam : IOS Press, Bd. 16 (2025), Heft 2, Artikel SW-243440, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 3.0]

Karim, Sajad; Wünsche, Johannes; Kuhn, Michael; Saake, Gunter; Broneske, David

NVM in data storage - a post-optane future

ACM transactions on storage / Association for Computing Machinery - New York, NY : ACM, Bd. 21 (2025), Heft 3, Artikel 23, insges. 85 S.

Köhler, Nele; Neuhaus, Fabian

The mercurial top-level ontology of large language models

Applied ontology - London : Sage, Bd. 20 (2025), Heft 1, S. 5-15

[Imp.fact.: 3.5]

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

Box embeddings for extending ontologies: a data-driven and interpretable approach

Journal of cheminformatics - London : BioMed Central, Bd. 17 (2025), Heft 1, Artikel 138, insges. 18 S.

[Imp.fact.: 5.7]

Mittenentzwei, Sarah; Garrison, Laura A.; Budich, Beatrice; Lawonn, Kai; Dockhorn, Alexander; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

AI-based character generation for disease stories - a case study using epidemiological data to highlight preventable risk factors

i-com - Berlin : De Gruyter, Bd. 24 (2025), Heft 1, S. 259-281

Niemann, Adrian; Puzyrev, Dmitry; Stannarius, Ralf

ParticleTracking - a GUI and library for particle tracking on stereo camera images

The journal of open source software - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 10 (2025), Heft 109, Artikel 5986, insges. 5 S.

Perschewski, Jan-Ole; Stober, Sebastian

Efficient deep equilibrium models - denoising regularization and average fixed-point initialization to reduce function evaluations

Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 264 (2025), S. 252-261

Roth, Anna-Lena; James, David; Kuhn, Michael

EduMPI - simplifying the use of high-performance clusters and focusing performance analysis in parallel programming education

Mitteilungen / Fachgruppe Parallel-Algorithmen, -Rechnerstrukturen und -Systemsoftware - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V., Bd. 37 (2025), S. 29-39

Schoisswohl, Stefan; Basso, Laura; Simoes, Jorge; Engelke, Milena; Langguth, Berthold; Mazurek, Birgit; Lopez-Escamez, Jose Antonio; Kikidis, Dimitrios; Cima, Rilana; Bernal-Robledano, Alberto; Böcking, Benjamin; Bulla, Jan; Cederroth, Christopher R; Crump, Holger; Denys, Sam; Escalera-Balsera, Alba; Gallego-Martinez, Alvaro; Gallus, Silvano; Goedhart, Hazel; Hidalgo-Lopez, Leyre; Jarach, Carlotta M; Kader, Hafez; Koller, Michael; Lugo, Alessandra; Marcrum, Steven C; Markatos, Nikos; Martin-Lagos, Juan; Martinez-Martinez, Marta; Müller-Locatelli, Nicolas; Neff, Patrick; Niemann, Uli; Perez-Carpena, Patricia; Pryss, Rüdiger; Ramos Teixeira Puga, Clara; Robles-Bolivar, Paula; Rose, Matthias; Schecklmann, Martin; Schiele, Tabea; Schleicher, Miro; Schobel, Johannes; Spiliopoulou, Myra; Stark, Sabine; Staudinger, Susanne; Stege, Alexandra; Tödtli, Beat; Trochidis,

Ilias; Unnikrishnan, Vishnu Mazhuvancherry; Vassou, Evgenia; Verhaert, Nicolas; Vogel, Carsten; Zachou, Zoi; Schlee, Winfried

Single versus combination treatment in tinnitus - an international, multicentre, parallel-arm, superiority, randomised controlled trial

Nature Communications - [London]: Springer Nature, Bd. 16 (2025), Artikel 10510, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 15.7]

Seidelmann, Thomas; Mostaghim, Sanaz

Species coexistence as an emergent effect of interacting mechanisms

Theoretical population biology - Orlando, Fla. : Academic Press, Bd. 162 (2025), S. 13-21

[Imp.fact.: 1.2]

Ströbel, Robin; Deucker, Samuel; Zhou, Hanlin; Kader, Hafez; Puchta, Alexander; Noack, Benjamin; Fleischer, Jürgen

Hybrid machine learning for CNC process monitoring

IEEE access / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 13 (2025), S. 91875 - 91888

[Imp.fact.: 3.6]

Ströbel, Robin; Kader, Hafez; Hutt, Louisa; Zhou, Hanlin; Mau, Marcus; Puchta, Alexander; Noack, Benjamin; Fleischer, Jürgen

Intelligente Prozessüberwachung für die flexible Produktion - Integration von Physics-Informed Machine Learning und Active Learning

Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb - Berlin : de Gruyter, Bd. 120 (2025), Heft s1, S. 224-231

Ströbel, Robin; Kuck, Maximilian; Oexle, Florian; Kader, Hafez; Puchta, Alexander; Noack, Benjamin; Fleischer, Jürgen

A multimodal dataset for process monitoring and anomaly detection in industrial CNC milling

Data in Brief - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 63 (2025), Artikel 112207, insges. 20 S.

[Imp.fact.: 1.4]

Swiatek, Vanessa; Voß, Samuel; Sprenger, Florian; Fischer, Igor; Kader, Hafez; Stein, Klaus-Peter; Schwab, Roland; Saalfeld, Sylvia; Rashidi, Ali; Behme, Daniel; Berg, Philipp; Sandalcioglu, I. Erol; Neyazi, Belal

Predictive modeling and machine learning show poor performance of clinical, morphological, and hemodynamic parameters for small intracranial aneurysm rupture

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 24051, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 3.9]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Flügel, Simon; Glauer, Martin; Hastings, Janna; Mossakowski, Till; Mungall, Christopher J.; Tumescheit, Charlotte; Neuhaus, Fabian

Chebifier 2 - an ensemble for chemistry

CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany : RWTH Aachen, Bd. 4064 (2024), insges. 6 S. ;

[Konferenz: 21st International Conference on Semantic Systems, SEMANTiCS 2025, Vienna, Austria, September 3-5, 2025]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Anderer, Simon; Justen, Nicolas; Scheuermann, Bernd; Mostaghim, Sanaz

Studies on survival strategies to protect expert knowledge in evolutionary algorithms for interactive role mining

Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization , 1st ed. 2025. - Cham : Springer Nature Switzerland, S. 33-49 - (Lecture notes in computer science\$xlvolume 15610) ;

[Konferenz: 25th European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization, EvoCOP 2025, Part of EvoStar 2025, Trieste, Italy, April 23-25, 2025]

Benecke, Tobias; Mostaghim, Sanaz

Tracing genome influence in multi-objective evolutionary algorithms

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 1807-1815 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Bostelmann-Arp, Lukas; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Encodings for multi-objective free-form coverage path planning

Evolutionary Multi-Criterion Optimization - Singapore : Springer ; Singh, Hemant . - 2025, S. 148-163 ;

[Konferenz: 13th International Conference, EMO 2025, Canberra, March 4–7, 2025]

Bostelmann-Arp, Lukas; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Improving continuous coverage path planning through subpath selection and multi-objective bilevel optimization

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 783-786 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Brown, Rachel Ellen; Shan, Qihan; Mostaghim, Sanaz

Modified non-dominated sorting for multi-objective data analysis

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 787-790 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Brown, Rachel Ellen; Shan, Qihao; Stein, Klaus-Peter; Sandalcioğlu, I. Erol; Mostaghim, Sanaz

Rank correlation and cluster testing in multi-objective data analysis of medical data

2025 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;

[Konferenz: 2025 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology, CIBCB, Tainan, Taiwan, 20-22 August 2025]

Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank

Guided importance sampling for safety and reliability - a pragmatic comparison of symbolic and simulation-based approaches

2025 IEEE 30th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing (PRDC) - Piscataway, NJ : IEEE, insges. 11 S. ;

[Symposium: IEEE 30th Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing, PRDC, Seoul, Korea, 03-05 November 2025]

Gonschorek, Tim; Stützer, Hannes; Ortmeier, Frank; Oppermann, Michael

Bridging static and dynamic design for enhanced safety analysis

2025 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS) , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE, insges. 7 S. ;

[Symposium: 2025 Annual Reliability and Maintainability Symposium, RAMS, Destin, FL, USA, 27-30 January 2025]

Heumüller, Robert; Langer, Theo; Ortmeier, Frank

Empirical analysis of OpenAI embeddings for semantic code review comment similarity

Software Engineering and Advanced Applications , 1st ed. 2026. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Taibi, Davide . - 2025, S. 37-45 - (Lecture notes in computer science; volume 16081) ;

[Konferenz: 51st Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, SEAA 2025, Salerno, Italy, September 10-12, 2025]

Hüls, Jana; Perschewski, Jan-Ole; Stober, Sebastian

INAM: Image-Scale Neural Additive Models

ESANN 2025 - proceedings - Louvain-La-Neuve : I6doc.com, S. 249-254 ;

[Symposium: 33th European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning Bruges, Belgium, April 23 - 25]

Islam, Saiful; Mostaghim, Sanaz; Hartmann, Michael

Multi-objective optimization algorithms for energy management system in microgrids including control strategy
2025 IEEE Symposia on Computational Intelligence for Energy, Transport and Environmental Sustainability (CIETES Companion) / IEEE Symposium on CI for Energy, Transport and Environmental Sustainability , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 5 S. ;
[Symposium: 2025 IEEE Symposia on Computational Intelligence for Energy, Transport and Environmental Sustainability (CIETES Companion), Trondheim, Norway, 17-20 March 2025]

Kader, Hafez; Marcum, Steven C.; Engelke, Milena; Edvall, Niklas K.; Langguth, Berthold; Mazurek, Birgit; Lopez-Escamez, Jose Antonio; Kikidis, Dimitrios; Cima, Rilana; Neff, Patrick; Schlee, Winfried; Cederroth, Christopher R.; Noack, Benjamin; Spiliopoulou, Myra; Schoisswohl, Stefan

Classifying residual inhibition in the context of tinnitus - an interpretable machine learning approach
2025 IEEE 38th International Symposium on Computer-Based Medical Systems / IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE ; González, Alejandro Rodríguez, S. 605-611 ;
[Symposium: IEEE 38th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS, Madrid, Spain, 18-20 June 2025]

Kader, Hafez; Ströbel, Robin; Puchta, Alexander; Fleischer, Jürgen; Noack, Benjamin; Spiliopoulou, Myra

Finding predictive features for energy consumption of CNC machines
GFal Tagungsband 2024 - Berlin : Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., S. 89-95 ;
[Workshop: 26. Anwenderbezogener Workshop zur Erfassung, Modellierung, Verarbeitung und Auswertung von 3D-Daten, Berlin, 26. -27. November 2024]

Kancharla, Sai Lokesh; Brulin, Sebastian; Mostaghim, Sanaz; Olhofer, Markus

Optimization of time-variant charging station placement using evolutionary algorithms
GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 371-374 ;
[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Karim, Sajad; Wünsche, Fia; Broneske, David; Kuhn, Michael; Saake, Gunter

Embracing NVM - optimizing B-epsilon-tree structures and data compression in storage engines
BTW 2025 - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ; Binning, Carsten, S. 329-333 ;
[Workshop: Workshop on Novel Data Management Ideas on Heterogeneous Hardware Architectures, NoDMC, Bamberg, 3.-7. März 2025]

Krug, Valerie; Olson, Christopher; Stober, Sebastian

Relation of activity and confidence when training deep neural networks
Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases - Cham : Springer International Publishing AG ; Meo, Rosa . - 2025, S. 341-351 ;
[Workshop: International Workshops of ECML PKDD 2023, Turin, Italy, September 18–22, 2023]

Krug, Valerie; Röhrbein, Florian; Stober, Sebastian

Intersectional bias quantification in facial image processing with pre-trained ImageNet classifiers
2025 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) - Piscataway, NJ, USA : IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: International Joint Conference on Neural Networks, IJCNN, Rome, Italy, 30 June 2025 - 05 July 2025]

Pandey, Pravin; Mostaghim, Sanaz; Wachem, van Berend

Evolutionary algorithms for spatial control of gas-solid fluidized beds
GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 883-886 ;
[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Röper, Eva; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Towards automated innovization for route planning - innovized heuristics and problem class bounds

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 105-106 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Schmitt, Eva Julia; Noack, Benjamin

A unified framework for innovation-based stochastic and deterministic event triggers

Proceedings of the 2025 28th International Conference on Information Fusion (FUSION 2025) / fusion - [Piscataway, NJ]: IEEE ; fusion, insges. 8 S. ;

[Konferenz: 28th International Conference on Information Fusion, FUSION, Rio de Janeiro, Brazil, 07-11 July 2025]

Schönnagel, Adrian; Dubé, Michael; Mostaghim, Sanaz

Towards swarms of long heavy articulated vehicles

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 111-112 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Shan, Qihan; Mostaghim, Sanaz

Self-organized swarm reinforcement learning under spontaneous communications

GECCO '25 Companion - New York, New York : The Association for Computing Machinery . - 2025, S. 2143-2151 ;

[Konferenz: GECCO '25 Companion, Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, Malaga, Spain, July 14 - 18, 2025]

Stappel, Mirjam; Mossakowski, Till; Neuhaus, Fabian; Berendes, Sarah

Modelling model uncertainties ontologically

Formal Ontology in Information Systems - Amsterdam : IOS Press, Incorporated ; Prince Sales, Tiago . - 2025, S. 269-283 - (Frontiers in artificial intelligence and applications; volume 409) ;

[Konferenz: 15th Formal Ontology in Information Systems Conference, FOIS 2025, Catania, Italy, 10 - 12 September 2025]

Stappel, Mirjam; Neuhaus, Fabian

Representing energy in the midlevel energy ontology (MENO)

Formal Ontology in Information Systems - Amsterdam : IOS Press, Incorporated ; Prince Sales, Tiago . - 2025, S. 59-72 - (Frontiers in artificial intelligence and applications; volume 409) ;

[Konferenz: 15th Formal Ontology in Information Systems Conference, FOIS 2025, Catania, Italy, 10 - 12 September 2025]

Starzew, Evelyn; Ghosh, Suhita; Krug, Valerie

Investigating inclusivity of whisper for dysfluent speech

12th edition of the Disfluency in Spontaneous Speech Workshop - ISCA Archive . - 2025, S. 77-81 ;

[Workshop: 12th edition of the Disfluency in Spontaneous Speech Workshop, DiSS 2025, Lisbon, Portugal, 4-5 September 2025]

Tiwari, Taruna; Li, Shuo; Funk, Christopher; Noack, Benjamin; Steger, Christian; Wiards, Hilko; Steidel, Matthias; Schiegg, Florian; Hoang, Nhat Minh; Mittal, Mohit; Klumpp, Vesa; Beschnidt, Jörn

SeaSentry - maritime real-time positioning in a passive radar-detector network

Proceedings of the 2025 28th International Conference on Information Fusion (FUSION 2025) / fusion - [Piscataway, NJ]: IEEE ; fusion, insges. 9 S. ;

[Konferenz: 28th International Conference on Information Fusion, FUSION, Rio de Janeiro, Brazil, 07-11 July 2025]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bostelmann-Arp, Lukas; Steup, Christoph; Mostaghim, Sanaz

Genotype vs. Phenotype - a crossover operator comparison for the multi-objective coverage path planning problem

Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]:

Association for Computing Machinery . - 2025, S. 536-544 ;

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO'25, Malaga, July 14 - 18, 2025]

Czerniak, Andreas; Ehrenhofer, Adrian; Frittsch, Bernadette; Funk, Maximilian; Goth, Florian; Hähle, Reiner; Haupt, Carina; Konersmann, Marco; Linxweiler, Jan; Löffler, Frank; Lüpkes, Alexander; Nielebock, Sebastian; Rumpe, Bernhard; Schieferdecker, Ina; Schlauch, Tobias; Speck, Robert; Struck, Alexander; Thiele, Jan Philipp; Tichy, Matthias; Ulusoy, Inga

GI- und DE-RSE Muster-Leitlinie zur effizienten Entwicklung von Forschungssoftware

Gesellschaft für Informatik e.V., 2025, 1 Online-Ressource

Ebrahimzadeh, Maral; Bernardes, Gilberto; Stober, Sebastian

Explicit tonal tension conditioning via dual-level beam search for symbolic music generation

17th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research - Zenodo . - 2025, S. 795-806 ;

[Symposium: 17th International Symposium on CMMR, London, UK, Nov. 3-7, 2025]

Ghosh, Suhita; Jouaiti, Melanie; Perschewski, Jan-Ole; Stober, Sebastian

StutterCut - uncertainty-guided normalised cut for dysfluency segmentation

Interspeech 2024 - International Speech and Communication Association . - 2025, S. 808-812 ;

[Konferenz: Interspeech 2025, Rotterdam, The Netherlands, 17-21 August 2025]

Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank

From bounded error to zero variance - a practical importance sampling method for rare events in safety-critical systems

Modelling and Simulation '2025 - Ostend, Belgium : EUROSIS-ETI ; Bhonsale, Satyajeet S., S. 197-204 ;

[Konferenz: The 2025 European Simulation and Modelling Conference: Modelling and Simulation'2025, Ghent, OCTOBER 22-24, 2025]

Homeyer-Nimz, Henriette; Petersen, Hauke; Noack, Benjamin

Socially aware robot navigation - evaluating the impact of human field of view

Collected volume of the Workshop on Autonomous Delivery and Service Robots on Pedestrian and Cycle Paths , 2025 - Freiberg : Technische Universität Bergakademie Freiberg ; Jäger, Georg *1991-*, insges. 9 S. ;

[Workshop: Workshop on Autonomous Delivery and Service Robots on Pedestrian and Cycle Paths, Schkeuditz, Germany, 19.-20.05.2025]

Nübel, Carlo; Speidel, Malte; Mostaghim, Sanaz

Navigating path-influenced environments using evolutionary multi-objective optimization

Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]:

Association for Computing Machinery . - 2025, S. 1462-1470 ;

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO'25, Malaga, July 14 - 18, 2025]

Seidelmann, Thomas; Mostaghim, Sanaz

Optimization of unequal-area facility layouts for mass-customization assembly systems with AGV material handling

Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]:

Association for Computing Machinery . - 2025, S. 1480-1488 ;

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO'25, Malaga, July 14 - 18, 2025]

DISSERTATIONEN

Nielebock, Sebastian; Ortmeier, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

API Misuses - a journey along their causes and prevention to automated techniques for detection and repair
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xv, 353 Seiten) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 291-351]

Reuter, Julia; Mostaghim, Sanaz [AkademischeR BetreuerIn]

Development of symbolic models using genetic programming and domain knowledge
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (XII, 162, XIII-XLVII Seiten, 19,27 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite XIII-XXXV]

Schleiß, Johannes; Stober, Sebastian [AkademischeR BetreuerIn]

Integrating artificial intelligence competencies in engineering education
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (ix, 237 Seiten, 2,81 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 213-237]

Shan, Qihao; Mostaghim, Sanaz [AkademischeR BetreuerIn]

Multi-criteria study of collective swarm decision making in large decision spaces
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xi, 150 Blätter, 12,2 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 141-150][Literaturverzeichnis: Blatt 141-150]

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. Holger Theisel (stellv. geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. Stefan Schirra (geschäftsführender Leiter)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Alexander Binder (bis 30.04.2025)
Prof. Dr. Christian Hansen
Prof. Dr. Graham Horton
Prof. Dr. Bernhard Preim
Prof. Dr. Stefan Schirra
Prof. Dr. Thomas Strothotte
Prof. Dr. Holger Theisel

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Algorithmische Geometrie
- Computer Vision
- Simulation und Modellbildung
- Virtual and Augmented Reality
- Visual Computing
- Visualisierung

4. KOOPERATIONEN

- 3DQR GmbH, Magdeburg (D. Kasper, D. Anderson)
- Auxilium pro Regionibus Europae in Rebus Culturalibus , Graz
- 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 -Consorzio per la cooperazione e la solidarietà-consorzio di cooperative socialiscietà cooperativa sociale
- domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann)
- 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)
- Hochschule Magdeburg Stendal
- 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)
- mycrocast GmbH, Marcel Hesse
- Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
- Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Women's 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 Dachsel
- 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 Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- 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
- VISUALIMPRESSION, Jean-Burger-Str. 2, 39112 Magdeburg
- 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
Kooperationen: Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Prof. Sylvia Saalfeld; Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg- Universität Mainz (UMM), 55116 Mainz Deutschland; 3DQR GmbH, Magdeburg, Daniel Anderson; Genie Enterprise Deutschland GmbH (GENIE)
Förderer: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.11.2025 - 31.10.2028

KIRAL: KI-gestützte Resektionsplanung und Anpassung in der Leberchirurgie nach neoadjuvanter Therapie

KIRAL hat das Ziel, die präzisionschirurgischen Versorgung von Patient*innen mit Lebertumoren zu verbessern, zu flexibilisieren und zu individualisieren. Durch KI-gestützte Algorithmen werden patientenindividuelle Vorhersagen über die zu erwartenden Effekte einer neoadjuvanten Therapie gemacht, um so Patienten zu identifizieren, die von einer primären Resektion profitieren.

