



FAKULTÄT FÜR  
INFORMATIK

# Forschungsbericht 2017

# FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

Universitätsplatz 2, Gebäude 29, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58532, Fax +49 (0)391 67 12551

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Andreas Nürnberger (Dekan)  
Prof. Dr.rer.nat.habil. Stefan Schirra (Prodekan)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Preim (Studiendekan)

## 2. Institute

Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme  
Institut für Wissens- und Sprachverarbeitung  
Institut für Intelligente Kooperierende Systeme  
SAP Univerity Competence Center

## 3. Forschungsprofil

### Forschungsschwerpunkte

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

### Forschungsschwerpunkt Bild

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

### Forschungsschwerpunkt Wissen

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

### Forschungsschwerpunkt Interaktion

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

## 4. Veröffentlichungen

### *Dissertationen*

#### **Lübcke, Andreas; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Automated query interface for hybrid relational architectures. - Magdeburg, 2017, xviii, 204 Seiten, Illustrationen, 30 cm

# INSTITUT FÜR TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE INFORMATIONSSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58386 Fax +49 (0)391 67 11216

## 1. Leitung

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

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. pol. Hans-Knud Arndt  
Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann  
Prof. Dr.-Ing. Andreas Nürnberger  
Prof. Dr. Gunter Saake  
Prof. Dr.-Ing. Georg Paul (i. R.)  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulze (i. R.)  
Prof. 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

### Wirtschaftsinformatik

ERP-Systeme, Application Service Providing, Stoffstrommanagement, System Landscape Engineering, Simulation in Produktion und Logistik, Web-basierte und verteilte Simulation, Simulation und Visualisierung, Simulationsbasierte Frühwarnsystem

## **Multimedia and Security**

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

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

- Stream Mining, Recommender Systems, Opinion Mining, Medical Mining, Text Mining; Web Mining, Business Intelligence, Data Mining für medizinische Anwendungen, Data Mining in sozialen Netzen, Data Mining auf relationalen Daten, Data Mining auf temporale Daten, Inkrementelle Methoden, Adaptive Methoden, Evolution von Mustern und Profilen, Change Mining, Active Learning, Wissensmanagement

## **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.
- Design und Entwicklung eines Systems zur Steigerung der Mitarbeitermotivation und -produktivität.

#### **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**

- ERP-Systeme, Rechenzentrumsbetrieb, Systemlandschaften, System Landscape, Engineering, System Landscape Management, Infrastrukturmodellierung, Qualitätsmanagement, Information Retrieval, Model-Driven-Engineering, Configuration Management

## **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**

Forschungstransfer im Bereich Entwicklung/Einsatz/Betrieb von sehr großen betrieblichen Anwendungssystemen (VLBA)

#### **Multimedia and Security**

- Entwurf und Umsetzung von IT-Sicherheitskonzepten
- Sicherheitsbetrachtungen für IT-Systeme und Automobile
- IT-Forensische Untersuchung und Vorfallaufklärung
- Tatortspurenanalyse

#### **Wirtschaftsinformatik II - Wissensmanagement und Wissensentdeckung**

Methoden und Lösungen für die Analyse von:

- Web Daten
- Kundendaten
- Datenströmen

- medizinischen Daten
- Texten
- Daten in Empfehlungsmaschinen

#### **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

#### **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. Methoden und Ausrüstung**

#### **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

#### **Multimedia and Security**

- Driving Simulator and HCI Test Lab, Verschiedene Sensoren für die biometrische Benutzererkennung im Automobil
- Optische kontaktlose Messtechnik (z.B. CWL MicroProf, PMD-CamCube 3.0, FTR UV-Spektrometer)
- Forschung an und mit eingebetteter automotiver IT - Wandaufbau Bordelektronik Audi Q7, Aufbau Golf 7
- 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
- Dispensing-Techniken zum reproduzierbaren Aufbringen druckbarer Substanzen auf verschiedenen Oberflächen
- Methoden und Werkzeuge für Data Mining, Text Mining und Stream Mining.
- Analyse von Datenströmen
- Empfehlungsmaschinen
- Analyse von medizinischen Daten

#### **Wirtschaftsinformatik - Managementinformationssysteme -**

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

#### **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

- Bayer
- Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Carnegie Mellon University
- Deutsches Netzwerk für Bioinformatik-Infrastruktur de.NBI
- Dornheim Medical Images GmbH
- Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)
- Fink & Partner Media Services GmbH
- Fraunhofer IESE Kaiserslautern
- Fraunhofer Institut IFF Magdeburg
- FuelCon AG
- Fujitsu Technology Solutions
- Gesellschaft für Informatik
- Hochschule Harz, Wernigerode
- HTW Berlin
- icubic AG
- IFF Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung
- initOS GmbH & Co. KG
- Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU
- in4s GmbH
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Legal Horizon AG
- Lehnert Regelungstechnik GmbH
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- METOP GmbH
- MPI Magdeburg
- Pure-systems GmbH
- SAP AG
- Sciplore
- Technische Hochschule Brandenburg
- Technische Hochschule Chalmers
- Technische Universität Braunschweig
- Technische Universität Kaiserslautern
- Universität Göteborg
- Volkswagen AG

## 7. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 01.06.2016 - 31.05.2019

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

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

Ziel des Vorhabens ist es, Maßnahmen zu entwickeln, die vor Morphing-Angriffen schützen bzw. diese schnell aufdecken. Für den Bereich der Prävention bedeutet das, Analysen der Schwachstellen und möglicher Bedrohungen durchzuführen, um dann spezifische Lösungskonzepte für die verschiedenen Anwendungen zu erarbeiten. Für die Aufdeckung von Missbrauch werden Verfahren benötigt, die zum Beispiel Bildanomalien erkennen, die bei der digitalen

Bildbearbeitung in Morphing-Prozessen auftreten. Es sollen daher im Rahmen des Projektes die Bilder hinsichtlich der Bildverarbeitung und derameratechnik sowie der biometrischer Eigenschaften analysiert werden. Die Kombination von Methoden der Medien- und Bildforensik verspricht brauchbare Werkzeuge zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit des Gesichtsbildes für Ausweisdokumente. Weiterhin wird eine Verbesserung im Bereich der Sensorforensik und Bildmanipulationsforensik im Hinblick auf die Bewertung von Authentizität und Integrität von Bilddaten angestrebt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 01.12.2016 - 30.09.2019

**Bedrohungsanalyse zur Fahrzeugsicherheit (Bazar)**

Ziel des Projekts ist eine allgemeine Erfassung der Bedrohungen für die Fahrzeug IT. Die Studie soll sowohl die Gefahren für Menschenleben als auch die Bedrohung für Daten und Eigentum mit einbeziehen.

Das Projekt teilt sich in die Erfassung der Schutzobjekte unter Einbezug von Schnittstellen, die Auflistung der Bedrohungen für die erfassten Schutzobjekte und die Bewertungen der gelisteten Bedrohungen. In die Betrachtung sollen auch zukünftige Systeme aus dem Bereich des assistierten und automatisierten Fahrens eingehen sowie die Beeinflussung von Automatisierung auf die Schutzobjekte und deren Bedrohungen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** EU - COST; 26.03.2013 - 25.03.2017

**COST Action IC1206 - De-identification for privacy protection in multimedia content**

Die COST Action IC1206 hat das Ziel die Privatsphäre in Multimediadaten zu schützen. Dabei werden verschiedene biometrische Modalitäten wie Gesicht, Stimme, Silhouette oder Gang.

In vier verschiedenen Arbeitsgruppen arbeiten Wissenschaftler aus verschiedenen Forschungsbereichen zusammen. Die COST Action hat Teilnehmer aus derzeit 28 europäischen Staaten sowie Partner aus drei weiteren Staaten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** EU - HORIZONT 2020; 01.01.2017 - 31.12.2020

**enhAnced Mobile BiomEtRics (AMBER)**

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 27.04.2015 - 30.06.2018

**HEU2 - Protokollerkennung auf statistischer Basis**

Im Rahmen der Forschung zur Intrusion Detection sollen ausgewählte Ansätze zur Protokollidentifikation erforscht werden. Dazu werden bekannte Ansätze wie Deep Package Inspection Strategien um neue, statistische Analysen erweitert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Bund; 01.11.2014 - 30.09.2017