Hierfür dienen sämtliche Bilddaten nach Erstdiagnose in Kombination mit den histologischen Befunden als Grundlage. Im Falle der chirurgischen Versorgung wird die präoperative Resektionsplanung durch eine KI-gestützte Verarbeitung intraoperativer Bildinformationen aktualisiert und interaktiv angepasst. Dabei werden relevante anatomische Strukturen, wie etwa Tumoren und Metastasen in ihrer Größe, Anzahl und intrahepatischen Lage, sowie ihre Nähe zu den Gefäßen, mittels IOUS erfasst und in die bereits vorhandene 3D-Rekonstruktion integriert bzw. letztere aktualisiert. Diese modifizierte 3D-Rekonstruktion wird wiederum interaktiv intraoperativ mittels Augmented Reality (AR) visualisiert und somit kann die aktualisierte Resektionsplanung (aktualisierte Resektionsflächen, aktualisierte Restlebertumorschätzung) durchgeführt werden.

Dabei werden berührungslose Interaktionsmodalitäten (Sprachbefehle und Handgesten) zum Einsatz kommen. Zusätzlich wird eine autarke, patientenferne Trainingsumgebung geschaffen, in der Leberresektionen inklusive der IOUS und der Resektionsplanung mithilfe von VR/AR-Anwendungen geplant, simuliert und trainiert werden können. Diese Umgebung soll für eine präklinische Evaluierung der entwickelten neuartigen Techniken eingesetzt werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen, Dr. Alfredo Illanes, Max Steiger
Kooperationen: myrocast GmbH, Marcel Hesse
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2025 - 31.12.2027

Entwicklung einer KI-basierten Webplattform zur Live-Übersetzung und Sprachanalyse (LISA)

Im Rahmen eines Verbundprojektes, an dem die Firma Myrocast GmbH zusammen mit der Fakultät für Informatik der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg und dem Forschungscampus STIMULATE beteiligt sein soll, wird erforscht, wie ein KI-gesteuertes, Echtzeit-Sprachübersetzungssystem für Fußballkommentare implementiert und in eine bestehende Webplattform integriert werden kann. Dabei werden Open-Source-Tools ausgewählt und angepasst, um eine vollständige Speech-to-Text-to-Speech (STS)-Pipeline zu erstellen, die die Kompatibilität mit der Myrocast-Plattform gewährleistet und gleichzeitig die wichtigsten Anforderungen für die Übertragung von Fußballkommentaren erfüllt.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Universitätsklinikum Mainz, Dr. Tobias Huber; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Prof. Sylvia Saalfeld; Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Halfmann und Dr. Müller
Förderer: Deutsche Krebshilfe e. V. - 01.01.2025 - 31.12.2027

Operativ-chirurgisch orientierte Forschungsvorhaben: Innovative und patientenspezifische Visualisierungstechniken für die perioperative Optimierung der onkologischen Chirurgie von perihilären Cholangiokarzinomen

Preoperative planning in oncologic surgery of perihilar cholangiocarcinoma (pCCA) is essential due to a significant morbidity and mortality of these complex procedures and the very high individual variability of the liver anatomy.

The proposed project aims to optimize treatment of patients with biliary tumors using different technological approaches that all yield in the increase of resectability due to better preoperative planning, surgical preparation and intraoperative orientation, the reduction of complications and an overall improvement of patient care.

One goal is to enable a more precise preoperative visualization by optimized imaging using latest photon-counting detector computed tomography (PCD-CT) for hilar and especially biliary structures. Furthermore a preoperative planning support for surgeons using artificial intelligence will be developed.

The standard of care for intraoperative orientation in hepatobiliary surgery is the intraoperative ultrasound (IOUS). However, this technique is only partly useful in pCCA. Therefore, the project also aims to improve intraoperative orientation through virtual (VR) and augmented reality (AR) and 3D printing, which has been shown to be beneficial for the treatment of intrahepatic tumors and should also be explored for pCCA. Additionally, the IOUS has recently been fused with preoperative 3D reconstructions as commercially available Real Time Virtual Sonography (RVS). The technique has only been described for intrahepatic tumors regarding the liver. The combination of optimized preoperative visualization for pCCA with RVS IOUS may also enable an improved intraoperative orientation during these procedures.

All four work packages influence and build on one another to improve outcomes in these highly complex oncologic surgeries for pCCA by optimizing current patient care and, with a consistent and lasting contribution, surgical treatment and training.

The unique advantage of the consortium is the established and successful research cooperation between clinicians and engineers as well as the high experience in the field of liver surgery, liver imaging and computer-aided evaluation and analysis.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Thorsis Technologie GmbH Magdeburg; Strehlow GmbH Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

Projektionsgekoppelter Druckmessfußboden zur Ganganalyse und Rehabilitation (RehaFLOOR)

Das Ziel des Vorhabens ist die Erforschung und Entwicklung eines neuartigen Systems zur therapeutischen und diagnostischen Ganganalyse und –Rehabilitation auf Basis eines Mehrkanal-Projektionssystems in Kombination mit einem modular aufgebauten, großflächigen Druckmessfußboden (siehe Abbildung 1). Primäre Zielgruppe sind Patienten nach Schlaganfall, Unfall oder Amputation. Weitere Einsatzfelder ergeben sich in den Bereichen Neurologie, Orthopädie und Sportmedizin. Das Vorhaben zielt dabei insbesondere auf einen kostengünstigen und flächendeckenden einsetzbaren Lösungsansatz, der die Lücke zwischen der beobachtenden Ganganalyse im Bereich der therapeutischen Rehabilitation und den instrumentierten High-End Systemen im Bereich von Forschung und Spezialklinik schließt. Neben der Erforschung neuartiger Möglichkeiten zur Diagnose und Rehabilitation auf Basis des angestrebten innovativen Technologieansatzes, ist es daher vorrangiges Ziel die Hürden für den Einsatz der Technologie aus Kosten- und Anwendersicht derart zu reduzieren, dass ein breiter Einsatz in der therapeutischen Rehabilitation unter besonderer Berücksichtigung neuromuskulärer Komplexaufgaben mit minimiertem Zeitaufwand möglich wird. Für die einzelnen Praxen bedeutet dies ein erweitertes Angebot und die Sicherung bzw. Schaffung neuer Arbeitsplätze.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: LS Software & Engineering GmbH Magdeburg, Dr. Stefan Bühring
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

Erforschung und Entwicklung eines Virtual Reality Frameworks für das Training mittels flexiblen, tubulären Strukturen (FlexTube)

In der beruflichen und universitären Ausbildung müssen den Lernenden oft komplexe Zusammenhänge vermittelt werden. Dies geschieht heute vor allem durch beschreibende Texte und illustrative Darstellungen in Lehrbüchern sowie durch die Einbindung digitaler Medien wie Videos und 3D-Animationen in den Unterricht.

Mit der Etablierung von Smartphones und Tablet-Computern in weiten Teilen der Gesellschaft entstehen neue Möglichkeiten, Wissen anschaulich zu vermitteln. Neue VR-Geräte wie die Meta Quest Pro oder die Apple Vision Pro ermöglichen es zudem, eine immersive virtuelle Realität (VR) zu erzeugen. Solche VR-basierten Umgebungen werden bereits in einer Vielzahl von Bildungsszenarien eingesetzt.

VR-Anwendungen sind klassischen Lernmethoden insbesondere dann überlegen, wenn es um die Vermittlung komplexer, räumlicher Zusammenhänge geht. Dabei treten in mechanischen oder medizinischen Lernkontexten sehr häufig tubuläre Strukturen (Schläuche, Gefäßsysteme, Versorgungs- und Drainagesysteme etc.) auf, deren Zusammenhang räumlich und oft auch in einem zeitlichen Kontext (Verdrehung von Strukturen über einen definierten Zeitraum) verstanden werden muss, vgl. Abb. 1. In medizinischen Szenarien muss das Verknüten von tubulären Strukturen, z.B. chirurgischen Fäden, erlernt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass derzeit VR-basierte Anwendungen fehlen, um mit tubulären Strukturen in einem VR-basierten Trainings- und Lernkontext zu interagieren. Deshalb sollen in dem vorgestellten Projekt die KMU LIVING SOLIDS und die Arbeitsgruppe Virtual and Augmented Reality der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ihre Kompetenzen ergänzen. So soll ein solches neuartige VR Framework erforscht und entwickelt werden. Dieses Framework soll explizit für die Interaktion mit diversen flexiblen, tubulären Strukturen ausgelegt sein. Um eine breite Anwendung sicher zu stellen, wird es an exemplarischen Trainingsszenarien aus der Automobilindustrie und der Medizin evaluiert.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: domeprojection.com GmbH, Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

Erforschung und Entwicklung eines hybriden AR Frameworks für die Projektionsanalyse und interaktive Fehlstellenbereinigung (hARPyie)

Damit Projektionen auf nicht planaren Oberflächen visuell korrekt, sprich ohne unerwünschte Verzerrungen abgebildet werden, ist ein sogenanntes Warping notwendig. Dadurch passt sich die Projektion an die gegebene Oberfläche an. Jedoch können die Polynome und Splines, die dieses Warping beschreiben, nicht alle Wellen im Raum abbilden, wodurch es zu entarteten Projektionen kommen kann. Dies hat zur Folge, dass die entsprechenden Fehlstellen manuell bereinigt werden müssen.

Ein gängiger Einsatzort für AR ist die Montage. Durch die erweiterte Realität kann direkt am 3D Objekt auf Probleme hingewiesen werden und Hilfestellungen eingeblendet werden. Ähnlich dazu soll im beschriebenen Anwendungsfall eine AR-Brille genutzt werden, um den Kunden auf Fehlstellen aufmerksam zu machen und durch Visualisierungen Lösungen mittels AR bereitstellen, die der Kunde dann manuell durch Gesten ausführen kann. Somit kann der Kunde selbstständig und lösungsorientiert Fehlstellen bereinigen. Die AR-Brille bietet weiterhin den Vorteil der Telekommunikation. So kann die Firma DP im Zweifel einschreiten und auch remote weiterhelfen.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Robert Klank, Dr. Marko Rak
Kooperationen: Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); MHH, Inst. f. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Bennet Hensen; ITP GmbH, Jena, Dr. Daniela Zavec; Thorsis Technologies GmbH Magdeburg, Michael Huschke; GJB Datentechnik GmbH Hannover, Guido Jannek
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.05.2024 - 30.04.2027

Industrie-in-Klinik-Plattform mediMESH - Modellvorhaben: Nutzergerechte Gestaltung einer Gestensteuerung für medizintechnische Geräte (IDLE) - Teilvorhaben: XR-Technologien für den Einbezug von Nutzern in frühe Entwicklungsphasen innovativer Medizintechniklösungen

Das Teilvorhaben ist in das IDLE Gesamtvorhaben eingebettet, das die Erforschung und Entwicklung textilbasierter, berührungsloser Interaktion in sterilen klinischen Umgebung zum Ziel hat. Das Teilvorhaben zielt darauf ab, nutzerzentrierte Entwicklung von Medizintechnik zu verbessern, indem innovative Ansätze mit Augmented und Virtual Reality (XR) Technologien erforscht werden. Medizinische Fehlerquoten von 5-15 % pro Krankenhausaufenthalt in Industrieländern, oft auf Probleme bei der Bedienoberfläche von Medizinprodukten zurückzuführen, unterstreichen die Dringlichkeit. Das Projekt hat zwei Hauptarbeitsstränge:

Der erste konzentriert sich auf die Entwicklung eines Gestensets zur Steuerung medizinischer Großgeräte. Systemanforderungen werden analysiert, Architektur und Schnittstellen spezifiziert. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Integration des Gestensteuerungssystems in virtuelle Prototypen gelegt. Dedizierte Interaktionsmethoden werden entwickelt und das Gesamtsystem wird im MRT-Szenario virtuell evaluiert.

Der zweite Arbeitsstrang erforscht den Einsatz von XR-Technologien für die nutzerzentrierte Technologieentwicklung. Verschiedene XR-Methoden werden analysiert und nutzerzentrierte Forschungsergebnisse generiert. XR-Technologien ermöglichen interaktive Tests von Prototypen und stärken die Nutzerpartizipation. Zentraler Forschungsbestandteil ist die Untersuchung der Validität von Usability- und User Experience-Studien in virtuellen Umgebungen.

Insgesamt strebt das Projekt an, die Qualität und Effizienz der Medizinproduktentwicklung zu steigern, Fehler zu reduzieren und die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen. Es erweitert das Methodenrepertoire für nutzerzentrierte Technologieentwicklung. Das Ziel ist die Entwicklung technologisch exzellenter und wettbewerbsfähiger Lösungen für die Medizintechnikforschung und -industrie.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Philipp Zittlau, Wilhelm Herbrich
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.11.2023 - 31.10.2026

T!Raum - transPORT - transDIGITAL: Digitaler Zwilling für den Transferraum transPORT

Mit transDIGITAL wird der Wissenschaftshafen Magdeburg dank eines "Digitalen Zwillings" bald auch im virtuellen Raum erlebbar. Ein digitaler Zwilling ist ein dynamisches, interaktives Abbild der Wirklichkeit. Grundlage dafür ist unter anderem die Visualisierung der physischen Bausubstanz, Infrastrukturanlagen und -einrichtungen sowie quartiersspezifischer Prozesse, Systeme und Angebote und die Möglichkeiten eines Informationsfeedbacks für die Bürger:innen und Besuchenden des Stadtquartiers. Dies ermöglicht – neben einer erhöhten Sichtbarkeit für den lokalen Standort Magdeburg – die digitale Bereitstellung von Services, Wissen und Vernetzungsmöglichkeiten aus dem Wissenschaftshafen als urbanes Ökosystem und Hightech-Zentrum für Medizintechnik mit überregionaler Wirk- und Sogkraft in die ganze Welt hinaus.

Dafür wird in einem ersten Schritt der digitale Zwilling als Austausch- und Kommunikationsplattform implementiert. Im weiteren Verlauf wird diese dann um verschiedene Interaktionsmöglichkeiten für die Öffentlichkeit ausgebaut und Wissen mit Interaktionsformaten bereitgestellt. Vielfältige begleitende partizipatorische Transfer-, Austausch- und Experimentierformate zu verschiedenen Themen wie Wissenschaft (Medizintechnik, innovative Studierendenförderung), Wirtschaft (StartUps, KMU, Nachwuchs) und Kultur, laden insbesondere die Zivilgesellschaft sowohl über den digitalen Zwilling als

auch im Rahmen der Gesamtinitiative transPORT – Transferhafen Magdeburg zum Mitgestalten des Quartiers ein.

transDITIGAL ist eines von zehn Vorhaben der Gesamtinitiative transPORT – Transferhafen Magdeburg, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Programmlinie T!Raum – Transferräume für die Zukunft von Regionen.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; Fraunhofer MEVIS, Bremen
Förderer: Bund - 01.01.2024 - 30.06.2026

INSTANT - MAINTAIN -Entwicklung eines Multi-Applikator-Assistenzsystems für interventionelle Pankreaskrebsbehandlungen mit Platzierungsfehler-Kompensation

Im Rahmen des FuE-Projektes soll ein Multi-Applikator-Assistenzsystem für CT-gesteuerte Interventionen von Pankreaskrebs entwickelt werden. Das System soll den Benutzer dabei unterstützen, multiple Applikatoren präzise zu platzieren, Platzierungsfehler zu erkennen und automatisch Vorschläge für eine optimale Adjustierung der Instrumente vorschlagen. Dafür sollen in dem Projekt neue Hard- und Softwarekomponenten entwickelt und miteinander verzahnt werden. Das System soll am Beispiel der Behandlung des Pankreaskarzinoms entwickelt und demonstriert werden. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von einem KMU-Partner (CAScination Deutschland GmbH) und zwei Forschungspartnern (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Fraunhofer MEVIS - Institut für digitale Medizin). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. Das Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk INSTANT hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der ZPVP, Experimentelle Fabrik Magdeburg, betreut.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Dr. Florian Heinrich
Kooperationen: 3DQR GmbH, Magdeburg, Daniel Anderson
Förderer: Bund - 01.07.2023 - 31.12.2025

INSTANT-MUTAR - Multi-User-Training in Augmented Reality

Im Rahmen des FuE-Projektes soll ein Multi-User-Augmented-Reality (AR)-System entwickelt werden, mit dem sich Interaktionen mehrerer Benutzer in der AR via Head-Mounted-Display (HMD) oder Tablet bzw. Smartphone darstellen sowie virtuelle Inhalte austauschen und manipulieren lassen.

Während des Projekts übernimmt die 3DQR GmbH die smartphone- bzw. tabletbasierte Umsetzung des Multi-User-Frameworks zur Erstellung der interaktiven AR-Szenen. Außerdem werden in Zusammenarbeit mit der OVGU mehrere Anwendungsschnittstellen (API) entwickelt, die gemeinsam nutzbare Funktionalitäten, wie z.B. die Netzwerkkommunikation und Serveranbindung, enthalten. Diese sollen die Einbindung der von der OVGU entwickelten und evaluierten Techniken für HMD-basierte AR vereinfachen und beschleunigen. Außerdem wird auf diese Weise eine plattformübergreifende (d.h. auf Smartphone/Tablet und AR-Brille) Multi-User-Nutzung ermöglicht.

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.11.2020 - 31.10.2025

Planungs-, Navigations- und Überwachungsgerät für CT-gesteuerte Interventionen (Großgeräteantrag)

In diesem Projekt im Rahmen des DFG-Großgeräteprogramms soll ein Planungs-/Navigationsgerät mit einem Computertomographen gekoppelt werden, so dass dieser als zentrales Informationssystem fungieren kann. Darüber hinaus sollen in Zusammenarbeit mit mehreren Forschergruppen auf dem Forschungscampus STIMULATE Algorithmen entwickelt werden, die CT-gestützte Eingriffe ermöglichen. Dazu gehören beispielsweise neue Deep-Learning-basierte Segmentierungsverfahren und Pfadoptimierungsalgorithmen zur Unterstützung der Multi-Applikator-Planung oder neue CT-Bildrekonstruktionsverfahren zur Reduzierung von Artefakten bei gleichzeitiger Einsparung der Strahlendosis.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Dr. Danny Schott
Kooperationen: rhaug GmbH, Klöcknerstr. 4, 59368 Werne
Förderer: Bund - 01.09.2022 - 28.02.2025

INSTANT - OnSXale - Erforschung von Darstellungs- und Interaktionsmethoden in verteilten XR-Lernumgebungen

Im Rahmen des FuE-Projektes "OnSXale" sollen neuartige kollaborative und virtuelle Lernumgebungen für die Berufsausbildung in handwerklichen Berufen konzipiert, erforscht, entwickelt und evaluiert werden. Dabei werden Möglichkeiten erforscht und entwickelt, Lehrinhalte minimal-skeuomorph und didaktisch effektiv darzustellen. Außerdem werden Methoden zur verteilten, kollaborativen Bearbeitung von Ausbildungsaufgaben in virtuellen Umgebungen erforscht und entwickelt.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von der rhaug GmbH und der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg. Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem Netzwerk INSTANT hervorgegangenes FuE-Projekt und wird entsprechend von der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH begleitet.

Projektleitung: Dr.-Ing. habil. Claudia Krull
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 31.12.2027

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.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Bernhard Preim
Kooperationen: Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.10.2025 - 30.09.2028

T!Raum – transPORT – SIENCE - transSCIENCE: Werkstatt für Wissenschafts-kommunikation

Die Werkstatt transSCIENCE entwickelt innovative Kommunikationsformate für Therapieansätze am Standort. Ziele sind die Förderung der Akzeptanz technologischer Innovationen, die Stärkung der Wissenschaftskultur und die Verbesserung des Dialogs zwischen Praxis und Forschung. Dazu gehören:

1. Öffentliche Wissenschaftskommunikation zur Förderung technologischer Akzeptanz und gesellschaftlichen Impacts, unter Verwendung von Reallaboren.
2. Entwicklung narrativer Visualisierungsmethoden für interessierte Laien ohne medizinische Kenntnisse, in verschiedenen Formaten wie interaktiven Präsentationen, Slideshows, Datavideos und Postern.

3. Nutzung komplexer klinischer Forschungsmethoden zur Bereitstellung von Explainable Disease-Ergebnissen für Fachärzte, ohne aufwendige Ausrüstung in der Klinik.

Diese Strategien werden auf innovative interventionelle Therapieverfahren für Lebertumoren und periphere arterielle Verschlusskrankheit angewendet, die an der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin der OvGU durchgeführt werden.

Die Werkstatt transSCIENCE verfolgt zwei Hauptziele:

1. Stärkung der Akzeptanz neuer Therapieansätze bei Patienten und Ärzten zur Überwindung von Wissenschaftsskepsis.
2. Bildung von Sozialkapital durch Vertrauensbildung in gesellschaftliche Institutionen und soziale Eingebundenheit durch Netzwerkaufbau und Wissensressourcen.

Durch Evaluationen werden effektive Formate zur Reduzierung von Therapieskepsis und zur Förderung der "health literacy" ermittelt, um die Lebensbedingungen zu verbessern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Kooperationen: Universitätsklinikum Mainz, Dr. Tobias Huber; Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Prof. Sylvia Saalfeld; Universitätsmedizin Mainz, Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Dr. Halfmann und Dr. Müller
Förderer: Deutsche Krebshilfe e. V. - 01.01.2025 - 31.12.2027

Operativ-chirurgisch orientierte Forschungsvorhaben: Innovative und patientenspezifische Visualisierungstechniken für die perioperative Optimierung der onkologischen Chirurgie von perihilären Cholangiokarzinomen

Preoperative planning in oncologic surgery of perihilar cholangiocarcinoma (pCCA) is essential due to a significant morbidity and mortality of these complex procedures and the very high individual variability of the liver anatomy.

The proposed project aims to optimize treatment of patients with biliary tumors using different technological approaches that all yield in the increase of resectability due to better preoperative planning, surgical preparation and intraoperative orientation, the reduction of complications and an overall improvement of patient care.

One goal is to enable a more precise preoperative visualization by optimized imaging using latest photon-counting detector computed tomography (PCD-CT) for hilar and especially biliary structures. Furthermore a preoperative planning support for surgeons using artificial intelligence will be developed.

The standard of care for intraoperative orientation in hepatobiliary surgery is the intraoperative ultrasound (IOUS). However, this technique is only partly useful in pCCA. Therefore, the project also aims to improve intraoperative orientation through virtual (VR) and augmented reality (AR) and 3D printing, which has been shown to be beneficial for the treatment of intrahepatic tumors and should also be explored for pCCA. Additionally, the IOUS has recently been fused with preoperative 3D reconstructions as commercially available Real Time Virtual Sonography (RVS). The technique has only been described for intrahepatic tumors regarding the liver. The combination of optimized preoperative visualization for pCCA with RVS IOUS may also enable an improved intraoperative orientation during these procedures.

All four work packages influence and build on one another to improve outcomes in these highly complex oncologic surgeries for pCCA by optimizing current patient care and, with a consistent and lasting contribution, surgical treatment and training.

The unique advantage of the consortium is the established and successful research cooperation between clinicians and engineers as well as the high experience in the field of liver surgery, liver imaging and computer-aided evaluation and analysis.

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Frank Ohl
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Graduiertenschule TACTIC

Wissenschaftliche Ziele:

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele:

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm:

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen (100%) ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

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

Forschungscampus STIMULATE - Querschnittsthema Computational Medicine

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

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

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

Des Weiteren wird ein KI-basiertes ONKONET für die Segmentierung und Klassifikation von Organen, Tumoren und Risikostrukturen entwickelt sowie ein ebenfalls KI-basiertes THERAPYNET für die Leitthemen

iMRI Solutions und iCT Solutions, um den Therapieerfolg durch die Bestimmung von Nekrosezonen von Leber- und Lungentumoren vorherzusagen. Dieses inkludiert neben den Parametern des Eingriffs selbst auch patientenspezifische Informationen, welche mithilfe von Ergebnissen aus dem Querschnittsthema Immunoprofiling extrahiert wurden.

Projektleitung: Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Projektbearbeitung: Lena Spitz, Marcus Streuber
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2021 - 30.04.2025

Skalenübergreifende Kopplung vaskulärer Hämodynamik zur KI-basierten, standardisierten Evaluation neurologischer Pathologien

Neurovaskuläre Erkrankungen können zu schwerwiegenden Einschränkungen und Behinderungen bei den betroffenen Personen führen und zählen darüber hinaus zu den häufigsten Todesursachen in Deutschland. Dazu gehören patientenspezifische Pathologien der Hirngefäße wie intrakranielle Aneurysmen (permanente, ballonartige Gefäßausstülpungen) oder arteriovenöse Malformationen (Kurzschluss der arteriellen und venösen Gefäße ohne Kapillarbett). Zwar gelingt mithilfe von sich kontinuierlich weiterentwickelnden Bildgebungsmodalitäten eine zuverlässige Diagnose, jedoch ist die individuelle Risikobewertung höchst komplex, unterliegt zahlreichen Einflussgrößen und wird im klinischen Alltag aufgrund fehlender Modelle zu simplifiziert umgesetzt. Dadurch wird die Wahl einer optimalen Therapiemethode erschwert.

Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens soll mithilfe einer mehrskaligen Modellierung ein ganzheitlicher Ansatz zur Evaluation von neurovaskulären Pathologien realisiert werden. Hierbei wird zunächst die kardiovaskuläre Hämodynamik mittels eines eindimensionalen Modells beschrieben, um im Anschluss die neurovaskuläre Zirkulation und das venöse System dreidimensional und unter Anwendung der numerischen Strömungsmechanik abbilden zu können. Durch diese hochindividualisierte Herangehensweise können die genannten Pathologien präzise morphologisch und hämodynamisch beschrieben werden, um deren Wachstums- und Remodellierungsprozesse entlang der Zeitskala computergestützt nachzuvollziehen. Dazu werden sowohl zeitabhängige Flussdaten und tomographische Volumendaten genutzt, als auch longitudinale Analysen.

Nach der erfolgreichen Realisierung der Modellierungen "von der Aorta bis zur Vene" setzt sich das Projekt im Rahmen eines Nutzbarkeitsmoduls das Ziel, die entwickelten in-silico Modelle zu standardisieren. Parallel dazu werden hochaufgelöste in-vitro Validierungsmessungen durchgeführt, um die Plausibilität der Modelle zu gewährleisten. Abschließend ist die Überführung der Entwicklungen in ein Scoring-System vorgesehen, um eine Anwendung im klinischen Umfeld vorzubereiten. Sowohl für die Standardisierung als auch für das Scoring System werden Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) genutzt, die zum einen die Bild- und Modell-basierte Vorverarbeitung und die Auswertung der Flusssimulation beschleunigen können (mit Fokus auf Deep Learning) und zum anderen die extrahierten Parameter für eine automatische Auswertung nutzen (mit Fokus auf Machine Learning).

Insgesamt ermöglicht der geplante ganzheitliche Ansatz zur Bewertung neurovaskulärer Pathologien eine interdisziplinäre Verknüpfung aus simulativer Beschreibung der patientenindividuellen Hämodynamik mit medizinischer Bildgebung, angepasster Modellierung und KI-gestützter Bildverarbeitung und Auswertung. Durch die Übertragung dieser Einflussgrößen in ein standardisiertes Bewertungssystem kann folglich die präzise und für den Patienten risikofreie Einschätzung des tatsächlichen Erkrankungszustands gelingen.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: Holger Theisel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2025 - 31.07.2028

Informationsbeachtende Unsicherheits-Visualisierung (inUnVis)

Wissenschaftliche Datensätze werden immer größer und komplexer. Eine gut etablierte Methode der Datenanalyse ist die Visualisierung, die eine Reihe von automatischen Analysetechniken ergänzt und mit ihnen konkurriert. Das Problem der zunehmenden Datenkomplexität verschärft sich noch: Moderne Datenerfassung ist mit Unsicherheitsinformationen verbunden; ihre Analyse ist sogar noch wichtiger als die reine Datenanalyse, da sie Informationen über die Zuverlässigkeit der gefundenen Dateneigenschaften liefert. Zusätzliche Unsicherheitsinfor-

mationen erhöhen die Datengröße um mindestens eine weitere Skala, wodurch die Visualisierungstechniken für Unsicherheiten aufwändiger, komplexer und schwieriger zu interpretieren sind. Wir schlagen einen grundlegend neuen Ansatz für die Unsicherheitsvisualisierung vor. Anstatt die Visualisierungen komplexer zu machen, sollte die zusätzliche Berücksichtigung der Unsicherheit die Visualisierung vereinfachen und dennoch alle relevanten Dateneigenschaften zeigen. Auf den ersten Blick klingt dies kontraintuitiv, da Unsicherheitsinformationen mit Datenwachstum einhergehen. Der Ansatz basiert jedoch auf dem Unsicherheitsparadoxon in der Visualisierung, das systematisch untersucht und ausgenutzt wird, bis hin zur Entwicklung konkreter neuer Visualisierungstechniken. Die so entwickelten informationsbeachtende Unsicherheits-Visualisierungstechniken werden auf Datensätze aus der medizinischen Bildgebung, der Klimaforschung, dem Maschinenbau und CFD angewandt.

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: Torsten Stöter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2023 - 31.01.2027

Skalierungsinvariante multidimensionale Projektionen für die Informationsvisualisierung

Die Suche nach guten Projektionen von multidimensionalen Daten in 2D ist ein Standardproblem in einer Reihe von Forschungsgebieten. Multidimensionale Daten, die im Allgemeinen in der Multifeldvisualisierung (einem Teilgebiet der wissenschaftlichen Visualisierung) betrachtet werden, haben oft die Eigenschaft, dass die Dimensionen in verschiedenen physikalischen Einheiten vorliegen. Dies führt dazu, dass die Verhältnisse zwischen den Dimensionen zufällig sind. Wir möchten Projektionstechniken entwickeln, die unabhängig von der gewählten physikalischen Einheit jeder Dimension sind. Das heißt, sie sind invariant unter Skalierung jeder Dimension. Während viele Standardmaße und -funktionen nicht über diese Skalierungsinvarianz verfügen (z.B. relative euklidische Entfernung, PCA, t-SNE), sind einfache Ansätze, wie die Normalisierung jeder Dimension, keine angemessene Lösung des Problems. Wir schlagen vor, skalierungsinvariante Versionen von automatischen nicht-linearen Standardprojektionstechniken zu entwickeln, wie t-SNE oder UMAP. Außerdem suchen wir skalierungsinvariante Versionen von linearen Projektionen (z.B. PCA) sowie von Standard-Clustering-Techniken. Wir sehen die Hauptanwendung von skalierungsinvarianten Projektionstechniken in der visuellen Analyse von Multifelddaten.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bashkanov, Oleksii; Engelage, Lucas; Behnel, Niklas; Ehrlich, Paul; Hansen, Christian; Rak, Marko

Multimodal data fusion with irregular PSA kinetics for automated prostate cancer grading

Computerized medical imaging and graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 124 (2025), Artikel 102625, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 4.9]

Belger, Julia; Peters, Lisa Patricia; Jakober, Jorik; Wagner, Sebastian; Preim, Bernhard; Villringer, Arno; Thöne-Otto, Angelika

Virtual reality eye movement training for neglect rehabilitation

International journal of clinical and health psychology - Granada : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 25 (2025), Heft 4, Artikel 100630, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 4.4]

Chabi, Negar; Illanes, Alfredo; Beuing, Oliver; Behme, Daniel; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia

Semi-automatic segmentation of elongated interventional instruments for online calibration of C-arm imaging system

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer, Bd. 20 (2025), Heft 9, S. 1875-1888

[Imp.fact.: 2.3]

Dierkes, Joel; Stelter, Daniel; Rössl, Christian; Theisel, Holger

Towards scaling-invariant projections for data visualization

Computer graphics forum - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 44 (2025), Heft 2, Artikel e70063, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 2.9]

Dünnwald, Max; Krohn, Friedrich; Sciarra, Alessandro; Sarkar, Mousumi; Schneider, Anja; Fliessbach, Klaus; Kimmich, Okka; Jessen, Frank; Rostamzadeh, Ayda; Glanz, Wenzel; Incesoy, Enise I.; Teipel, Stefan; Kilimann, Ingo; Görß, Doreen; Spottke, Annika; Brustkern, Johanna; Heneka, Michael Thomas; Brosseron, Frederic; Lüsebrink-Rindslund, Jann Falk Silvester; Hämmerer, Dorothea; Düzel, Emrah; Tönnies, Klaus; Oeltze-Jafra, Steffen; Betts, Matthew J.

Fully automated MRI-based analysis of the locus coeruleus in aging and Alzheimer's disease dementia using ELSI-Net

Alzheimer's & dementia. Diagnosis, assessment & disease monitoring - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 17 (2025), Heft 2, Artikel e70118, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 4.4]

Friesecke, Lukas; Braune, Christian; Rössl, Christian; Theisel, Holger

Uncertainty-aware PCA revisited

IEEE transactions on visualization and computer graphics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE . - 2025 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 6.5]

Hanke, Laura Isabel; Schwoerer, Patrick; Huettl, Florentine; Vradelis, Lukas; Strelow, Kai-Uwe; Boedecker, Christian; Saalfeld, Patrick; Chheang, Vuthea; Buggenhagen, Holger; Lang, Hauke; Hansen, Christian; Huber, Tobias

Use of an immersive virtual reality application to educate medical students in patient handover - pilot study

JMIR Serious Games - Toronto : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 13 (2025), Artikel e73907, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 4.1]

Hsu, Wei-Chan; Meuschke, Monique; Frangi, Alejandro F.; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

A survey of intracranial aneurysm detection and segmentation

Medical image analysis - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 101 (2025), Artikel 103493, insges. 28 S.

[Imp.fact.: 11.8]

Jakober, Jorik; Kunz, Matthias; Kreher, Robert; Pantano, Matteo; Braß, Daniel; Weidling, Janine; Hansen, Christian; Braun-Dullaes, Rüdiger; Preim, Bernhard

Design, development, and evaluation of an immersive augmented virtuality training system for transcatheter aortic valve replacement

Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 133 (2025), Artikel 104414, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 2.8]

Jendersie, Robert; Lessig, Christian; Richter, Thomas

A GPU parallelization of the neXtSIM-DG dynamical core (v0.3.1)

Geoscientific model development - Katlenburg-Lindau : Copernicus, Bd. 18 (2025), Heft 10, S. 3017-3040, insges. 24 S.

Korte-Bektaş, Jana; Gaidzik, Franziska; Spitz, Lena; Pravdivtseva, Mariya; Behme, Daniel; Larsen, Naomi; Saalfeld, Sylvia; Berg, Philipp

Analysis of the treatment effect of the Contour Neurovascular System in intracranial aneurysms - larger neck coverage area is associated with longitudinal flow reduction

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 197 (2025), Heft Part A, Artikel 111002, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 6.3]

Kreher, Robert; Hille, Georg; Preim, Bernhard; Hinnerichs, Mattes; Borggreffe, Jan; Surov, Alexey; Saalfeld, Sylvia

Multilabel segmentation and analysis of skeletal muscle and adipose tissue in routine abdominal CT scans

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 186 (2025), Artikel 109622, insges. 7 S.

[Imp.fact.: 6.3]

Kunz, Matthias; Schott, Danny; Wunderling, Tom; Halloul, Martin; Hansen, Christian; Albrecht, Anne; Braun-Dullaes, Rüdiger C.

Embryonic heart development as an immersive experience - unveiling learning effects and influential factors in virtual learning environments

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 187 (2025), Artikel 109638, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 6.3]

Mielke, Tonia; Allgaier, Mareen; Hansen, Christian; Heinrich, Florian

Extended reality check - evaluating XR prototyping for human-robot interaction in contact-intensive tasks

IEEE transactions on visualization and computer graphics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 31 (2025), Heft 11, S. 10035-10044

[Imp.fact.: 6.5]

Mielke, Tonia; Heinrich, Florian; Hansen, Christian

SensARy substitution - augmented reality techniques to enhance force perception in touchless robot control

IEEE transactions on visualization and computer graphics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 31 (2025), Heft 5, S. 3235-3244

[Imp.fact.: 6.5]

Mittenentzwei, Sarah; Garrison, Laura A.; Budich, Beatrice; Lawonn, Kai; Dockhorn, Alexander; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

AI-based character generation for disease stories - a case study using epidemiological data to highlight preventable risk factors

i-com - Berlin : De Gruyter, Bd. 24 (2025), Heft 1, S. 259-281

Pickert, Paul; Giers, Anja; Lux, Anke; Papaioannou, Vassiliki-Anna; Esmaeili, Nazila; Hagenah, Jannis; Illanes, Alfredo; Boese, Axel; Arens, Christoph; Davaris, Nikolaos

Perpendicular vascular changes in NBI-CE of laryngeal lesions - diagnostic accuracy, reproducibility, and common pitfalls

Diagnostics - Basel : MDPI, Bd. 15 (2025), Heft 23, Artikel 3051, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 3.3]

Poehls, Jeran; Meuschke, Monique; Carvalhais, Nuno; Lawonn, Kai

Either or - interactive articles or videos for climate science communication

Computer graphics forum - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 44 (2025), Heft 3, Artikel e70129, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 2.9]

Preßler, Rebecca; Meuschke, Monique; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Visualization support for remote collaborative aneurysm treatment planning

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer . - 2025, insges. 10 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.3]

Razavizadeh, Seyedsina; Kofler, Markus; Kunz, Matthias; Kempfert, Jörg; Braun-Dullaes, Ruediger; Weidling, Janine; Preim, Bernhard; Hansen, Christian

A virtual patient authoring tool for transcatheter aortic valve replacement

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer, Bd. 20 (2025), Heft 2, S. 379-389

[Imp.fact.: 2.3]

Schroeder, Aaron; Ostendorf, Kai; Bäuml, Kathrin; Mastrodicasa, Domenico; Fleischmann, Dominik; Preim, Bernhard; Theisel, Holger; Mistelbauer, Gabriel

Understanding aortic dissection hemodynamics - evaluating adapted smoke surfaces against streakline-based techniques

IEEE transactions on visualization and computer graphics / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE . - 2025 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 6.5]

Schwenderling, Lovis; Hanke, Laura Isabel; Holst, Undine; Huettl, Florentine; Joeres, Fabian; Huber, Tobias; Hansen, Christian

Toward structured abdominal examination training using augmented reality

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer, Bd. 20 (2025), Heft 5, S. 949-958

[Imp.fact.: 2.3]

Swiatek, Vanessa; Amini, Amir; Dumitru, Claudia-Alexandra; Spitz, Lena; Stein, Klaus-Peter; Saalfeld, Sylvia; Rashidi, Ali; Sandalcioğlu, I. Erol; Neyazi, Belal

Multidimensional comparison of microsurgical clipping and endovascular techniques for anterior communicating artery aneurysms - balancing occlusion rates and periprocedural risks

Medicina - Basel : MDPI, Bd. 61 (2025), Heft 3, Artikel 498, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 2.4]

Urrutia, Robin; Espejo, Diego; Guerra, Montserrat; Vio, Karin; Sühn, Thomas; Esmaeili, Nazila; Boese, Axel; Fuentealba, Patricio; Illanes, Alfredo; Hansen, Christian; Poblete, Victor

Exploring deep clustering methods in vibro-acoustic sensing for enhancing biological tissue characterization

IEEE access / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 13 (2025), S. 80395-80406

[Imp.fact.: 3.6]

Voß, Samuel; Niemann, Uli; Saalfeld, Sylvia; Janiga, Gábor; Berg, Philipp

Impact of workflow variability on image-based intracranial aneurysm hemodynamics

Computers in biology and medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 190 (2025), Artikel 110018, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 6.3]

Zöllner, Janine; Preim, Bernhard; Vahlbruch, Jan-Wilhelm; Pottgießer, Vivien; Saalfeld, Patrick

Exploration of interactive nuclide chart visualisations in virtual reality for physics education

Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 130 (2025), Artikel 104258, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 2.8]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bodnár, Dávid; Krull, Claudia

Comparing different pruning strategies for the evaluation task of virtual stochastic sensors
Simulation Notes Europe - Vienna : ARGESIM, Bd. 35 (2025), Heft 1, S. 41-48

Kleinau, Anna; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

FINCH - locally visualizing higher-order feature interactions in black box models
Arxiv - Ithaca, NY : Cornell University . - 2025, Artikel 2503.16445, insges. 11 S.