**[INSPECT] Organisierte Finanzdelikte - methodische Analysen von Geld-, Daten- und Know-How-Flüssen - Teilvorhaben: Erforschung der GDK-Delikttaxonomie und von Zuverlässigkeitsmaßen**



Ziel des Projektes INSPECT ist die methodische Analyse von Geld-, Daten- und Know-Kow-Flüssen, die zur Vorbereitung und zur Durchführung organisierter Finanzdelikte stattfinden. Als Werkzeug dafür wird eine einheitliche Taxonomie für die Beschreibung, Analyse und für Präventionsansätze erforscht. Neben der Verwendung öffentlich verfügbarer Informationen wird hierzu u.a. auf Experten-, Beteiligten- und Betroffeneninterviews zurückgegriffen.

Das Forschungsvorhaben "INSPECT" wird mit der Projektnummer FKZ: 13N13473 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2013 - 30.04.2017

**ORCHideas - ORganic Computing für Holistisch-autonome Informationssicherheit im Digitalen Einsatz gegen Automotive Schadsoftware**

Der Projekttitel ORCHideas steht für *ORganic Computing für Holistisch-autonome Informationssicherheit im Digitalen Einsatz gegen Automotive Schadsoftware*. Da Forschungsergebnisse der AG sowie weiterer internationaler Forscher darauf hindeuten, dass Angriffe auf Fahrzeug-IT mittels Schadsoftware eine zunehmend realistische Gefahr darstellen, sollen in dem Projekt automobiltaugliche Schutzkonzepte erforscht werden. Ziel sind weitestgehend autark arbeitende Mechanismen der Prävention, Detektion und Reaktion, welche gleichzeitig den Faktor Mensch berücksichtigen und die menschliche Wahrnehmung und Umgang mit der (Stress-)Situation einbeziehen. Hierzu sollen Konzepte des Organic Computing (bzgl. autonomer Selbst-Organisation) sowie der Resilienzforschung (zum Verhalten des Menschen in Ausnahmesituationen) einbezogen werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2018

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

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

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2015 - 30.06.2018

**Smartest**

Ziel des Projektes Smartest ist die Erhöhung der IT-Security in rechnerbasierter Sicherheitsleittechnik und Automatisierungstechnik. Dabei werden modellgetriebene Ansätze erforscht, welche die interne Struktur der Software, der Netze und der verwendeten Netzwerkprotokolle berücksichtigen, um die Erkennbarkeit intelligenter Angriffe unter Laborbedingungen zu untersuchen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Jana Dittmann

**Förderer:** Industrie; 01.12.2016 - 31.12.2017

**Strategische Vorbereitung für Forensik im Automobil**

Ziel ist es, ein erstes generalisiertes Vorgehen für forensische Untersuchungen im automotiv Umfeld auf Basis des methodischen Vorgehens aus dem BSI Leitfadens IT-Forensik zu entwerfen. Dabei sollen die Möglichkeiten einer

strategischen Vorbereitung mit einbezogen werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Projektbearbeitung:** Gossen, Dipl.-Inf. Tatiana; Kotzyba, Dipl.-Inf. Michael; Low, Dipl.-Inf. Thomas

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2013 - 31.12.2017

**Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme, Teilprojekt B4 - Charakterisierung und Modellierung von Dialogen der Informationsfindung**

Die Interaktion zwischen Nutzer und Companion-System ist eines der zentralen Themen des SFB Transregio 62. Eine Folge von aufeinander aufbauenden Interaktionsschritten kann dabei als Dialog zwischen Nutzer und Companion-System aufgefasst werden. Um diesen Dialog so zu gestalten, dass eine möglichst positive Nutzererfahrung erreicht wird, müssen insbesondere die Companion-Eigenschaften Individualität und Adaptivität untersucht werden. Besonders herausfordernd sind hierbei Dialogsituation, in denen der geplante Verlauf aufgrund einer fehlenden Information verlassen wird und die Informationslücke bilateral geschlossen werden muss.