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Allgaier, Mareen; Dangszat, Eric-Morten; Huettl, Florentine; Hanke, Laura Isabel; Huber, Tobias; Preim, Bernhard

Impact of input and output devices on a virtual ultrasound training
2025 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces workshops , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE, S. 937-941 ;
[Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, VRW, Saint Malo, France, 08-12 March 2025]

Heinrich, Florian; Schott, Danny; Schwenderling, Lovis; Hansen, Christian

Do you see what I see? - evaluating relative depth judgments between real and virtual projections
Proceedings of the Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery ; Yamashita, Naomi . - 2025, Artikel 195, insges. 8 S. ;
[Konferenz: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '25, Yokohama Japan, 26 April 2025 - 1 May 2025]

Herbrich, Wilhelm; Zittlau, Philipp; Joeres, Fabian; Hansen, Christian

Prototype development of a cross-reality digital twin ecosystem - the web, open source and open data
2025 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces workshops , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE, S. 459-462 ;
[Konferenz: IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, VRW, Saint Malo, France, 08-12 March 2025]

Hürtgen, Janine; Saalfeld, Sylvia; Kreher, Robert; Becker, Mathias; Rose, Georg; Hille, Georg

Segmentation of spinal necrosis zones in MRI
Bildverarbeitung für die Medizin 2025 / German Conference on Medical Image Computing , 2025 - Wiesbaden : Springer Vieweg ; Palm, Christoph *1971-*, S. 142-147

Lavynska, Tetiana

Colorful 3-rainbow domination
SOFSEM 2025: theory and practice of computer science / International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science , 2025 - Cham : Springer ; Kráľovič, Rastislav, S. 99-111 - (Lecture notes in computer science; volume 15539) ;
[Konferenz: 50th International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, SOFSEM 2025, Bratislava, Slovak Republic, January 20-23, 2025]

Mielke, Tonia; Allgaier, Mareen; Schott, Danny; Hansen, Christian; Heinrich, Florian

Virtual studies, real results? - assessing the impact of virtualization on human-robot interaction
Proceedings of the Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery ; Yamashita, Naomi . - 2025, Artikel 573, insges. 8 S. ;
[Konferenz: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '25, Yokohama Japan, 26 April 2025 - 1 May 2025]

Mielke, Tonia; Heinrich, Florian; Hansen, Christian

Enhancing AR-to-Robot registration accuracy - a comparative study of marker detection algorithms and registration parameters

2025 IEEE International Conference on Robotics and Automation , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Hutchinson, Seth, S. 4746-4752 ;

[Konferenz: IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA, Atlanta, GA, USA, 19-23 May 2025]

Mielke, Tonia; Heinrich, Florian; Hansen, Christian

Gesturing towards efficient robot control - exploring sensor placement and control modes for mid-air human-robot interaction

2025 IEEE International Conference on Robotics and Automation , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Hutchinson, Seth, S. 7801-7807 ;

[Konferenz: IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA, Atlanta, GA, USA, 19-23 May 2025]

Schott, Danny; Kunz, Matthias; Albrecht, Anne; Braun-Dullaeus, Rüdiger; Hansen, Christian

Too heart to handle? - exploring self-directed and collaborative virtual learning environments in anatomy education

EuroVis 2025 - Eurographics Association ; Meuschke, Monique, insges. 5 S. ;

[Konferenz: EuroVis 2025, 27th EG Conference on Visualization, Luxembourg City, Luxembourg, June 2 - 6, 2025]

Schreiter, Josefine; Mielke, Tonia; Georgiades, Marilena; Pech, Maciej; Hansen, Christian; Heinrich, Florian

Exploring interaction concepts for the manipulation of a collaborative robot - a comparative study

HRI '25 / ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE ; Johal, Wafa, S. 55-64 ;

[Konferenz: 20th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI, Melbourne, Australia, 04-06 March 2025]

Schwenderling, Lovis; Schotte, Maximilian; Joeres, Fabian; Heinrich, Florian; Hanke, Laura Isabel; Huettl, Florentine; Huber, Tobias; Hansen, Christian

Teach me where to look - dual-task attention training in augmented reality

Proceedings of the Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery ; Yamashita, Naomi . - 2025, Artikel 506, insges. 8 S. ;

[Konferenz: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI EA '25, Yokohama Japan, 26 April 2025 - 1 May 2025]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Budich, Beatrice; Preim, Bernhard; Sabel, Bernhard A.; Meuschke, Monique

Narrative medical visualization to communicate vision restoration to patients - a case study

EG VCBM 2025 / Eurographics Symposium on Visual Computing for Biology and Medicine , 2025 - Goslar : Eurographics Association, insges. 5 S.

Mittenentzwei, Sarah; Mlitzke, Sophie; Budich, Beatrice; Kleinau, Anna; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Visual disease stories - empowering health literacy and promotion

EuroVis 2025 - Eurographics Association ; Meuschke, Monique, insges. 5 S. ;

[Konferenz: EuroVis 2025, 27th EG Conference on Visualization, Luxembourg City, Luxembourg, June 2 - 6, 2025]

Mlitzke, Sophie; Mittenentzwei, Sarah; Preim, Bernhard; Meuschke, Monique

Interaction in narrative medical visualization - insights from a case study on tumor diseases

EuroVis 2025 - Eurographics Association ; Meuschke, Monique, insges. 5 S. ;

[Konferenz: EuroVis 2025, 27th EG Conference on Visualization, Luxembourg City, Luxembourg, June 2 - 6, 2025]

Neuhaus, Fabian; Glauer, Martin; Mossakowski, Till; Gerlach, Lilly; Heidfeld, Colin

Semantic dependency in ontologies

Formal Ontology in Information Systems - Amsterdam : IOS Press, Incorporated ; Prince Sales, Tiago . - 2025, S. 137-150 - (Frontiers in artificial intelligence and applications; volume 409) ;

[Konferenz: 15th Formal Ontology in Information Systems Conference, FOIS 2025, Catania, Italy, 10 - 12 September 2025]

DISSERTATIONEN

Schott, Danny; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Of individual and collaborative experiences - training and learning in immersive environments for medical education

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xxiii, 245 Seiten, 159,67 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 209-245]

Spitz, Lena; Saalfeld, Sylvia [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Computational support for morphology-driven analysis of neurovascular pathologies

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (x, 170 Seiten, 15,38 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 145-170]

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 (Stellvertreter)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Hans-Knud Arndt

Prof. Dr. Ernesto W. De Luca

Prof. Dr. Jana Dittmann

Prof. Dr. Andreas Nürnberger

Prof. Dr. Gunter Saake

Prof. Dr. Myra Spiliopoulou

Prof. Dr. Klaus Turowski

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

Data Science Entwicklung von Mining Methoden für:

- Lernen und Adaption von Modellen auf temporale Daten
- Datengesteuerte Analyse von Zeitreihen
- Prediktion in hochdimensionalen temporalen Daten
- Multi-modales Lernen und kostensensitive Verfahren

Data Science in Life Sciences:

- Phenotyping
- Lernverfahren für die Diagnostik
- Lernverfahren für Behandlungsplanung und Response-Prediktion
- Modellierungen und Vorhersagen zu Adherence
- Vorhersagen bei Mensch-App Interaktion in mHealth

Data Science für Mensch-Agent-Interaktion:

- Aktives und teilüberwachtes Lernen
- Analyse von experimentellen Daten
- Erkennung von unlösbaren Aufgaben

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 und Medien wie z.B. Deepfaks, 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 Schadfunktion 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

Digital Transformation and Digital Humanities

- Digitaler Transformation
- Digital Humanities
- Natural Language Processing
- Human-Computer-Interaktion
- Computerlinguistik
- nutzeradaptiven Systemen
- User Monitoring

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

Beratung und Gutachten zu folgenden Themenfeldern:

- Entwurf, Orchestrierung und Umsetzung von IT-Sicherheitskonzepten mit Fokus auf Security-by-Design und Privacy-by-Default
- Sicherheitsbetrachtungen für IT-Systeme, Automobile in Industriesteuerungen sowie Multimedienwendungen und Medien
- IT-forensischer Untersuchungen 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 & DiscoveryExperimentierlabor für:

- * Signalmessung und Auswertung für mehrere Modalitäten (ECG, FDA, Atmung)
- * Stressmessung
- * Messungen mit Wearables

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

- Open Source Demonstratoren für Detektion, Reaktion und Prävention sowie Attributierung von Sicherheitsvorfällen am Beispiel von DeepFakes, StegoMalware sowie von Privacy am Beispiel Tracking Verschiedene Sensoren für die biometrische Benutzererkennung
- 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)
- IT-Forensiche 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
- 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

- AAB College, Prishtina (Kosovo)
- Accenture Dienstleistungen GmbH
- Braun AG (Frankfurt am Main/Kronberg im Taunus)
- Brunel University London, London (United Kingdom), Dr Allan Tucker
- Carnegie Mellon University
- Charité Universitätsmedizin Berlin
- Deutsches Umweltbundesamt
- Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW)
- Framatome GmbH
- Fujitsu Technology Solutions
- Georg-Eckert-Institut Leibniz-Institut für internationale Schulbuchforschung
- Gesellschaft für Informatik
- Guglielmo Marconi University Rome
- Halmstad University, Sweden
- Hochschule Anhalt (Bernburg)
- Hochschule für den öffentlichen Dienst in Bayern, Fachbereich Polizei
- Hochschule Harz
- Hochschule Magdeburg-Stendal
- Hochschule Worms
- HTW Berlin
- in4s GmbH
- initOS GmbH & Co. KG
- Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
- International Business College Mitrovica (IBCM)
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg (JMU)

- Kolling Institute (Australien)
- Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften ISAS e.V.
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- LOGOS University College
- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Informatik
- METOP GmbH
- MPI Magdeburg
- OVGU GmbH (Magdeburg)
- POLIS University
- Polytechnical University of Madrid, Spain
- Porsche AG
- Rey Juan Carlos University Madrid
- SAP AG
- Sarajevo School of Science and Technology (SSST)
- South East European University (SEEU)
- Stiftung Bauhaus Dessau
- T-Systems International GmbH
- Technische Hochschule Brandenburg
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Dortmund
- Technische Universität Ilmenau
- Technische Universität Sofia
- TU Eindhoven
- University Medicine Porto, Portugal
- University of Bari Aldo Moro
- University of Naples Federico
- University of Patras
- University of Pavia, Italy
- University of Stockholm, Sweden
- Universität Potsdam
- Universität Ulm
- Universitätsmedizin Greifswald
- Universitätsmedizin Magdeburg
- Universitätsmedizin Regensburg
- Univerzitet u Sarajevu (UNSA).
- Volkswagen AG

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Hans-Knud Arndt
Förderer: Haushalt - 01.10.2024 - 31.03.2025

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, dass 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. Michael Kuhn, Dr.-Ing. David Broneske, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Johannes Wünsche, Sajad Karim
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.04.2026

Eine allgemeine Speicher-Engine für moderne Speicherhierarchien

Die wissenschaftliche Forschung wird zunehmend von datenintensiven Problemen bestimmt. Da die Komplexität der untersuchten Probleme zunimmt, steigt auch der Bedarf an hohem Datendurchsatz und -kapazität. Das weltweit produzierte Datenvolumen verdoppelt sich etwa alle zwei Jahre, was zu einer exponentiellen Datenflut führt. Diese Datenflut stellt eine direkte Herausforderung für Datenbankmanagementsysteme und Dateisysteme dar, die die Grundlage für eine effiziente Datenanalyse und -verwaltung bilden. Diese Systeme verwenden verschiedene Speichergeräte, die traditionell in Primär-, Sekundär- und Tertiärspeicher unterteilt waren. Mit der Einführung der disruptiven Technologie des nichtflüchtigen Arbeitsspeichers (NVRAM) begannen diese Klassen jedoch miteinander zu verschmelzen, was zu heterogenen Speicherarchitekturen führte, bei denen jedes Speichergerät sehr unterschiedliche Leistungsmerkmale aufweist (z. B. Persistenz, Speicherkapazität, Latenz). Eine große Herausforderung ist daher die Ausnutzung der spezifischen Leistungscharakteristika dieser Speichergeräte.

Zu diesem Zweck wird SMASH die Vorteile einer gemeinsamen Speicher-Engine untersuchen, die eine heterogene Speicherlandschaft verwaltet, einschließlich herkömmlicher Speichergeräte und nichtflüchtiger Speichertechnologien. Das Herzstück dieser Speicher-Engine werden B-epsilon-Bäume sein, da diese zur effizienten Nutzung dieser unterschiedlichen Geräte verwendet werden können. Darüber hinaus werden Strategien zur Datenplatzierung und -migration untersucht, um den durch die Übertragung von Daten zwischen verschiedenen Geräten verursachten Overhead zu minimieren. Durch den Wegfall der Notwendigkeit flüchtiger Caches kann die Datenkonsistenz besser sichergestellt werden. Auf der Anwendungsseite wird die Speicher-Engine Key-Value- und

Objekt-Schnittstellen bieten, die für eine Vielzahl von Anwendungsfällen genutzt werden können, zum Beispiel für das Hochleistungsrechnen (HPC) und für Datenbankmanagementsysteme. Aufgrund der immer größer werdenden Kluft zwischen der Leistung von Rechen- und Speichergeräten sowie deren stagnierender Zugriffsleistung sind außerdem Techniken zur Datenreduzierung sehr gefragt, um den Bandbreitenbedarf beim Speichern und Abrufen von Daten zu verringern. Wir werden daher Forschungsarbeiten zu Datentransformationen im Allgemeinen und zu den Möglichkeiten externer und beschleunigter Transformationen durchführen. Übliche HPC-Workflows werden durch die Integration von SMASH in das bestehende JULEA-Storage-Framework unterstützt, während Datenbanksysteme die Schnittstelle von SMASH direkt nutzen können, um Daten zu speichern oder abzurufen.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski, M.Sc. Christian Daase
Förderer: Industrie - 01.04.2022 - 31.03.2028

Neural Architecture Search for Video Analytics in Business Scenarios

Das Design tiefer neuronaler Netze erfordert, dass Entwickler über technische Expertise sowie Domänenwissen in der jeweiligen Einsatzumgebung verfügen. Je nach Anwendung können die zu optimierenden Metriken von netzwerkabhängigen Faktoren, wie Genauigkeit und Qualität der Ausgaben, bis zu umgebungsabhängigen Faktoren, wie Energiebedarf und Infrastrukturnutzung, reichen. Ein Hindernis stellt oftmals die fehlende Verfügbarkeit realer Trainingsdaten beziehungsweise die mangelnde Nähe zu wirklichkeitsgetreuen Parametern bei simulierten Daten dar. Zudem muss im Falle menschenzentrierter Anwendungen für eine ausreichende Vertrauensbasis bei der jeweiligen Zielgruppe gesorgt werden, da soziale Faktoren zunehmend neben den technischen Kapazitäten als Limitation der Technologieadaption auftreten. Ziel des Projektes ist die Entwicklung von evaluierten Designprinzipien für ein Automatisierungssystem zur Erstellung tiefer neuronaler Netze im Bereich der Bild- und Videoanalytik mit prototypischer Implementierung. Menschliche Ingenieursfähigkeiten sollen unterstützt werden, ohne sämtliche potenziell denkbare Netzwerktypen zu trainieren. Stattdessen wird an Wegen geforscht, Veränderungen beim Zusammenwirken der Netzbestandteile zu interpolieren und menschliche Strategien des iterativen Netzaufbaus nachzubilden. Als primäre Anwendungsdomäne wird die physikalische Warenproduktion fokussiert, jedoch mit dem Ziel, die Erkenntnisse auf andere betriebswirtschaftliche Bereiche übertragbar zu gestalten. Bestandteil des Projektes ist zudem die Modellierung und Nutzung von 3D-Simulationen, um nötige Trainingsdaten für das System bereitstellen zu können und Probleme realer Daten bezüglich Privatsphäre und Geheimhaltung zu umgehen. Des Weiteren werden technische Bedingungen sowie soziale Faktoren erforscht, die für die Implementierung und Akzeptanz des Systems förderlich sind. Zusammenfassend wird angestrebt, einen Beitrag zur Weiterentwicklung künstlicher Intelligenz zu leisten und bislang ungenutzte Automatisierungspotentiale in kognitiven Arbeitsbereichen auszuschöpfen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ernesto William De Luca
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.02.2025 - 31.12.2027

Innovation Experience Incubator

Ego.Inkubator. Investitionsbank Sachsen-Anhalt

Innovation Xperience ist mehr als nur ein Inkubator; es ist ein dynamischer Knotenpunkt für Innovation, der Start-ups stärken und ihren Weg von der Idee zum Markterfolg beschleunigen soll. Unser Ansatz verbindet akademische Exzellenz, Branchenexpertise und Unternehmergeist, um ein florierendes Ökosystem für technologische und geschäftliche Innovationen zu schaffen. Im Kern bietet Innovation Xperience Start-ups in der Frühphase die notwendige Infrastruktur, Mentoring und Zugang zu Finanzmitteln, um ihre Ideen effizient zu skalieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ernesto William De Luca
Förderer: EU - ERASMUS+ - 01.12.2024 - 30.11.2026

Digital Transformation in Language Study and Education of the Western Balkans (DiLanEdu-WB)

Digital Transformation in Language Study and Education of the Western

Balkans (DiLanEdu-WB)

Digitale Transformation im Sprachunterricht und in der Sprachausbildung auf dem Westbalkan

Project: 101179642 — DiLanEdu-WB — ERASMUS-EDU-2024-CBHE

Erasmus Lump Sum MGA — Multi & Mono: v1.0

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ernesto William De Luca
Förderer: Haushalt - 01.08.2024 - 31.12.2025

Planung und Entwicklung eines Masterstudiengangs in Human-Centred Artificial Intelligence (HCAI) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU)

Planung und Entwicklung eines Masterstudiengangs in Human-Centred Artificial Intelligence (HCAI) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU)

Zukunftsvertrag Studium und Lehre (ZVSL) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ernesto William De Luca
Förderer: EU - ERASMUS+ - 01.12.2023 - 30.11.2025

Bridging the Digital Humanities and Educational Media Divide in the West Balkans (Project 101129182 — Homo Digitalis).

Bridging the Digital Humanities and Educational Media Divide in the West Balkans (Project 101129182 — Homo Digitalis).

Erasmus+ Programme (ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-1)

Professor der OVGU, Abteilungsleiter am GEI und Projektleiter

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

CyberSecurity-Verbund LSA II – Prävention, Detektion und Reaktion mit Open Source-Perspektiven

Im Rahmen des Forschungsprojekt "CyberSecurity-Verbund LSA II - Prävention, Detektion und Reaktion mit Open Source-Perspektiven" erforscht die Arbeitsgruppe Advanced Multimedia and Security Lab (AMSL) an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Hochschule) Maßnahmen zur Verbesserung der Querschnittsziele der Digitalen Agenda.

Dabei wird besonderer Wert auf die Erhöhung der digitalen Souveränität, die Unterstützung von öffentlichen Einrichtungen mit geringen IT-Kapazitäten sowie die Umsetzung der Digitalstrategie "Sachsen-Anhalt Digital 2030" für Bedarfsträger mit geringen IT-Kapazitäten gelegt.

Ein Hauptziel des Projekts ist die Identifizierung praxistauglicher Open-Source-Maßnahmen (FOSS) für Prävention, Detektion und Reaktion auf Sicherheitsvorfälle. Die Evaluierung bestehender FOSS-Maßnahmen erfolgt

unter Berücksichtigung zentraler Querschnittsziele wie digitale Souveränität, IT-Sicherheit, Datenschutz, Barrierefreiheit, Ethik, Open Data und Nachhaltigkeit.

Die strategischen Ziele des Projekts umfassen:

- Verbesserung der digitalen Souveränität und der IT-Sicherheit
- Unterstützung der zentralen Ziele der Digitalstrategie 2030
- Erforschung und Erarbeitung praxistauglicher Open-Source-Lösungen für Büroaufgaben und spezielle Anwendungen
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Ausbildung von Kompetenzen in den Bereichen technischer Datenschutz, Datensicherheit und FOSS
- Mitwirkung in den Arbeitsfeldern der Digitalstrategie 2030 zur Steigerung der Innovationsfähigkeit

Gefördert wird das Projekt aus Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt sowie des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Das Vorhaben der OVGU ergänzt sich mit Projekten der Universität Halle und der Hochschule Harz zur Cybersicherheit unter der Konsortialführung der Hochschule Harz. Diese erhalten ebenfalls eine Förderung aus EFRE-Mitteln. 2019 hatten die drei Hochschulen den "CyberSecurity Verbund Sachsen-Anhalt" gegründet und dafür eine Förderung aus EFRE-Mitteln und vom Land Sachsen-Anhalt erhalten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: Bund - 01.09.2024 - 31.08.2027

Attribution von verdeckten (Informations-)Kanälen im Bereich kritischer Infrastrukturen und Potentiale für Prävention und Reaktion (ATTRIBUT) - Phase 3

ATTRIBUT erforscht die Fähigkeit zur Aufklärung bzw. Attribution von Schadcodeangriffen, welche auf die Nutzung von verdeckter Kommunikation bzw. auf steganographischen Kanälen aufbauen und verdeckte Infiltration in gesicherte Netzwerke, das Verstecken von Command & Control-Kommunikation oder die verdeckte Exfiltration von Daten durch Schutzsysteme zum Ziel haben. Dabei werden sowohl die klassisch verdeckte Ende-zu-Ende-Kommunikation (Steganographie) als auch die moderneren Methoden von sogenannter Stego-Malware betrachtet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2023 - 31.05.2026

VP: SYNTHESIS - SYNTHETisch generierte Datensegmente mit verdeckten Schadcodefunktionen zur Sicherheitsanalyse in der kerntechnischen Leittechnik - : SYNTHESIS - Inter-Zone

Gesamtziel dieses Vorhabens ist die Verbesserung der Netzwerksicherheit für Steuertechnik in kritischen Infrastrukturen (und damit einhergehend der funktionellen Sicherheit) gegenüber Schadprogrammen mit verdeckten Funktionen, Wirkungsweisen und Kommunikation (hidden malicious data), die in plausible Daten (cover) eingebettet sind.

Zielsetzung ist zu erforschen, wie eine frühzeitige Evaluierung und Validierung im Echtbetrieb von Steuertechnik in kritischen Infrastrukturen bzw. deren Einzelkomponenten oder ausgewählter Komponentenverbünden mittels nicht aktivem Schadcode erfolgen kann. Systeme sollen frühzeitig prüfbar, validierbar und ggf. gezielt gehärtet werden, ohne dass ein Angriffsvektor ausgeführt werden darf.

Mastodon-Kanal: <https://sparrow.cs.uni-magdeburg.de/@SYNTHESIS>

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: Dipl.-Inf. Stefan Langer
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.05.2025 - 31.12.2027

Center for Dynamic Systems (CDS) - Teilprojekt 2.1 "ChemLitX: Algorithmische Extraktion und Exploration von Wissen über chemische (Kunststoffrecycling-) Prozesse aus der wissenschaftlichen Literatur"

Center for Dynamic Systems (CDS) ZS/2023/12/182075
Projektbereich 2 Digitalisierung

Hintergrund

Der Übergang zu nachhaltigen und zirkulären Produktionsprozessen erfordert die Erforschung neuartiger chemischer Reaktionswege, die von erneuerbaren Rohstoffen über energieeffiziente und CO₂-arme Syntheseprozesse zu umweltfreundlichen Produkten führen. Die Identifikation solcher Reaktionswege setzt voraus, dass das kollektive chemische Wissen der Welt methodisch, systematisch und gezielt durchsucht und strukturiert wird. Dieses Wissen wächst rasant: Seit seiner Gründung im Jahr 2017 enthält die Plattform ChemRxiv (<https://chemrxiv.org/>) bereits etwa 30.000 wissenschaftliche Artikel im Bereich der Chemie. Hinzu kommen Fachzeitschriften wie das International Journal of Molecular Sciences, das allein im

Jahr 2022 über 16.400 wissenschaftliche Artikel veröffentlichte, von denen etwa 30–35 % aus dem Bereich der Biochemie stammen. Angesichts dieser enormen Menge an Publikationen, die kontinuierlich weiter wächst, ist eine manuelle Analyse kaum noch umsetzbar.

In den letzten Jahren gab es bedeutende Fortschritte im Bereich von Sprachverarbeitungstechnologien (Natural Language Processing, NLP), insbesondere durch die Entwicklung von transformer-basierten Systemen. Das tiefe "Textverständnis" der daraus resultierenden großen Sprachmodelle (Large Language Models, LLM) kann auch genutzt werden, um wissenschaftliche Literatur zu analysieren und das enthaltene Wissen in strukturierter und aufbereiteter Form bereitzustellen.

Ziele

ChemLitX zielt darauf ab, ein Werkzeug zur Extraktion von Wissen über chemische Reaktionen aus der wissenschaftlichen Literatur zu entwickeln. Es erstellt eine eigene Wissensdatenbank und bietet eine Webanwendung namens ChemLitX Lens, die:

1. relevante Textstellen in PDF-Dokumenten markiert,
2. Stellen oder Konzepte mit anderen Dokumenten oder Datenquellen verknüpft,
3. eine intelligente Suche nach ähnlichen Reaktionen integriert und einfache Antworten auf Fragen auf Basis des Literaturkorpus bereitstellt.

Das Projekt ist von großer Bedeutung für die Teilcluster von SmartProSys (<https://smartprosys.ovgu.de/>) und bietet neben Unterstützungsmöglichkeiten für potenzielle Partner in der Industrie auch zahlreiche zukünftige Interaktionen mit anderen wissenschaftlichen Partnern aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Chemie und Wirtschaft.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Prof. Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Andreas Müller, Lena Rauschenbach
Kooperationen: Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier

Übersicht

"IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen-Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher

operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden. Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM).

Ambitionen

Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Mobilitäts- und Kommunikationsansätze. In einem Digitalen Work-Life-Zwilling (DWLZ) wird eine ganzheitliche und innovative Mobilitäts- und Kommunikationserfahrung ermöglicht, die durch Sensoren, 5G und digitale Services effiziente und personalisierte Lösungen bietet und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Austausch vor Ort fördert. Im Reallabor Intelligente Mobilität (RIM) werden die Entwicklungen der Forschenden zur Intelligenten Mobilität physisch sichtbar und anfassbar / erlebbar, sie werden getestet und evaluiert. Technologien zur Kommunikation und V2X, zur Lokalisierung und Tracking werden in einem Operation Control Center gesteuert, mit Infrastruktur (u.a. Mobilitätsstationen) integriert und mit autonomen Fahrzeugen umgesetzt.

Weiterführende Informationen

Detaillierte Beschreibung, aktuelle Nachrichten und Personalstellen finden Sie hier: <https://niimo.ovgu.de/IMIQ.html>. Unter diesem link, oder unter den oben verlinkten Namen, finden Sie auch Informationen zu den IMIQ-Arbeitsbereichen der Projektpartner.

Mit diesem Vorhaben wird die Spitzenforschung im interdisziplinären Forschungsfeld Mobilität an der OVGU ausgebaut und der Transfer neuer Mobilitätslösungen in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus ermöglicht. Die Sichtbarkeit bzw. Erlebbarkeit richtet sich an alle Stakeholder.

Projektleitung:	Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung:	M.Sc. Max Stelzenmüller
Förderer:	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.03.2027

AI CoWorking Lab - Teilprojekt: Erkennung und Manipulation Auditiver Aufmerksamkeit

Das AI CoWorking Lab ist ein Verbund von 8 Forschenden: Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Information Technology), Prof. Dr. Julia Arlinghaus (Production Systems and Automation), Prof. Dr. Benjamin Noack (Autonomous Multisensor Systems), Prof. Dr. Andreas Nürnberger (Data & Knowledge Engineering), **SPRECHER** Prof. Dr. Frank Ortmeier (Software Engineering), Prof. Dr. Myra Spiliopoulou (Knowledge Management & Discovery), Prof. Dr. Sebastian Stober (Artificial Intelligence) und Prof. Dr. Andreas Wendemuth (Cognitive Systems). Der Verbund ist eingebettet in die "Productive Teaming" Initiative <https://forschungsnetzwerk-chim.de/productive-teaming/> innerhalb des Forschungsnetzwerkes "Chemnitz-Ilmenau-Magdeburg (CHIM)" <https://forschungsnetzwerk-chim.de/>.

Hauptziel des Gesamtantrages "AI Co-Working Lab" ist das Ermöglichen zukünftiger "Productive Teaming" Produktionssysteme, in denen Menschen und Maschinen auf Augenhöhe zusammenarbeiten. Das "AI Co-Working Lab" baut auf bestehenden Kompetenzschwerpunkten auf und nutzt Methoden der künstlichen Intelligenz.

Um eine effektive Mensch-Maschine-Interaktion zu gewährleisten, ist es nötig zu wissen, wie der Mensch seine Umgebung wahrnimmt. In diesem Teilprojekt werden Methoden entwickelt, um zu erkennen auf welchem Objekt einer akustischen Szene die Aufmerksamkeit liegt. Es wird untersucht welche Eigenschaften von Schallobjekten und Schallfeldern die Aufmerksamkeit verstärken oder hemmen können. Anhand dieser Eigenschaften werden Methoden entwickelt, die Aufmerksamkeit auf bestimmte Objekte zu lenken.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr. Kerstin Eschwege, M.A. Elif Güzel, M.A. Andreas Printky
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2024 - 28.02.2027

Digitalisierung pädagogischer Arbeitsprozesse: Fachkräftesicherung durch Digitale Kompetenz und Partizipation (DiPA-KOM)

Das Projekt "Digitalisierung pädagogischer Arbeitsprozesse: Fachkräftesicherung durch Digitale Kompetenz und Partizipation" (DiPA-KOM) hat das Ziel, Digitalisierungspotenziale im Elementarbereich des Bildungssystems zu erforschen. Dabei liegt der Fokus insbesondere auf den Übergängen von der Kita zur Schule. Ein zentrales Ziel ist die Verbesserung dieser Übergänge im Bereich der Demokratie-, MINT- und Medienbildung.

Das Projekt verwendet eine Kombination aus quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden, um die Lebenswelten von Kindern aus deren Perspektive zu erfassen, um individuelle Bildungspotenziale sichtbar zu machen. In verschiedenen Feldforschungsphasen wird untersucht, wie digitale Medien und Bildungsinhalte zur Förderung von MINT-, Medien- und Demokratiebildung sowie Partizipation genutzt werden können.

Die Kinderperspektiven werden durch informatorisch-pädagogisch aufbereitete Inhalte entlang dieser Themenfelder erprobt. Diese werden im Rahmen eines speziell für Kinder entwickelten Forschungsdesigns dokumentiert und kontinuierlich verbessert. Ziel ist es, nachhaltige Strukturen für den digitalen Bildungsprozess zu schaffen und den Fachkräftemangel im Bereich der frühkindlichen Bildung zu adressieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: M.Sc. Juliane Höbel-Müller
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2022 - 31.10.2026

Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg / Teilvorhaben: IT-Strategie und -Sicherheit

Das **Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg** unterstützt kleinere und mittlere Unternehmen mit dem bewährten Transferansatz aus Informieren, Qualifizieren, Umsetzen und Vernetzen beim Thema der Digitalisierung. Unser Ziel ist es, diese Unternehmen auch über Organisationsgrenzen hinweg auf ihrem Weg der digitalen Transformation hin zu wettbewerbsfähigen Produkten und Dienstleistungen, innovativen Geschäftsmodellen und effizienten Wertschöpfungsnetzwerken zu begleiten.

Im Rahmen des Teilvorhabens "**IT-Strategien und -Sicherheit**" im Mittelstand-Digital Zentrum Magdeburg beschäftigt sich die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) als Forschungseinrichtung mit dem Thema wie KMUs befähigt werden können, verlässliche Entscheidungen hinsichtlich der Einführung von digitalen Systemen zu treffen. Dies umfasst sowohl die Erhöhung des Verständnisses der KMUs bzgl. konkreter Technologien, um Entscheidungskompetenzen zu stärken, strategische Vorgehensweisen, um Digitalisierungsprojekte zu starten als auch den Aspekt der Resilienz dieser Systeme, um vor IT-Sicherheitsvorfällen gewappnet zu sein. Flankiert wird das Thema mit dem Schwerpunkt "KI & Maschinelles Lernen", indem konkret die Technologien und das Potenzial von lernenden Systemen nahegebracht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: Dipl.-Inf. Stefan Langer, Dipl.-Inf. Marcel Genzmehr
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.04.2026

Digitale Werkzeuge und Plattformen für: Innovationsökosysteme

Eine Steigerung der Wertschöpfung lässt sich durch die Vernetzung der unterschiedlichen Akteure (aus Unternehmen, Hochschulen und Zivilgesellschaft) im wirtschaftlichen Ökosystem zu einem innovativen Milieu erreichen. Gleichzeitig kann durch das Aufzeigen und Monitoring von Wertschöpfungsketten der Akteure untereinander die Krisenresilienz der Wirtschaft gestärkt werden. Das vorliegende Projekt untersucht, welche spezifischen Infrastrukturaspekte, Standards und Daten konkret notwendig sind, sowie ob und ggf. wie

Änderungen im regulatorischen Rahmen hilfreich wären, um die beschriebene Interoperabilität zu realisieren und schafft die dafür notwendigen digitalen Werkzeuge.

Projektleitung: Marcus Thiel, Prof. Dr. Andreas Nürnberger
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Bernhard Sabel, M.Sc. Ahmar Kamal Hussain, M.Sc. Marcus Thiel
Förderer: Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt (Sachsen-Anhalt) - 01.04.2023 - 31.03.2026

Fake-Science Fachzeitschriften und ihre Techniken (FASCIFFT)

Das FASCIFFT-Projekt zielt darauf ab, das wachsende Problem gefälschter wissenschaftlicher Veröffentlichungen (FSPs) anzugehen, die die Integrität der Forschung untergraben und das öffentliche Vertrauen in die Wissenschaft untergraben. Durch die Quantifizierung der Verbreitung von FSPs, die Entwicklung automatischer Erkennungsmethoden, die Bereinigung der wissenschaftlichen Aufzeichnungen, den Aufbau eines globalen Netzwerks und die Aufklärung der wissenschaftlichen Gemeinschaft wird FASCIFFT dazu beitragen, die wissenschaftliche Integrität zu wahren und verantwortungsvolle Forschungspraktiken zu fördern.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Dipl.-Inf. Stefan Langer
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.09.2025

Smart Chemical Literature Exploration: Data Structuring and Search for the Identification of Sustainable Chemical Reaction Pathways (SmartProSys)

Der Übergang zu nachhaltigen und zirkulären Produktionsprozessen erfordert die Erforschung neuartiger chemischer Reaktionspfade, die von erneuerbaren Rohstoffen über energieeffiziente und CO₂-arme Syntheseprozessen zu grünen Produkten führen. Die Aufgabe, solche Wege zu identifizieren, erfordert, dass das kollektive chemische Weltwissen auf methodisch systematische und gezielte Weise durchsucht und strukturiert wird. Dieses Wissen wächst rapide: Die 2017 geschaffene Plattform ChemRxiv umfasst bereits jetzt mehr als 20.000 wissenschaftliche Artikel über Chemie. Dazu kommen Journals, wie etwa das International Journal of Molecular Sciences mit mehr als 16.400 veröffentlichten wissenschaftlichen Artikel allein im Jahr 2022, von dem etwa 30-35% in den Bereich Biochemie fallen.

Der Schwerpunkt des vorliegenden Projekts liegt auf der Konzeptionierung und Entwicklung von Werkzeugen, die in der Lage sind, relevante Informationen über entsprechende Reaktionspfade sowie den daran beteiligten Chemikalien aus Forschungsartikeln und Patenten zu extrahieren und sie in geeigneter Form zu visualisieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Paul Blockhaus
Förderer: Haushalt - 01.04.2022 - 01.04.2026

Lernfähige Adaptivität in heterogenen relationalen Datenbanksystemen (LARDS)

Mit der zunehmenden Heterogenität der Hardware steht die Datenbankgemeinschaft vor der Aufgabe, sich an die neue Realität der verschiedenen Systeme mit einer Vielzahl unterschiedlicher Architekturen, Fähigkeiten und Eigenschaften anzupassen.

Der herkömmliche Arbeitsablauf, bei dem Implementierungen von Hand auf die zugrunde liegende Hardware abgestimmt werden, um Spitzenleistungen zu erzielen, wird allgemein als unhaltbar für eine ständig wachsende Vielfalt an Hardware mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen angesehen. Systeme wie Micro-Adaptivity in Vectorwise oder HAWK wurden als Lösungen untersucht, aber ihre Akzeptanz bleibt begrenzt.

Dieses Projekt zielt darauf ab, Lösungen für eine vollständig adaptive Abfrageausführungsmaschine und Techniken zu erforschen, die eine einfache Übernahme ermöglichen. Um dieses Ziel zu erreichen, planen wir, vier

Probleme zu lösen.

Zunächst wird untersucht, wie Mikro-Optimierungen in eine hardware-unabhängige Abfrage-Pipeline auf effiziente und einfach zu wartende Weise eingebaut werden können, während gleichzeitig ein großer Optimierungsraum zur Verfügung steht. Anschließend untersuchen wir, wie die besten Optimierungen automatisch und in Abhängigkeit von den Abfrage- und Hardwareeigenschaften on-the-fly angepasst werden können.