Das Teilprojekt B4 untersucht den Dialog der Informationsfindung am Beispiel der explorativen Suche. Dabei hat der Nutzer zunächst keine klare Zielvorstellung und kann seinen Informationsbedarf nur vage formulieren. Erst während des Dialogs mit dem Companion-System kommt es zu einer Präzisierung. Dabei sollte das System in der Lage sein, die Benutzerschnittstelle methodisch an die individuellen Voraussetzungen des Nutzers anzupassen. Derzeit fehlt dafür jedoch ein generalisierter, musterbasierter Ansatz, weshalb in B4 ein Modell zur Charakterisierung des Dialogs der Informationsfindung entwickelt wird. Das Modell berücksichtigt dabei Informationszugriffstaktiken des Nutzers, Global- und Lokalstrukturen des Dialogs, sowie Informationen über den Kontext.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Projektbearbeitung:** Thiel, MSc Marcus

**Kooperationen:** Volkswagen AG

**Förderer:** Industrie; 01.01.2014 - 31.12.2017

**Erweiterte Nutzerunterstützung bei der Interaktiven Technologierecherche und -Exploration**

Ziel des Projekts ist die Erweiterung einer interaktiven Softwareumgebung zur Technologierecherche in verteilten Datenbeständen. Das Werkzeug soll nahtlos in die üblichen Rechercheprozesse eines Nutzers (Browsen, Suchen, Lesen, Annotieren) eingebettet werden, sodass ohne zusätzlichen Aufwand im Hintergrund einzelne Rechschritte übersichtlich und nachvollziehbar aufbereitet und dargestellt werden können. Ziel ist es, relevante Informationsobjekte und deren Beziehungen, Bewertungen oder Kommentare strukturiert abzulegen, sodass es möglich ist, ein Wissensnetz aufzubauen und interaktiv zu explorieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.06.2013 - 31.05.2017

**EU COST Action IC1302 KEYSTONE: Semantic keyword-based search on structured data sources**

Diese COST-Arbeitsgruppe koordiniert die Zusammenarbeit zwischen Forschern aus den Bereichen Semantic Data Management, Semantic Web, Information Retrieval, Künstliche Intelligenz, Maschinellem Lernen, Nutzerinteraktion, Service Wissenschaften, Service Design und Verarbeitung natürlichsprachlicher Inhalte, und fördert die Forschung und den Technologietransfer in diesen Gebieten. Andreas Nürnberger ist Mitglied des Management Committees für Deutschland.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Nürnberger

**Projektbearbeitung:** Philipp Ludwig, Marcus Thiel

**Kooperationen:** Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB)

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2015 - 30.06.2017

**InnoX - Technologien zur Unterstützung der explorativen Innovationsgradbewertung**

Gegenstand des Projektes "InnoX" ist die Entwicklung von technologischen Konzepten zur effizienten branchen- und bedarfsgerechten Innovationsgradbewertung von Technologien sowie Technologietrends auf Basis wissenschaftlicher und technischer Dokumente. Diese Konzepte werden in einer Software prototypisch implementiert, um sie in einem realen Unternehmenseinsatz bzgl. des zu erwartenden Effizienz- und Qualitätsgewinns bei der Bewertung des Stands

der Technik und der Bewertung aktueller Technologietrends zu validieren. Die Innovationen bestehen zum einen in der integrierten Nutzung latent semantischer Analysen und bibliographischer Indizes zur Innovationsgradbewertung, zum anderen in technologischen Konzepten der Nutzerführung, die erstmals durchgängig einen explorativen Bewertungsprozess unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Wolfram Fenske; Sebastian Krieter  
**Kooperationen:** IFF Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung; Science and Technology Development Agency (NSTDA)  
**Förderer:** Bund; 01.06.2013 - 31.05.2017

**Southeast Asia Research Network: Digital Engineering**

German research organizations are increasingly interested in outstanding Southeast Asian institutions as partners for collaboration in the fields of education and research. Bilateral know-how, technology transfer and staff exchange as well as the resultant opportunities for collaboration are strategically important in terms of research and economics. Therefore, the establishment of a joint research structure in the field of digital engineering is being pursued in the project "SEAR DE Thailand" under the lead management of Otto von Guericke University Magdeburg (OvGU) in cooperation with the Fraunhofer Institute for Factory Operation and Automation (IFF) and the National Science and Technology Development Agency (NSTDA) in Thailand.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Juliana Alves Pereira  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 15.01.2015 - 31.12.2017

**A Personalized Recommender System for Product-Line Configuration**

Today's competitive marketplace requires industries to understand the unique and particular needs of their customers. Software product line enables industries to create individual products for every customer by providing an interdependent set of features that can be configured to form personalized products. However, as most features are interdependent, users need to understand the impact of their gradual decisions in order to make the most appropriate choices. Thus, especially when dealing with large feature models, specialized assistance is needed to guide the users personalizing valid products. In this project, we aim using recommender system and search-based software engineering techniques to handle the product configuration process in large and complex product lines.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Gurumurthy, MSc Balasubramanian  
**Kooperationen:** Institut für Informations- und Kommunikationstechnik - IIKT, OvGU  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2017 - 30.09.2020

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

Die Entwicklung von Datenbanksystemen steht vor großen Herausforderungen: Zum einen wandeln sich die Anwendungsszenarien von reinen relationalen zu graph- oder strombasierten Analysen. Zum anderen wird die eingesetzte Hardware heterogener, da neben gewöhnlichen CPUs auch spezialisierte, hoch performante Co-Prozessoren wie z.B. Graphics Processing Unit oder Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) eingesetzt werden. Es konnte gezeigt werden, dass durch Operatoren, die für einen speziellen Co-Prozessor optimiert wurden, ein Performancegewinn erreicht wird. Jedoch sind die meisten Ansätze zur Verarbeitung auf einem einzigen Prozessortyp limitiert und betrachten nicht das Zusammenspiel aller (Co-)Prozessoren. Dadurch bleibt Optimierungs- und Parallelisierungspotential ungenutzt. Darüber hinaus bieten Betrachtungen eines einzelnen Operators auf einem einzigen (Co-)Prozessor wenige Möglichkeiten zur Verallgemeinerung für neue Anwendungsgebiete oder Co-Prozessortypen. Im Rahmen dieses Projektes entwerfen wir Konzepte zur Integration von unterschiedlichen Operatoren und heterogenen (Hardware-)Co-Prozessortypen für adaptive Datenbanksysteme. Wir entwickeln Optimierungsstrategien, die die individuellen Eigenschaften der Co-Prozessortypen und die diesen Systemen inhärente Parallelität ausnutzen. Dabei betrachten wir relationale und graphbasierte Analysen, sodass die hergeleiteten Konzepte nicht auf ein bestimmtes Anwendungsszenario beschränkt sind. Wir werden Schnittstellen und Konzepte zur Abstraktion der Operatoren und Co-Prozessortypen definieren. Des Weiteren müssen die Eigenschaften von Operatoren und Co-Prozessortypen allen Systemebenen zur Verfügung stehen, sodass die Softwareebene besondere Charakteristika der

(Co-)Prozessortypen und die Hardwareebene unterschiedliche Eigenschaften von Operatoren und Daten berücksichtigt. Die Verfügbarkeit dieser Charakteristika ist von hoher Relevanz für die globale Anfrageoptimierung, um eine passende Ausführungsmethode zu wählen. Es ist außerdem nötig, den Entwurfsraum der Anfrageverarbeitung auf heterogenen Hardwarearchitekturen zu analysieren und dabei auf Parallelität in der Funktion, den Daten, und zwischen (Co-)Prozessoren zu achten. Aufgrund der dadurch hervorgerufenen Komplexität des Entwurfsraums verfolgen wir einen verteilten Ansatz, in dem die Optimierung soweit möglich an die niedrigsten Ebenen delegiert wird, da diese Informationen über die spezifischen Charakteristika haben. So werden diese effizienter ausgenutzt. Um eine gegenseitige Beeinflussung der Optimierungen zweier Ebenen zu vermeiden, beachten wir auch Optimierungsstrategien zwischen Ebenen. Dabei werden wir auch lernbasierte Methoden einsetzen, um durch eine Evaluierung von Optimierungsentscheidungen zur Laufzeit künftige Entscheidungen zu verbessern. Auch sind diese Methoden am besten geeignet Charakteristika zu erfassen, die zur Entwurfszeit nicht berücksichtigt wurden, wie es häufig mit der Laufzeitrekonfiguration von FPGAs erfolgt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Pinnecke, Marcus; Campero Durand, Gabriel  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2016 - 28.08.2019