In einem dritten Schritt untersuchen wir die Integration der bisherigen Forschungsergebnisse in eine herkömmliche Abfrageausführungspipeline und die Abfrageplanerstellung.

In der letzten Phase des Projekts werden wir Techniken erforschen, die verwendet werden können, um den Demonstrator mit OLTP-Fähigkeiten zu erweitern und Mikro-Optimierungen in die Transaktionsverarbeitung einzuführen.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: M.Sc. Elias Kuitert
Kooperationen: Universität Ulm, Prof. Dr. Thomas Thüm
Förderer: Haushalt - 01.01.2021 - 01.01.2026

Kompositorische Merkmal-Modell-Analysen

Die Modellierung von Merkmalen ist ein weit verbreitetes Verfahren zur systematischen Modellierung von Merkmalen variantenreicher Softwaresysteme und deren Abhängigkeiten. Durch die Übersetzung von Feature-Modellen in propositionale Formeln und deren Analyse mit Solvern wird eine Vielzahl von automatisierten Analysen über alle Phasen des Softwareentwicklungsprozesses hinweg möglich. Die meisten Solver akzeptieren nur Formeln in konjunktiver Normalform (CNF), so dass oft eine zusätzliche Transformation der Feature-Modelle notwendig ist.

In diesem Projekt untersuchen wir, ob diese Transformation einen spürbaren Einfluss auf Analysen hat und wie man diesen Einfluss positiv beeinflussen kann. Wir schärfen das Bewusstsein für CNF-Transformationen bei der Analyse von Merkmalsmodellen und entschärfen sie als Gefahr für die Validität von Forschungsevaluierungen, um Reproduzierbarkeit und faire Vergleiche zu gewährleisten. Darüber hinaus untersuchen wir andere Schritte im Prozess der Feature-Modell-Analyse, ihre Alternativen und ihre Wechselwirkungen; zum Beispiel untersuchen wir das Potenzial und die Auswirkungen von Wissenskompilierung, Schnittstellen, Slicing und Evolution auf Feature-Modell-Analysen.

Unsere Vision für dieses Projekt ist es, ein Fundament für eine kompositionelle Feature-Modell-Analyse-Algebra zu legen, d.h. zu verstehen, wie komplexe Analysen aus einfachen Teilen bestehen, wie sie wieder zusammengesetzt werden können und wie diese Teile miteinander interagieren.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 28.11.2025

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake, Dr.-Ing. Robert Heyer
Projektbearbeitung: Daniel Walke
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.04.2025

Optimizing graph databases focussing on data processing and integration of machine learning for large clinical and biological datasets

Graphdatenbanken stellen eine effiziente Technik zur Speicherung und zum Zugriff auf hochgradig verknüpfte Daten unter Verwendung einer Graphstruktur dar, wie z.B. Verbindungen zwischen Messdaten zu Umweltparametern oder klinischen Patientendaten. Die flexible Knotenstruktur macht es einfach, die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen hinzuzufügen. Dies reicht von einfachen Blutdruckmessungen über die neuesten CT- und MRT-Scans bis hin zu hochauflösenden Omics-Analysen (z.B. von Tumorbiopsien, Darmmikrobiom-Proben). Allerdings wird das volle Potenzial der Datenverarbeitung und -analyse mittels Graphdatenbanken in biologischen und klinischen Anwendungsfällen noch nicht vollständig ausgeschöpft. Insbesondere die riesige Menge an miteinander verbundenen Daten, die geladen, verarbeitet und analysiert werden müssen, führt zu langen Verarbeitungszeiten, um in klinische Arbeitsabläufe integriert werden zu können. Um dieses Ziel zu erreichen sind neuartige Optimierungen von Graph-Operatoren sowie eine geeignete Integration von Analyseansätzen notwendig.

Dieses Projekt zielt darauf ab, die oben genannten Probleme in zwei Richtungen zu lösen: (i) Vorschlag

geeigneter Optimierungen für Graphdatenbank-Operationen, auch unter Einsatz moderner Hardware, und(ii) Integration von Algorithmen des maschinellen Lernens für eine einfachere und schnellere Analyse der biologischen Daten. Für die erste Richtung untersuchen wir den Stand der Technik von Graphdatenbanksystemen und deren Speicherung sowie ihr Verarbeitungsmodell. Anschließend schlagen wir Optimierungen für effiziente operationale und analytische Operatoren vor. Für die zweite Richtung stellen wir uns vor, Algorithmen des maschinellen Lernens näher an ihre Datenlieferanten - die Graphdatenbanken - heranzubringen. Zu diesem Zweck füttern wir in einem ersten Schritt die Algorithmen des maschinellen Lernens direkt mit dem Graphen als Eingabe, indem wir geeignete Graphenoperatoren entwerfen. In einem zweiten Schritt integrieren wir das maschinelle Lernen direkt in die Graphdatenbank, indem wir spezielle Knoten hinzufügen, die das Modell des Algorithmus für maschinelles Lernen repräsentieren.

Die Ergebnisse unseres Projekts sind verbesserte Operatoren, die sowohl moderne Hardware als auch Integrationskonzepte für Algorithmen des maschinellen Lernens nutzen. Unsere allgemein entwickelten Ansätze werden das Verarbeiten und Analysieren riesiger Graphen in einer Fülle von Anwendungsfällen über unseren angestrebten Anwendungsfall der biologischen und klinischen Datenanalyse hinaus vorantreiben.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: Sadeq Darrab
Förderer: Haushalt - 20.08.2018 - 31.03.2025

Die verborgenen Juwelen enthüllen: Unerwartetes und seltenes Pattern Mining in Daten erforschen

Beim Pattern Mining geht es darum, statistisch relevante Muster in Daten zu finden, die wertvolle Erkenntnisse und Wissen liefern können. Die meisten bestehenden Pattern-Mining-Methoden verwenden jedoch einen einzigen Schwellenwert, um die Häufigkeit der Muster zu bestimmen, der möglicherweise nicht die Vielfalt und Spezifität der Datenelemente widerspiegelt. Dies kann zu zwei Problemen führen: (1) Wenn der Schwellenwert zu niedrig ist, können zu viele Muster erzeugt werden, von denen viele redundant oder uninteressant sind; (2) wenn der Schwellenwert zu hoch ist, können einige Muster übersehen werden, insbesondere die seltenen, die zwar selten auftreten, aber von großer Bedeutung oder hohem Nutzen sind.

Das Problem der seltenen Muster ist ein herausforderndes und wichtiges Thema im Pattern Mining, da seltene Muster unbekanntes oder verstecktes Wissen darstellen können, das verschiedene Bereiche und Anwendungen, wie z. B. medizinische Diagnose, Betrugserkennung oder Erkennung von Anomalien, informieren und inspirieren kann. In mehreren Studien wurde versucht, dieses Problem zu lösen, indem häufige Muster, einschließlich seltener Muster, unter Verwendung verschiedener Mindestschwellenwerte für die Elementunterstützung (MIS) für jedes Element ermittelt wurden. Dieser Ansatz kann einen vollständigen Satz häufiger Muster erzeugen, ohne dass signifikante Muster verloren gehen. Allerdings ist dieser Ansatz auch sehr kostspielig und ineffizient, da er immer noch viele redundante oder unbrauchbare Muster erzeugen kann, die viel Zeit und Speicherplatz verbrauchen.

Das Hauptziel dieses Projekts ist die Verbesserung einer effizienten und effektiven Methode für die Suche nach seltenen Mustern, ohne den kompletten Satz häufiger Muster zu erzeugen. Die Methode basiert auf dem Mining häufiger geschlossener Elemente, einer Technik, mit der die Anzahl der Muster reduziert werden kann, indem diejenigen eliminiert werden, die in anderen Mustern mit der gleichen Häufigkeit enthalten sind. Die Methode zielt auch darauf ab, eine große Anzahl von Regeln zu vermeiden und stattdessen nur solche Regeln zu entdecken, die selten sind und mehr verwertbare Erkenntnisse liefern. Daher kann die Methode nur die interessantesten Muster ermitteln, d. h. solche, die selten und geschlossen sind und einen hohen Nutzen oder eine hohe Bedeutung haben. Die Methode kann auf verschiedene Datensätze und Bereiche angewandt werden, z. B. auf Gesundheitsdaten, wo seltene Muster seltene Krankheiten, verborgene Zusammenhänge oder komplexe Wechselwirkungen darstellen können. Das Projekt zielt darauf ab, die Leistung und Qualität der Methode zu bewerten und sie mit anderen bestehenden Methoden zur Suche nach seltenen Mustern zu vergleichen. Das Projekt soll auch den Nutzen und die Auswirkungen der Methode demonstrieren und zeigen, wie sie neuartige und faszinierende Muster entdecken kann, die zu sinnvollen Veränderungen führen können.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou, Myra Spiliopoulou, Syed M. Hamza Zaidi
Förderer: EU - ESF+ Sachsen-Anhalt - 01.08.2024 - 31.12.2027

TACTIC -KI für antagonistische Co-Evolution

Die Graduiertenschule 'TACTIC: Towards Co-Evolution in Human-Technology Interfaces' fokussiert auf der Untersuchung der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle, sowohl auf der biologischen als auch der technischen Seite eines Interfaces. Ein Ziel von TACTIC ist die Erstellung digitaler Zwillinge zur Beschreibung des menschlichen und technischen Systems als einen zusammenhängenden Prozess. Hierfür werden KI-Verfahren zur Steuerung der Co-Evolution zwischen menschlichem Element (etwa Gewebe) und nicht-menschlichem Element (etwa Implantat) konzipiert und validiert. Schwerpunkt von diesem Teilprojekt ist die antagonistische Co-Evolution, bei der Schäden in der Schnittstelle zwischen einem Organ und seiner (technischen) Umgebung entstehen könnten. Ziel ist, sich anbahnende antagonistische Co-Evolution frühzeitig zu erkennen und Interventionsstrategien zur Behebung der antagonistischen Muster zu erstellen.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou, Myra Spiliopoulou, Miro Schleicher
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2024 - 31.12.2027

RheumaMining: Biomarker und digitales Monitoring zur Prävention der Krankheitsprogression von Rheuma

The "RheumaMining" project aims to identify early signs of treatment failure in rheumatoid arthritis to preserve patients' mobility and quality of life. The core focus is on developing novel biomarker combinations capable of accurately predicting disease progression and the risk of worsening symptoms. These biomarkers are intended to optimize the therapeutic window and prevent irreversible damage. Once identified, the biomarkers will be transformed into digital markers using machine learning techniques and enriched with patient data, such as daily health records. Based on this foundation, practical tools will be developed, including a laboratory test and the decision-support system "RheumaDSS." This system integrates digital markers with smartphone apps, providing general practitioners and patients with critical insights into disease status and precise forecasts to enable timely therapy adjustments. By recognizing risks early, treatment strategies can be improved, reducing the likelihood of mobility loss and work incapacity. The project leverages immunological, clinical, and informatics expertise and is implemented in phases: from data collection to biomarker analysis, validation, and practical application.

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Frank Ohl
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Graduiertenschule TACTIC

Wissenschaftliche Ziele:

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele:

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Quer-

schnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm:

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou, M.Sc. Sarun Varghese
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.03.2027

AI CoWorking Lab - Teilprojekt "Temporale Lernmethoden für Strategieerkennung und -adaption"

Das AI CoWorking Lab ist ein Verbund von 8 Forschenden: Prof. Dr. Ayoub Al-Hamadi (Neuro-Information Technology), Prof. Dr. Julia Arlinghaus (Production Systems and Automation), Prof. Dr. Benjamin Noack (Autonomous Multisensor Systems), Prof. Dr. Andreas Nürnberger (Data & Knowledge Engineering), SPRECHER Prof. Dr. Frank Ortmeier (Software Engineering), Prof. Dr. Myra Spiliopoulou (Knowledge Management & Discovery), Prof. Dr. Sebastian Stober (Artificial Intelligence) und Prof. Dr. Andreas Wendemuth (Cognitive Systems). Der Verbund ist eingebettet in die "Productive Teaming" Initiative (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/productive-teaming/>) innerhalb des Forschungsnetzwerkes "Chemnitz-Ilmenau-Magdeburg (CHIM)" (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/>).

Hauptziel des Gesamtantrages "AI Co-Working Lab" ist das Ermöglichen zukünftiger "Productive Teaming" Produktionssysteme, in denen Menschen und Maschinen auf Augenhöhe zusammenarbeiten. Das "AI Co-Working Lab" baut auf bestehenden Kompetenzschwerpunkten auf und nutzt Methoden der künstlichen Intelligenz.

In diesem Teilprojekt werden wir temporale Lernmethoden entwickeln, um die Handlungen von Menschen in Interaktion mit einer beruflichen Umwelt vorherzusagen. Die Interaktionsdaten werden wir in einem multimodalen Raum modellieren: als Modalitäten werden wir zum einen Sensoren betrachten, welche die Handlungen erfassen, zum anderen Stimuli, welche die Handlungen beeinflussen.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem

vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen (100%) ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Myra Spiliopoulou

Kooperationen: Fraunhofer - Institut Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF); TU Chemnitz; TU Ilmenau

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2023 - 30.09.2025

Verfolgung von Unsicherheiten in der Mensch-Maschine-Interaktion zur Objektklassifizierung in der Industrie 4.0

Betrachten wir die Aufgabe der Klassifizierung verformter Objekte in einem industriellen Umfeld, wo der Begriff "verformt" Objekte umfasst, die mit geometrischen Abweichungen behaftet, korrodiert oder gebrochen sind. Es ist eine schwierige Klassifizierungsaufgabe zu erkennen, ob ein solches Objekt repariert, zerlegt werden kann, um seine Bestandteile anderweitig zu verwenden, oder ob es dem Recycling zugeführt werden soll. Trotz der Fortschritte der künstlichen Intelligenz bei der Klassifizierung von Objekten auf der Grundlage von Bildern erfordert die Klassifizierung von verformten Objekten immer noch menschliches Engagement, da jedes dieser Objekte einzigartig ist. Idealerweise sollte die intelligente Maschine nur dann die Unterstützung eines Experten in Anspruch nehmen, wenn sie sich über die Klasse unsicher ist. Was aber, wenn der Mensch ebenfalls unsicher ist?

In diesem Projekt untersuchen wir Methoden zur unauffälligen Erkennung menschlicher Unsicherheit und aktive Algorithmen zur Erfassung von Merkmalen, um die maschinelle Unsicherheit zu verringern. Wir beabsichtigen auch, Referenzdatensätze zu erstellen, in denen die menschliche Unsicherheit kontrolliert und gemessen wird. Unsere Zusammenarbeit wurde durch die Netzwerkaktivitäten von CHIM (<https://forschungsnetzwerk-chim.de/>) angestoßen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski, Maria Chernigovskaya
Förderer: Industrie - 01.10.2023 - 30.04.2028

Anwendung von großen Sprachmodellen im Kontext der intelligenten Fertigung

Große Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs) haben sich als Wegbereiter für künstliche Intelligenz erwiesen. Um die Vorteile ihrer bemerkenswerten Fähigkeiten zur Verarbeitung natürlicher Sprache zu nutzen, haben Unternehmen damit begonnen, neue Wege zu erkunden, um diese leistungsstarke Technologie in ihre IT-Landschaft und ihre bestehenden Fertigungsprozesse zu integrieren. Die erfolgreiche Integration von LLMs in das Ökosystem der Fertigung ist jedoch mit zahlreichen Herausforderungen verbunden (sowohl technologischer als auch rechtlicher Art) und erfordert die Einführung von LLMOps (Large Language Model Operations). LLMOps kombiniert eine Reihe von Werkzeugen und Praktiken, die für eine effiziente Verwaltung und Implementierung von LLMs in realen Umgebungen erforderlich sind. Die Standardisierung von LLMOPs kann Branchen, die den Lebenszyklus von LLMs verwalten wollen, erhebliche Vorteile bieten, indem sie die Konsistenz bei der Modellentwicklung, dem Testen, der Bereitstellung und der Wartung über verschiedene Teams und Projekte hinweg garantiert. Darüber hinaus können Standardisierungsherausforderungen durch den Einsatz innovativer Lösungen wie der SAP Business Technology Platform (BTP) minimiert werden, die eine breite Palette an cloudbasierten Diensten und Werkzeugen bietet, einschließlich Datenbankdiensten, Analysediensten und Entwicklungstoolkits. Das Erreichen dieses Integrationsniveaus, unterstützt durch eine robuste Infrastruktur, erleichtert die Nutzung der Fähigkeiten von LLMs in Fertigungsprozessen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: M.Sc. Andrey Kharitonov, Prof. Dr. Klaus Turowski
Förderer: Industrie - 01.09.2021 - 31.08.2025

Fujitsu, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Forschung im Bereich der angewandten Datenwissenschaft auf Basis der SAP Data Intelligence Plattform

In Zusammenarbeit mit dem global agierenden IT-Unternehmen Fujitsu wurde im Juni 2012 das Fujitsu Lab Magdeburg innerhalb des Magdeburg Research and Competence Cluster für Very Large Business Applications (MRCC VLBA) unter der Leitung von Prof. Turowski gegründet. MRCC VLBA ist Teil der Fakultät für Informatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU). Innerhalb des Fujitsu Lab wurde ein kollaboratives Forschungsprojekt gestartet, das sich den Herausforderungen neuer Hochleistungscomputertechnologien stellt. Im Rahmen des Projekts wurden hochmoderne datengesteuerte Methoden erfolgreich entwickelt und eingesetzt, um dem Industriepartner einen Geschäftswert zu liefern. Dieser Geschäftswert wird durch die Einführung und den erfolgreichen Einsatz wissenschaftlich neuartiger und relevanter Optimierungs- und Datenanalysetechniken innerhalb der SAP-basierten IT-Infrastruktur von Wirtschaftsunternehmen ermöglicht.

Nach der bisherigen erfolgreichen Forschungskooperation zwischen der OVGU und Fujitsu wird nun ein neues Projekt im Bereich der angewandten Datenwissenschaft gestartet. Das Projekt konzentriert sich auf die Anwendung von Data-Science-Tools von SAP in einer Vielzahl von Anwendungsfällen, die für große Unternehmen entwickelt wurden.

Das Hauptziel des Projekts ist die Erforschung des Potenzials und der Anwendung von modernsten Datenverarbeitungs- und maschinellen Lerntechniken in SAP IT Infrastrukturen. Eine solche Forschung hat das Potenzial, Anwendungsfälle für die Nutzung der riesigen Mengen an Geschäftsdaten zu entwerfen, die in der SAP-Infrastruktur großer Unternehmen erzeugt und gespeichert werden, um einen Mehrwert zu schaffen.

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski, M.Sc. Daniel Gunnar Staegemann
Förderer: Bund - 01.04.2021 - 30.06.2025

BIRD-Förderung zur Gestaltung des digitalen Bildungsraums

"Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) ist Verbundpartner im Pilotprojekt "Bildungsraum Digital" (BIRD). Die Arbeit an diesem ersten von insgesamt vier Prototypen startete am 1. April 2021 und ist Teil der Initiative Digitale Bildung des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft (BMBF).

Das BIRD-Projekt entwickelt einen ersten Referenz-Prototypen für ein technisches Rückgrat des digitalen Bildungsraums. Die Bildungsplattform vernetzt bundesweit Bildungsplattformen und Bildungsangebote, etabliert Standards und erleichtert den Bildungszugang für Lernende und Lehrende. Dabei sind die föderale Struktur des deutschen Bildungssystems sowie die davon abgeleitete Eigenständigkeit von Akteuren zu wahren.