**COOPeR: Cross-device OLTP/OLAP Processing**

Heutzutage stehen Datenbanksysteme vor zwei Herausforderungen. Auf der einen Seite müssen Datenbanksysteme Online-Transaction-Processing (OLTP) und Online-Analytical-Processing (OLAP) kombinieren, um Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen zu ermöglichen. Die Echtzeitanalysen von Geschäftsprozessen ist notwendig, um die Qualität der erstellten Berichte und Analysen zu verbessern, weil aktuelle Daten für die Analyse verwendet werden an Stelle von historischen Daten, die in traditionellen OLAP-Systemen verarbeitet werden. Auf der anderen Seite, werden Computersysteme zunehmend heterogener, um bessere Hardware-Leistung bereitzustellen. Die Architektur wechselt hierbei von Computersystemen mit Single-Core- CPUs zu Multi-Core-CPU's unterstützt von Ko-Prozessoren. Datenbanksysteme müssen beide Trends berücksichtigen, um die Qualität der Systeme zu verbessern, um die Leistung zu erhöhen, und um sicherzustellen, dass Datenbanksysteme künftigen Anforderungen (z.B. komplexere Anfragen oder erhöhte Datenvolumen) genügen. Leider konzentrieren sich aktuelle Forschungsansätze, jeweils nur auf eine der beiden Herausforderungen, entweder auf die Kombination von OLTP und OLAP Workloads in traditionellen CPU-basierte Systeme oder auf Ko-Prozessor-Beschleunigung für einen einzigen Workload-Typ. Daher gibt es keinen ganzheitlichen Ansatz der beide Herausforderungen berücksichtigt. In diesem Projekt wollen wir beide Herausforderungen von Datenbanksystemen berücksichtigen, um eine effiziente Verarbeitung von kombinierten OLTP/ OLAP-Workloads in hybriden CPU/Ko-Prozessor-Systemen zu ermöglichen. Dies ist notwendig, um Echtzeit-Business-Intelligence zu realisieren. Die größte Herausforderung ist hierbei die ACID-Eigenschaften für OLTP und kombinierten OLTP/OLAP-Workloads in hybriden Systemen zu gewährleisten, und gleichzeitig eine effiziente Verarbeitung der kombinierten Workloads zu ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Xiao Chen  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.07.2014 - 30.06.2018

**Efficient and Effective Entity Resolution Under Cloud-Scale Data**

There might exist several different descriptions for one real-world entity. The differences may result from typographical errors, abbreviations, data formatting, etc. However, the different descriptions may lower data quality and lead to misunderstanding. Therefore, it is necessary to be able to resolve and clarify such different descriptions. Entity Resolution (ER) is a process to identify records that refer to the same real-world entity. It is also known under several other names. If the records to be identified are all located within a single source, it is called de-duplication. Otherwise, in the field of computer science it is also typically referred to data matching, record linkage, duplicate detection, reference reconciliation, object identification. In the database domain, ER is synonymous with similarity join. Today, ER plays a vital role in diverse areas, not only in the traditional applications of census, health data or national security, but also in the network applications of business mailing lists, online shopping, web searches, etc. It is also an indispensable step in data cleaning, data integration and data warehousing. The use of computer techniques to perform ER dates back to the middle of the last century. Since then, researchers have developed many techniques and algorithms for ER due to its extensive applications. In its early days, there are two general goals: efficiency and effectiveness, which means how fast and how accurately an ER task can be solved. In recent years, the rise of the web has led to the extension of

techniques and algorithms for ER. Such web data (also known as big data) is often semi-structured, comes from diverse domains and exists on a very large scale. These three properties make big data qualitatively different from traditional data, which brings new challenges to ER that require new techniques or algorithms as solutions. To be specific, specialized similarity measures are required for semi-structured data; cross-domain techniques are needed to handle data from diverse domains; parallel techniques are needed to make algorithms not only efficient and effective, but also scalable, so as to be able to deal with the large scale of the data. This project focuses on the last point: parallelize the process of entity resolution. The specific research direction is to explore several big data processing frameworks to know their advantages and disadvantages on performing ER.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Fenske, Dipl.-Inf. Wolfram; Krüger, MSc Jacob  
**Kooperationen:** Hochschule Harz Wernigerode  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 16.02.2016 - 15.02.2018

#### **EXtracting Product Lines from vAriaNTs (EXPLANT)**

Software-Produktlinien fördern die strategische Wiederverwendung von Software und den systematischen Umgang mit Variabilität. In der Praxis werden Wiederverwendung und Variabilität jedoch häufig ad hoc realisiert, indem Artefakte kopiert und angepasst werden (der Clone-and-Own-Ansatz). Aufgrund mangelnder Automatisierung ist die Übertragung von Änderungen (z.B. Fehlerbeseitigungen, Performance-Verbesserungen) auf mehrere geklonte Produktvarianten sowie der Austausch von Funktionalität zwischen Varianten zeitaufwendig und fehleranfällig.

Zur Lösung schlagen wir die schrittweise Überführung geklonter Produktvarianten in eine kompositionale Software-Produktlinie (SPL) vor. Die Varianten werden zunächst unverändert in eine initiale SPL integriert. Anschließend wird diese SPL mittels kleiner, Semantik-erhaltender Schritte in eine gut strukturierte, modulare Ziel-SPL transformiert. Ein derartiges Vorgehen bietet gegenüber existierenden Ansätzen zur Überführung von Produktvarianten in SPLs folgende Vorteile:

- 1) Die SPL kann unmittelbar produktiv eingesetzt werden. Bisher waren lange Produktionsstopps erforderlich, da die Überführung nicht unterbrochen werden konnte.
- 2) Der kompositionale Implementierungsansatz begünstigt die Wartbarkeit. Die Probleme der in der Praxis verbreiteten annotativen SPL-Implementierungsansätze (u. a. wenig modularer, schlecht verständlicher Programm-Code) werden vermieden.
- 3) Die Semantik-Erhaltung der ursprünglichen Varianten wird garantiert.

Kernziel unseres Projekts ist die Erforschung Varianten-erhaltender Refactorings. Darunter verstehen wir konsistente Transformationen auf Modell- und Implementierungsebene, die Semantik-erhaltend bezüglich aller möglichen Produkte der SPL sind. Diese Refactorings werden wir mit Code-Clone-Erkennung kombinieren, um den Grad der Wiederverwendung schrittweise zu erhöhen und somit den Wartungsaufwand und die zukünftige Defektrate zu senken. Zudem werden wir Feature-Lokalisierungstechniken in multiplen Produktvarianten erforschen. In Verbindung mit Varianten-erhaltendem Refactoring ermöglichen diese Techniken die schrittweise Feature-orientierte Extraktion von Funktionalität aus multiplen Produktvarianten. Durch Komposition der extrahierten Features können nicht nur die ursprünglichen Varianten rekonstruiert werden. Es werden darüber hinaus neue Varianten möglich, sodass noch gezielter auf Anforderungen reagiert werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Meister, MSc Andreas  
**Förderer:** Haushalt; 01.10.2016 - 09.11.2019