Die Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) bringt in Kooperation mit dem SAP University Competence Center - SAP UCC Magdeburg - das BIRD Lab ein. Das BIRD Lab übernimmt die Funktion eines Inkubators sowie Lehr- und Lern-Demonstrators. Aus der Verbindung von Forschung und Praxis erhofft man sich wissenschaftliche Erkenntnisse zu Datenschutz, Datensicherheit, zu föderiertem Identitätsmanagement, selbstsouveräner Datenverwaltung, Digital Wallets und sicherer Kommunikation. Mithilfe der prototypischen Umsetzung der Integration von Wallet-Anwendungen in Campus-Management-Systeme wie SAP Student Lifecycle Management (SLcM), HIS u. a. werden Best Practices erarbeitet. Ein Aspekt wird auch die Umsetzung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) durch Hochschulen, Schulen und andere Bildungsanbieter sein, da Fragen der sicheren Kommunikation und selbstsouveräner Datenverwaltung hierbei eine zentrale Rolle spielen.

Neben der OVGU und der Universität Potsdam beteiligen sich der Deutsche Akademische Austauschdienst, die Technische Universität Berlin, der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung Göttingen mbH, die Gesellschaft für Akademische Studienvorbereitung und Testentwicklung, der Verein edu-sharing, das Bündnis für Bildung e.V. sowie die Mathplan GmbH. Hinzu kommen zivilgesellschaftliche und wirtschaftliche Akteure."

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Digitaltag 27.06.2025
Workshop "Daten-Detektive: Wohin fließen unsere Daten?"
Jost Alemann, AG Multimedia & Security
- 10.11.2025, Berliner Stadtbibliothek
Track the Tracker! Ein Computer-Forensik Workshop für Schüler*innen ab der 11. Klasse zum Datentracking in der Wissenschaft und digitaler Selbstverteidigung
Jost Alemann (OVGU Magdeburg) und Ulrike Wuttke (FH Potsdam)
- 19.09.2025 Informatikfestival, Potsdam
Workshop zum Thema Cybersecurity: Prävention, Detektion und Reaktion mit Open Source-Perspektiven
Prof. Jana Dittmann, Dr.-Ing. Robert Altschaffel, AG Multimedia & Security
- 24.11.-25.11.2025 Third Symposium on Human-Centred Artificial Intelligence, Magdeburg, Ernesto William De Luca
- 06.06-19.06.2025 Designing Intelligent User Interfaces for Well-Being, New York City, 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization (UMAP 2025), Ernesto William De Luca, Julian Marvin Joers and Marko Tkalčič

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Abbas, Mustafa Nadhim; Broneske, David; Saake, Gunter

A multi-objective evolutionary algorithm for detecting protein complexes in PPI networks using gene ontology
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Heft 1, Artikel 16855, insges. 31 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Chatterjee, Soumick; Gaidzik, Franziska; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Janiga, Gábor; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Pathiraja, Sahani

PULASki - learning inter-rater variability using statistical distances to improve probabilistic segmentation
Medical image analysis - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 103 (2025), Artikel 103623, insges. 19 S.
[Imp.fact.: 11.8]

Karim, Sajad; Wünsche, Johannes; Kuhn, Michael; Saake, Gunter; Broneske, David

NVM in data storage - a post-optane future
ACM transactions on storage / Association for Computing Machinery - New York, NY : ACM, Bd. 21 (2025), Heft 3, Artikel 23, insges. 85 S.

Khatun, Rupali; Chatterjee, Soumick; Bert, Christoph; Wadepohl, Martin; Ott, Oliver Josef; Semrau, Sabine; Fietkau, Rainer; Nürnberger, Andreas; Gaip, Udo Sebastian; Frey, Benjamin

Complex-valued neural networks to speed-up MR thermometry during hyperthermia using Fourier PD and PDUNet
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 11765, insges. 18 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Kirch, Claudia; Lahiri, Soumendra; Binder, Harald; Brannath, Werner; Cribben, Ivor; Dette, Holger; Doebl, Philipp; Feng, Oliver; Gandy, Axel; Greven, Sonja; Hammer, Barbara; Harmeling, Stefan; Hotz, Thomas; Kauermann, Göran; Krause, Joscha; Kremp, Georg; Nieto-Reyes, Alicia; Okhrin, Ostap; Ombao, Hernando; Pein, Florian; Pešta, Michal; Politis, Dimitris; Qin, Li-Xuan; Rainforth, Tom; Rauhut, Holger; Reeve, Henry; Salinas, David; Schmidt-Hieber, Johannes; Scott, Clayton; Segers, Johan; Spiliopoulou, Myra; Wilhelm, Adalbert; Wilms, Ines; Yu, Yi; Lederer, Johannes

Challenges and opportunities for statistics in the era of data science
Harvard data science review - Cambridge, MA : MIT Press, Bd. 7 (2025), Heft 2, insges. 60 S.

Li, Jianing; Zhou, Zongwei; Yang, Jiancheng; Pepe, Antonio; Gsaxner, Christina; Luijten, Gijs; Qu, Chongyu; Zhang, Tiezheng; Chen, Xiaoxi; Li, Wenxuan; Wodzinski, Marek; Friedrich, Paul; Xie, Kangxian; Jin, Yuan; Ambigapathy, Narmada; Nasca, Enrico; Solak, Naida; Melito, Gian Marco; Vu, Viet Duc; Memon, Afaq R.; Schlachta, Christopher; Ribaupierre, de Sandrine; Patel, Rajni V.; Eagleson, Roy; Chen, Xiaojun; Mächler, Heinrich; Kirschke, Jan; Rosa, de la Ezequiel; Christ, Patrick Ferdinand; Li, Hongwei Bran; Ellis, David G.; Aizenberg, Michele R.; Gatidis, Sergios; Küstner, Thomas; Shusharina, Nadya; Heller, Nicholas; Andreczyk, Vincent; Depeursinge, Adrien; Hatt, Mathieu; Sekuboyina, Anjany; Löffler, Maximilian; Liebl, Hans; Dorent, Reuben; Vercauteren, Tom; Shapey, Jonathan; Kujawa, Aaron; Cornelissen, Stefan; Langenhuizen, Patrick; Ben-Hamadou, Achraf; Rekik, Ahmed; Pujades, Sergi; Boyer, Edmond; Bolelli, Federico; Grana, Costantino; Lumetti, Luca; Salehi, Hamidreza; Ma, Jun; Zhang, Yao; Gharlegghi, Ramtin; Beier, Susann; Sowmya, Arcot; Garza-Villarreal, Eduardo A.; Balducci, Thania; Angeles-Valdez, Diego; Souza, Roberto; Rittner, Leticia; Frayne, Richard; Ji, Yuanfeng; Ferrari, Vincenzo; Chatterjee, Soumick; Dubost, Florian; Schreiber, Stefanie; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver; Haehn, Daniel; John, Christoph; Nürnberger, Andreas; Pedrosa, João; Ferreira, Carlos; Aresta, Guilherme; Cunha, António; Campilho, Aurélio; Suter, Yannick; Garcia, Jose; Lalande, Alain; Vandenbossche, Vicky; Oevelen, van Aline; Duquesne, Kate; Mekhzoum, Hamza; Vandemeulebroucke, Jef; Audenaert, Emmanuel; Krebs, Claudia; Leeuwen, van Timo; Verecke, Evie; Heidemeyer, Hauke; Röhrig, Rainer; Hölzle, Frank; Badeli, Vahid; Krieger, Kathrin; Gunzer, Matthias; Chen, Jianxu; Meegdenburg, van Timo; Dada, Amin; Balzer, Miriam; Fragemann, Jana; Jonske, Frederic; Rempe, Moritz; Malorodov, Stanislav; Bahnsen, Fin Hendrik; Seibold, Constantin; Jaus, Alexander; Marinov, Zdravko; Jaeger, Paul F.; Stiefelhofen, Rainer; Santos, Ana Sofia; Lindo, Mariana; Ferreira, André; Alves, Victor; Kamp, Michael; Abourayya, Amr; Nensa, Felix; Hörst, Fabian; Brehmer, Alexander; Heine, Lukas; Hanusrichter, Yannik; Weßling, Martin; Dudda, Marcel; Podleska, Lars Erik; Fink, Matthias A.; Keyl, Julius; Tserpes, Konstantinos; Kim, Moon Sung; Elhabian, Shireen; Lamecker, Hans; Zukić, Dženan; Paniagua, Beatriz; Wachinger,

Christian; Urschler, Martin; Duong, Luc; Wasserthal, Jakob; Hoyer, Peter F.; Basu, Oliver; Maal, Thomas; Witjes, Max J. H.; Schiele, Gregor; Chang, Ti-Chiun; Ahmadi, Seyed-Ahmad; Luo, Ping; Menze, Bjoern; Reyes, Mauricio; Deserno, Thomas M.; Davatzikos, Christos; Puladi, Behrus; Fua, Pascal; Yuille, Alan L.; Kleesiek, Jens Philipp; Egger, Jan

MedShapeNet - a large-scale dataset of 3D medical shapes for computer vision

Biomedical engineering - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 70 (2025), Heft 1, S. 71-90, insges. 20 S. ;

[Online veröffentlicht am 30. Dezember 2024; Gesehen am 16.12.2025]

[Imp.fact.: 1.8]

Pilgermann, Michael; Vielhauer, Claus; Petrov, Denis; Dittmann, Jana; Krätzer, Christian

Attribution im IT-Grundschutz des BSI - Ausweitung der Detektion von Cyberangriffen im IT-Sicherheitsprozess

Datenschutz und Datensicherheit - Berlin : Springer, Bd. 49 (2025), Heft 11, S. 731-736

Schoisswohl, Stefan; Basso, Laura; Simoes, Jorge; Engelke, Milena; Langguth, Berthold; Mazurek, Birgit; Lopez-Escamez, Jose Antonio; Kikidis, Dimitrios; Cima, Rilana; Bernal-Robledano, Alberto; Böcking, Benjamin; Bulla, Jan; Cederroth, Christopher R; Crump, Holger; Denys, Sam; Escalera-Balsera, Alba; Gallego-Martinez, Alvaro; Gallus, Silvano; Goedhart, Hazel; Hidalgo-Lopez, Leyre; Jarach, Carlotta M; Kader, Hafez; Koller, Michael; Lugo, Alessandra; Marcum, Steven C; Markatos, Nikos; Martin-Lagos, Juan; Martinez-Martinez, Marta; Müller-Locatelli, Nicolas; Neff, Patrick; Niemann, Uli; Perez-Carpena, Patricia; Pryss, Rüdiger; Ramos Teixeira Puga, Clara; Robles-Bolivar, Paula; Rose, Matthias; Schecklmann, Martin; Schiele, Tabea; Schleicher, Miro; Schobel, Johannes; Spiliopoulou, Myra; Stark, Sabine; Staudinger, Susanne; Stege, Alexandra; Tödtli, Beat; Trochidis, Ilias; Unnikrishnan, Vishnu Mazhuvancherry; Vassou, Evgenia; Verhaert, Nicolas; Vogel, Carsten; Zachou, Zoi; Schlee, Winfried

Single versus combination treatment in tinnitus - an international, multicentre, parallel-arm, superiority, randomised controlled trial

Nature Communications - [London]: Springer Nature, Bd. 16 (2025), Artikel 10510, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 15.7]

Siegel, Dennis; Dittmann, Jana

ExplainFaceFake - spielerisches und interaktives Lernen über Medienmanipulationen

Informatische Bildung in Schulen - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V., Fachausschuss Informatische Bildung an Schulen, Fachgruppe Didaktik der Informatik, Bd. 3 (2025), Heft 2, S. 13-19

Vorwerk, Pascal; Wahba, Ismail; Spiliopoulou, Myra

Enhancing early indoor fire detection using indicative patterns in multivariate time series data based on multi-sensor nodes

Journal of building engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 111 (2025), Artikel 113417, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 7.4]

Walke, Daniel; Steinbach, Daniel; Gibb, Sebastian; Kaiser, Thorsten; Saake, Gunter; Ahrens, Paul C.; Broneske, David; Heyer, Robert

Edges are all you need - Potential of medical time series analysis on complete blood count data with graph neural networks

PLOS ONE - San Francisco, California, US : PLOS, Bd. 20 (2025), Heft 7, Artikel e0327636, insges. 20 S.

Walke, Daniel; Steinbach, Daniel; Kaiser, Thorsten; Schönhuth, Alexander; Saake, Gunter; Broneske, David; Heyer, Robert

SBC-SHAP - increasing the accessibility and interpretability of machine learning algorithms for sepsis prediction

Journal of applied laboratory medicine - Washington, DC : American Association for Clinical Chemistry, AACC, Bd. 10 (2025), Heft 5, S. 1226-1240

[Imp.fact.: 1.9]

Wendzel, Steffen; Caviglione, Luca; Mazurczyk, Wojciech; Mileva, Aleksandra; Dittmann, Jana; Krätzer, Christian; Lamshöft, Kevin; Vielhauer, Claus; Hartmann, Laura; Keller, Jörg; Neubert, Tom; Zillien, Sebastian

A generic taxonomy for steganography methods

ACM computing surveys / Association for Computing Machinery - New York, NY : Association for Computing Machinery . - 2025, insges. 35 S.

[Imp.fact.: 23.8]

Wendzel, Steffen; Caviglione, Luca; Mazurczyk, Wojciech; Mileva, Aleksandra; Dittmann, Jana; Krätzer, Christian; Lamshöft, Kevin; Vielhauer, Claus; Hartmann, Laura; Keller, Jörg; Neubert, Tom; Zillien, Sebastian

A generic taxonomy for steganography methods

ACM computing surveys / Association for Computing Machinery - New York, NY : Association for Computing Machinery, Bd. 57 (2025), Heft 9, S. 1-37

[Imp.fact.: 23.8]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Wehnert, Sabine; Ertas, Muhammet; De Luca, Ernesto William

Analyzing bias in swiss federal supreme court judgments using facebook's holistic bias dataset - implications for language model training

Arxiv - Ithaca, NY : Cornell University . - 2025, Artikel 2501.03324, insges. 17 S.

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Abbas, Mustafa; Broneske, David; Saake, Gunter

Improving the performance of evolutionary-based complex detection models using gene ontology-based mutation operator in protein-protein interaction networks

Intelligent Systems and Applications , 1st ed. 2025. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Arai, Kohei, S. 512-528 - (Lecture notes in networks and systems; volume 1553) ;

[Konferenz: 2025 Intelligent Systems Conference, IntelliSys, Amsterdam, The Netherlands, 28-29 August 2025]

Alchokr, Rand; Starzew, Evelyn; Saake, Gunter; Leich, Thomas; Krüger, Jacob

The impact of AI language models on scientific writing and scientific peer reviews - a systematic literature review
Proceedings of the 24th ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]:

Association for Computing Machinery . - 2025, Artikel 32, insges. 6 S. ;

[Konferenz: 24th ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries, Hong Kong, China, December 16 - 20, 2024]

Altschaffel, Robert; Wehnes, Harald; Popp, Hans-Joachim

Der Präsidiumsarbeitskreis "Digitale Souveränität" der Gesellschaft für Informatik e.V.

Informatik 2025: The Wide Open - Offenheit von Source bis Science - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V. ; Lucke, Ulrike, S. 295 ;

[Tagung: Informatik 2025, Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V., Potsdam, 16.-19. September 2025]

Broneske, David; Burtsev, Vitalii; Drewes, Anna; Gurumurthy, Bala; Saake, Gunter

ADAMANT - hardware-accelerated query processing made easy

Scalable data management for future hardware - Cham : Springer ; Sattler, Kai-Uwe *1968-* . - 2025, insges. 1-38 S.

Büttner, Maik; Spiliopoulou, Myra

Investigating delays of combined feature and label acquisitions on data streams

Discovery science / International Conference on Discovery Science , 2025 - Cham : Springer ; Džeroski, Sašo *1968-*, S. 379-391 - (Lecture notes in computer science\$volume 16090) ;

[Konferenz: 28th International Conference on Discovery Science, DS 2025, Ljubljana, Slovenia, September 23-25, 2025]

Chatterjee, Soumick; Xu, Jiahua; Kuzhpathalil, Adarsh; Nürnberger, Andreas

HaWANet - road scene understanding with multi-modal sensor data using height-width-driven attention network
AIIA 2024 - advances in artificial intelligence / Associazione italiana per l'intelligenza artificiale , 2024 - Cham :

Springer ; Artale, Alessandro *1964-* . - 2025, S. 92-104 ;

[Konferenz: International Conference on Dynamics in Logistics, LDIC 2024, Bolzano, Italy, November 25-28]

Daase, Christian; Selvan, Seles; Strube, Dominic; Staegemann, Daniel Gunnar; Schietzel-Kalkbrenner, Jennifer; Turowski, Kurt

Dynamization of retail pricing - from traditional price determinants to automation based on artificial intelligence
Proceedings of the 27th International Conference on Enterprise Information Systems ; Vol. 1 - Setúbal :

Scitepress ; Filipe, Joaquim . - 2025, S. 617-629 ;

[Konferenz: 27th International Conference on Enterprise Information Systems, Porto, Portugal, April 4-6, 2025]

Dampanaboina, Sai Teja; Gamini, Sai Nishchal; Kunwar, Karishma; Polignano, Marco; Levantesi, Marco; Semeraro, Giovanni; De Luca, Ernesto William

Diffusion-aided RAG - elevating dense-retrieval chatbots via graph-based diffusion reranking

CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany : RWTH Aachen, Bd. 4112 (2025), S. 352-362 ;

[Konferenz: Italian Conference on Computational Linguistics, CLiC-it 2025, Cagliari, Italy, 24-26.09.2025]

Darrab, Sadeq; Kleinert, Florian; Bronske, David; Saake, Gunter

Exploring the advantages and limitations of association rule mining and decision trees for pattern mining in heart disease data

Advanced data mining and applications / International Conference on Advanced Data Mining and Applications , 2024 - Singapore : Springer . - 2025, S. 3-17

De Luca, Ernesto William; Joers, Julian Marvin; Tkalcic, Marko

Designing intelligent user interfaces for well-being (tutorial)

Adjunct Proceedings of the 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization -

[Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery . - 2025, S. 8-9 ;

[Konferenz: 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization, UMAP'25, New York City, USA, June 16 - 19, 2025]

Dittmann, Jana; Kiltz, Stefan; Altschaffel, Robert; Antal, Judith

Traces left by the originator - Forensic Fingerprinting Hidden malware in images to enable attribution on the example of SteganoAmor

Proceedings of the 2025 ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery ; Agarwal, Shruti, S. 46-51 ;

[Workshop: 2025 ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, IH&MMSEC '25, San Jose, USA, June 18 - 20, 2025]

Eschwege, Kerstin; Nürnberger, Andreas

Pädagogische Gestaltung des Aufwachsens von Kindern in der institutionellen Kindertagesbetreuung unter dem Aspekt digitaler Partizipation

Aufwachsen von Kindern gestalten , 1. Auflage - Weinheim : Juventa Verlag ein Imprint der Julius Beltz GmbH & Co. KG ; Kaiser-Kratzmann, Jens . - 2025, S. 147-163

Gaikwad, Sanket; Daase, Christian; Haertel, Christian; Staegemann, Daniel; Turowski, Klaus

Modular generative adversarial networks for support in product design

ISD 2025 proceedings - Belgrad, insges. 5 S. ;

[Konferenz: 33rd International Conference on Information Systems Development, ISD 2025, Belgrad, September 3-5, 2025]

Jagadeesh, Achal; Shankar, Chinmayi Ravi; Narayanaswamy Patel, Sahithya; Levantesi, Marco; Semeraro, Giovanni; De Luca, Ernesto William

AI-driven resume analysis and enhancement using semantic modeling and large language feedback loops

CEUR workshop proceedings - Aachen, Germany : RWTH Aachen, Bd. 4112 (2025), S. 526-538 ;

[Konferenz: Italian Conference on Computational Linguistics, CLiC-it 2025, Cagliari, Italy, 24-26.09.2025]

Joers, Julian Marvin; De Luca, Ernesto William

Eudaily - supporting university students in daily eudaimonic reflection using the reflective play framework

Proceedings of the 17th International Conference on Computer Supported Education ; Vol. 1 - Setúbal :

Scitepress ; Boulay, Benedict . - 2025, S. 484-491 ;

[Konferenz: 17th International Conference on Computer Supported Education, CSEDU, Porto, Portugal, April 1-3, 2025]

Joers, Julian Marvin; De Luca, Ernesto William

LLM-enhanced exploratory learning with LaLaMoSuLe - understanding the interplay between AI-powered educational interfaces, eudaimonic experience, autonomy, and competence perceptions

Artificial intelligence in education / International Conference on Artificial Intelligence in Education , 2025 - Cham : Springer, S. 289-303 - (Lecture notes in computer science; volume 15879) ;

[Konferenz: International Conference on Artificial Intelligence in Education, AIED 2025, Palermo, Italy, July 22-26, 2025]

Joers, Julian; De Luca, Ernesto William

Examining the eudaimonic experience - differences between well-being orientations regarding motivation, engagement, and basic psychological needs in interaction with AI

Proceedings of the 58th Hawaii International Conference on System Sciences , 2025 - Honolulu, HI : Department of IT Management, Shidler College of Business, University of Hawaii at Manoa ; Bui, Tung X. *1953-*, S. 5995-6004 ;

[Konferenz: 58th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS, Hilton Waikoloa Village, January 7-10, 2025]

Kader, Hafez; Marcrum, Steven C.; Engelke, Milena; Edvall, Niklas K.; Langguth, Berthold; Mazurek, Birgit; Lopez-Escamez, Jose Antonio; Kikidis, Dimitrios; Cima, Rilana; Neff, Patrick; Schlee, Winfried; Cederroth, Christopher R.; Noack, Benjamin; Spiliopoulou, Myra; Schoisswohl, Stefan

Classifying residual inhibition in the context of tinnitus - an interpretable machine learning approach

2025 IEEE 38th International Symposium on Computer-Based Medical Systems / IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems , 2025 - Piscataway, NJ : IEEE ; González, Alejandro Rodríguez, S. 605-611 ;

[Symposium: IEEE 38th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS, Madrid, Spain, 18-20 June 2025]

Kader, Hafez; Ströbel, Robin; Puchta, Alexander; Fleischer, Jürgen; Noack, Benjamin; Spiliopoulou, Myra

Finding predictive features for energy consumption of CNC machines

GFal Tagungsband 2024 - Berlin : Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V., S. 89-95 ;

[Workshop: 26. Anwenderbezogener Workshop zur Erfassung, Modellierung, Verarbeitung und Auswertung von 3D-Daten, Berlin, 26. -27. November 2024]

Karim, Sajad; Wünsche, Fia; Broneske, David; Kuhn, Michael; Saake, Gunter

Embracing NVM - optimizing B-epsilon-tree structures and data compression in storage engines

BTW 2025 - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) ; Binning, Carsten, S. 329-333 ;

[Workshop: Workshop on Novel Data Management Ideas on Heterogeneous Hardware Architectures, NoDMC, Bamberg, 3.-7. März 2025]

Krätzer, Christian; Dittmann, Jana; Alemann, Jost; Altschaffel, Robert; Kiltz, Stefan; Vielhauer, Claus; Wefel, Sandro; Petrov, Denis; Ruffing, Pascal; Knöchel, Mandy; Karius, Sebastian

Project ATTRIBUT - Open Data and FOSS from the perspective of a research project on the attribution of Hidden communication channels

Informatik 2025: The Wide Open - Offenheit von Source bis Science - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V. ; Lucke, Ulrike, S. 301-313 ;

[Tagung: Informatik 2025, Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V., Potsdam, 16.-19. September 2025]

Obionwu, Chukwuka Victor; Mukherjee, Diptesh; Nürnberger, Andreas; Bhagavathi, Aarathi Vijayachandran; Suresh, Aishwarya; Choongo, Eathorne; Valappil, Bhavya Baburaj Chovatta; Kumar, Amit; Saake, Gunter

Human-like e-Learning mediation agents

Recent Advances in Deep Learning Applications , 1st ed. - Milton : CRC Press LLC ; Onyekpe, Uche . - 2025, S. 169-194

Polley, Sayantan; Shukla, Govind; Ghosal, Pritha; Nürnberger, Andreas

RelEx - an XAI-enhanced relevance feedback model for user-adaptive explanations

Proceedings of the 48th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery . - 2025, S. 3954-3958 ;

[Konferenz: 48th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, SIGIR '25, Padua, Italy, July 13 - 18, 2025]

Purificato, Erasmo; Mahadik, Hannan Javed; Boratto, Ludovico; De Luca, Ernesto William

GNN's FAME - fairness-aware MESSAGES for graph neural networks

Adjunct Proceedings of the 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: Association for Computing Machinery . - 2025, S. 301-306 ;
[Konferenz: 33rd ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization, UMAP'25, New York City, USA, June 16 - 19, 2025]

Schneider, Stefan; Schulz, Armin; Verheyen, Steven; Nürnberger, Andreas

Limitations of attribute derivations for approximating user-based attribute weighting

Conceptual knowledge structures / International Joint Conference on Conceptual Knowledge Structures , 2025 - Cham : Springer, S. 67-90 ;
[Konferenz: International Joint Conference on Conceptual Knowledge Structures, CONCEPTS 2025, Cluj-Napoca, Romania, September 8-12, 2025]

Seidlitz, Stefan; Siegel, Dennis; Dittmann, Jana

Open Source and Open Data: Benchmarking und Erklärbarkeit von elementaren Entscheidungen in prädiktiver KI am Beispiel von SSD300

Informatik 2025: The Wide Open - Offenheit von Source bis Science - Bonn : Gesellschaft für Informatik e.V. ; Lucke, Ulrike, S. 259 ;
[Tagung: Informatik 2025, Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e. V., Potsdam, 16.-19. September 2025]

Stötzner, Ernst; Höbel-Müller, Juliane; Nürnberger, Andreas

Listen! audible landmarks for exploratory information retrieval in virtual reality - poster track

2025 IEEE Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management (CogSIMA) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 187-191 ;
[Konferenz: 2025 IEEE Conference on Cognitive and Computational Aspects of Situation Management (CogSIMA), Duisburg, Germany, 02-05 June 2025]

Wehnert, Sabine; Bontha, Pramod Kumar; Lüders, Kilian; Nguyen, Huu Huong Giang; De Luca, Ernesto William

Exploration and visualization of a legal knowledge graph - a human-centered approach

CIKM '25 - New York, NY, United States : Association for Computing Machinery . - 2025, S. 3271-3281 ;
[Konferenz: 34th ACM International Conference on Information and Knowledge Management, Seoul, November 10 - 14, 2025]

Wendzel, Steffen; Krätzer, Christian; Dittmann, Jana; Caviglione, Luca; Mileva, Aleksandra; Schmidbauer, Tobias; Vielhauer, Claus; Zander, Sebastian

Combining different existing methods for describing steganography Hiding Methods

Availability, reliability and security / International Conference on Availability, Reliability and Security , 2025 - Cham : Springer ; Coppens, Bart, S. 271-289 - (Lecture notes in computer science; volume 15996) ;
[Konferenz: 20th International conference on Availability, Reliability and Security, ARES 2025, Ghent, Belgium, August 11-14, 2025]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Wu, Xintao [HerausgeberIn]; Spiliopoulou, Myra [HerausgeberIn]; Wang, Can [HerausgeberIn]; Kumar, Vipin [HerausgeberIn]; Cao, Longbing [HerausgeberIn]; Wu, Yanqiu [HerausgeberIn]; Yao, Yu [HerausgeberIn]; Wu, Zhangkai [HerausgeberIn]

Advances in knowledge discovery and data mining - 29th Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, PAKDD 2025, Sydney, NSW, Australia, June 10-13, 2025 : proceedings, part I
Singapore: Springer, 2025, 1 Online-Ressource - (Lecture notes in computer science; 15870; Lecture notes in artificial intelligence), ISBN: 978-981-96-8170-9 Kongress: Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining 29 Sydney 2025.06.10-13

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Mondal, Rahul; Ignatova, Evelina; Heinzmann, Jonas; Do, Minh Dung; Murali, Abhivanth; Walke, Daniel; Cato, Patrick; Becker, Robert A.; Bleistein, Thomas; Saake, Gunter; Braneske, David; Heyer, Robert

SimKit - similarity graphs, eigendecomposition and spectral clustering in Neo4j

2025 IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (HPCC) - Piscataway, NJ : IEEE, S. 985-991 ;

[Konferenz: 2025 IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, HPCC, Exeter, United Kingdom, 13-15 August 2025]

Wehnert, Sabine; Baburaj, Bhavya; Valappil, Chovatta; De Luca, Ernesto William

LLMs, knowledge graphs, and hybrid search - task-specific approaches to legal AI in COLIEE

Proceedings of the Workshop on the Twelfth International Competition on Legal Information Extraction and Entailment (COLIEE 2025) - Chicago, S. 102-111 ;

[Kongress: 12th International Competition on Legal Information Extraction/Entailment (COLIEE 2025), Chicago, 18.06.2025]

DISSERTATIONEN

Jörs, Julian Marvin; De Luca, Ernesto William [AkademischeR BetreuerIn]

Conceptualization and implementation of eudaimonic well-being in HCI

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xviii, 274 Seiten, 18.72 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 211-274]

Lamshöft, Kevin; Dittmann, Jana [AkademischeR BetreuerIn]

Information hiding in cyber-physical systems - selected covert channels and threats at the example of industrial control systems

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik 2025, 1 Online-Ressource (xxvi, 200 Seiten, 13,03 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 181-199]

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

- ETS Didactic GmbH
- Festo AG & Co KG
- Hewlett Packard GmbH
- SAP University Competence Center Milwaukee
- T-Systems International GmbH

4. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Klaus Turowski, André Faustmann, Stefan Weidner, Ronny Zimmermann
Projektbearbeitung: André Siegling
Kooperationen: SAP SE; Hewlett Packard GmbH; T-Systems International GmbH
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2025

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 mehr als 700 angeschlossenen deutschen und internationalen Bildungseinrichtungen, vor allem Universitäten, Fachhochschulen und Berufsschulen in über 90 Ländern SAP-Lehr- und -Lernumgebungen im Bereich Ausbildung, Forschung und Lehre bereitgestellt. 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 aufseiten der über 5.000 nutzenden Dozenten einen immer größer werdenden Bedarf an innovativen Lehrmaterialien hervorgerufen.

Seit 2021 stellt das SAP UCC Magdeburg Bildungseinrichtungen weltweit nicht nur im eigenen Rechenzentrum betriebene SAP-Systemlandschaften, sondern auch von SAP oder SAP-Partnern gehosteten SAP-Cloud-Lösungen bereit. Darunter sind unter anderem SAP Datasphere, SAP Analytics Cloud, SAP Integrated Business Planning und SAP Business Technology Platform.

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 und Enterprise Cloud Operations. Die Ergebnisse werden im operativen SAP-UCC-Betrieb eingesetzt und sind bereits in die Produktentwicklung der beteiligten Projektpartner eingeflossen.

Projektleitung: M.Sc. Marcel Himburg
Projektbearbeitung: André Faustmann, Stefan Weidner
Kooperationen: SAP SE; fischertechnik GmbH; Festo AG & Co KG; ETS Didactic GmbH
Förderer: Sonstige - 01.01.2023 - 31.12.2025

Industrie 4.0 Lernumgebung

Seit August 2015 steht den mehr als 2.000 Mitgliedsuniversitäten des SAP University Alliances Programmes weltweit ein umfangreiches Industrie-4.0-Curriculum zur Verfügung. Das SAP UCC Magdeburg betreibt und wartet hierzu eine flexible Systemlandschaft für die vernetzte Produktion und Logistik.

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen werden zwei verschiedene Szenarien angeboten: ein Lehrszenario und ein Forschungsszenario. Das Lehrszenario bietet den Studierenden mithilfe einer simulierten Fertigungsanlage einen Einblick in das Thema Industrie 4.0. Der Studierende wird durch einen Demonstrationsdatensatz geführt, von der Erstellung eines Planauftrages bis zur visuellen Darstellung der Produktion im Smart Factory Line Monitor mit Echtzeitintegration in das SAP S/4HANA. Alternativ zum Smart Factory Line Monitor wird ein Lehrszenario mit einer fischertechnik Fabriksimulation entwickelt. Damit soll interessierten Institutionen die Möglichkeit einer portablen, physischen Simulation geboten werden.

Mit dem Forschungsszenario erhalten Institutionen die Möglichkeit ihr eigenes Industrie-4.0-Szenario aufzubauen. Hierfür können physische Fertigungsanlagen (Festo, ETS, Siemens u.a.) mit einem SAP -ME/MII-System verbunden und dieses nach eigenen Anforderungen konfiguriert werden.

Projektleitung: Stefan Weidner
Projektbearbeitung: André Faustmann, Michael Greulich
Kooperationen: EU GREEN Alliance; BIRD Lab Magdeburg; SAP SE, Walldorf
Förderer: Sonstige - 01.01.2023 - 31.12.2026

Federated Identity Management

Das SAP UCC Magdeburg betreut an mehr als 700 Bildungseinrichtungen in 90 Ländern insgesamt 4.000 Dozenten und Lehrer sowie ca. 150.000 Lerner pro Jahr. Diese enorme Anzahl an Identitäten und Nutzeraccounts lässt sich händisch nicht mehr effektiv und effizient verwalten. Über die letzten 10 Jahre standen innovative Lösungen wie zentrale Nutzerverwaltungen und integrierte Systemlandschaften neuen Herausforderungen wie DSGVO und Remotenutzung gegenüber.

Gerade die Integration von SAP-Cloud-Lösungen in bestehende Lernumgebungen stellte das UCC-Team vor datenschutz- und lizenzrechtliche sowie didaktische und organisatorische Probleme. Gemeinsam mit der SAP SE wurden seit 2020 an den Cloud-Produkten SAP Datasphere, SAP Analytics Cloud und SAP Integrated Business Planning Erweiterungen am Berechtigungskonzept und die Anonymisierung von Nutzern umgesetzt. Diese ermöglichten den datenschutzkonformen Einsatz der neuen Lehr- und Lernumgebungen durch Nutzer verschiedener Hochschulen auf einem einzigen Cloudsystem und ohne nennenswerte Performanceeinbußen.

Aktuell stellt das SAP UCC Magdeburg Cloud-Lernumgebungen nicht nur für seine eigenen Kooperationspartner in Europa, dem Mittleren Osten und Afrika, sondern weltweit bereit. Das UCC forscht dabei an der kontinuierlichen Konsolidierung vieler Identity und Access Management Systeme zu einer einzigen Identität je Individuum, unabhängig davon, wie vielen Kursen, Projekten und Systemen dieses zugeordnet ist.

Projektleitung: Stefan Weidner
Projektbearbeitung: Chris Reich, Tim Böttcher, Robert Häusler, André Faustmann, M.Sc. Marcel Himburg
Kooperationen: Grand Valley State University, Grand Rapids, Michigan, USA; SAP SE; Hochschule Harz, Wernigerode; Hochschule für Wirtschaft und Gesellschaft Ludwigshafen; Hochschule Pforzheim; Hochschule für Wirtschaft Siders; California State University - Chico; Hochschule Offenburg; Hochschule Niederrhein; Technische Universität München (TUM); University of Wisconsin-Milwaukee; Technische Hochschule Würzburg-Schweinfurt; Victoria University Melbourne, Australien; University of Cape Town
Förderer: Sonstige - 01.01.2023 - 31.12.2025

Global Bike Curriculum Plattform

Seit der Eröffnung des UCC Magdeburg im Jahr 2001 wurden Lehrmaterialien in und um SAP-Lösungen entwickelt. Während zu Beginn lediglich lose Übungen und Foliensätze erstellt wurden, werden Lehrmaterialien heute unter Nutzung vieler verschiedener Lernmethoden erstellt. Dazu zählt vor allem die Case Study Methode. In unterschiedlichen Ausprägungen (explorativ, deskriptiv, applikativ) werden Studierende an das Thema integrierter Geschäftsprozesse in Unternehmen herangeführt.

Die Lehr- und Lernumgebung rund um das Modellunternehmen Global Bike bietet seit 2008 ein umfangreiches, realistisches Szenario eines fiktiven mittelständischen Unternehmens. Seit der initialen Erstellung von Präsentationen, Übungen, Fallstudien und Zusatzmaterial wurden die Unterlagen am UCC Magdeburg stetig erweitert, weiter modularisiert sowie an lokale Anforderungen angepasst. Seit Sommer 2016 steht den weltweit mehr als 2000 Bildungseinrichtungen im SAP University Alliances Programm die aktuelle Version 4.2 zur Verfügung.

Darüber hinaus wurde seit 2014 am UCC Magdeburg eine Plattform entwickelt, auf der Curriculum Designer und Dozenten aus aller Welt gemeinsam mit SAP-Experten neue Lehrmaterialien erstellen können. Pro Jahr werden so 10 bis 20 solcher Projekte erfolgreich bearbeitet und die Ergebnisse der akademischen Community zur Verfügung gestellt.

Weitere Projektbearbeiter sind: Chris Reich, Tim Böttcher, Robert Häusler, Marcel Himburg, André Faustmann

Projektleitung: Stefan Weidner
Projektbearbeitung: Reich Chris
Kooperationen: SAP SE, Walldorf
Förderer: Sonstige - 01.01.2023 - 31.12.2025

Supply Chain Planning

Neben ERP-Systemen und analytischen Anwendungen liegt ein Schwerpunkt der curricularen Forschung und Entwicklung auf Supply Chain Management. In Zeiten von Pandemien und unsicheren Transportwegen ist die Supply Chain Planung von besonderer Bedeutung. Seit 2004 entwickelte das SAP UCC Magdeburg Lehr- und Lernumgebungen basierend auf SAP SCM. Mit der Transformation in die Cloud folgt das UCC-Team auch hier dem Trend und begann 2020 mit der Konzeption einer Lernumgebung basierend auf der SAP-Cloud-Lösung Integrated Business Planning. Bisher wurden wesentliche Funktionen und Prozesse des Demand Planning und des Sales and Operations Planning konfiguriert und mit Modelldaten zu interaktiven Lernszenarien zusammengeführt. Etwa 40 Hochschulen weltweit nutzen bereits die aktuellen Forschungsergebnisse des SAP UCC Magdeburg in deren Lehre.

Projektleitung: Stefan Weidner
Projektbearbeitung: Chris Reich
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2025

Data Analytics Lernumgebungen

Seit Gründung des SAP UCC Magdeburg werden neben klassischen Wertschöpfungsprozessen (OLTP; Online Transaction Processing) auch analytische Anwendungen (OLAP; Online Analytical Processing) betrachtet und in praxisnahen Lernszenarien abgebildet.

In den 2000ern wurde dafür hauptsächlich auf die SAP-OnPremise-Lösung Business Information Warehouse gesetzt, erweitert um einige lokale Anwendungen zur Datenanalyse und -visualisierung. Während diese Lösungen im UCC-Rechenzentrum in Magdeburg oder auf den Endgeräten der Nutzer liefen, entwickelte SAP mehr und mehr cloud-basierte Softwareanwendungen, die bei SAP direkt oder bei SAP-Partnern betrieben werden.

Aktuell entwickelt das SAP UCC Magdeburg gemeinsam mit akademischen Experten der Hochschulen in Ludwigshafen, Offenburg und Pforzheim zwei Lernumgebungen: eine für das sogenannte Data Warehousing (basierend auf SAP Datasphere) und ein weiteres für Datenanalyse und -visualisierung (basierend auf SAP Analytics Cloud). Die erstgenannte Lösung wird aktuell bereits von ca. 40 Hochschulen weltweit in Forschung und Lehre eingesetzt, die zweitgenannte Lösung von ca. 60 Bildungseinrichtungen.