#### **GPU-accelerated Join-Order Optimization**

Different join orders can lead to a variation of execution times by several orders of magnitude, which makes join-order optimization to one of the most critical optimizations within DBMSs. At the same time, join-order optimization is an NP-hard problem, which makes the computation of an optimal join-order highly compute-intensive. Because current hardware architectures use highly specialized and parallel processors, the sequential algorithms for join-order

optimization proposed in the past cannot fully utilize the computational power of current hardware architectures. Although existing approaches for join-order optimization such as dynamic programming benefit from parallel execution, there are no approaches for join-order optimization on highly parallel co-processors such as GPUs. In this project, we are building a GPU-accelerated join-order optimizer by adapting existing join-order optimization approaches. Here, we are interested in the effects of GPUs on join-order optimization itself as well as the effects for query processing. For GPU-accelerated DBMSs, such as CoGaDB, using GPUs for query processing, we need to identify efficient scheduling strategies for query processing and query optimization tasks such that the GPU-accelerated optimization does not slow down query processing on GPUs.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Sebastian Krieter  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.11.2015 - 01.11.2018

#### **Graph-Based Analysis of Highly-Configurable Systems**

Today's software systems are getting more complex every day and contain an increasing number of configuration options to customize their behavior. Developers of these highly-configurable systems face the challenge of finding faults within the variable source code and maintaining it without introducing new ones.

In order to understand variable source code of even medium-sized systems developers have to rely on multiple analysis techniques. However, current analysis techniques often do not scale well with the number of configuration options or utilize heuristics which lead to results that are less reliable.

We propose an alternative approach for analyzing highly-configurable systems based on graph theory.

Both variability models, which describe a system's configuration options and their interdependencies, and variable source code can be represented by graph-like data structures.

Therefore, we want to introduce novel analysis techniques based on well-known graph algorithms and evaluate them regarding their result quality and performance during runtime.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Fenske, Dipl.-Inf. Wolfram; Wehnert, Sabine  
**Kooperationen:** Legal Horizon AG  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 04.04.2017 - 03.04.2019

#### **Legal Horizon Scanning**

Every company needs to be compliant with national and international laws and regulations. Unfortunately, staying complied is a challenging tasks based on the volume and velocity of laws and regulations. Furthermore, laws are often incomplete or inconclusive, whereby also court judgments need to be considered for compliance. Hence, companies in different sectors, e.g. energy, transport, or finance, are spending millions of dollars every year to ensure compliance each year. In this project, we want to automate the process of identifying and analyzing the impact of (changing) laws, regulations, and court judgments using a combination of Information Retrieval, Data Mining and Scalable Data Management techniques. Based on the automated identification and impact analysis, not only the costs for compliance can be reduced, but also the quality can be increased.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake  
**Projektbearbeitung:** Zoun, Roman  
**Kooperationen:** MPI Magdeburg  
**Förderer:** Bund; 01.12.2016 - 31.10.2019

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

Die Metaproteomik zielt auf die Erforschung zellulärer Funktionen komplexer Lebensgemeinschaften und ergänzt die Metagenomik and Metatranscriptomik als häufig eingesetzte Werkzeuge in der mikrobiellen Ökologie (z.B. humanes Darm-Mikrobiome, Biogasanlagen). Bioinformatische Werkzeuge, die für die Proteomik von Reinkulturen entwickelt

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Fabian Benduhn

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2015 - 31.03.2018

#### **Model-Based Refinement of Product Lines**

Software product lines are families of related software systems that are developed by taking variability into account during the complete development process. In model-based refinement methods (e.g., ASM, Event-B, Z, VDM), systems are developed by stepwise refinement of an abstract, formal model.

In this project, we develop concepts to combine model-based refinement methods and software product lines. On the one hand, this combination aims to improve the cost-effectiveness of applying formal methods by taking advantage of the high degree of reuse provided by software product lines. On the other hand, it helps to handle the complexity of product lines by providing means to detect defects on a high level of abstraction, early in the development process.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** David Broneske

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2013 - 31.08.2018

#### **On the Impact of Hardware on Relational Query Processing**

Satisfying the performance needs of tomorrow typically implies using modern processor capabilities (such as single instruction, multiple data) and co-processors (such as graphics processing units) to accelerate database operations. Algorithms are typically hand-tuned to the underlying (co-)processors. This solution is error-prone, introduces high implementation and maintenance cost and is not portable to other (co-)processors. To this end, we argue for a combination of database research with modern software-engineering approaches, such as feature-oriented software development (FOSD). Thus, the goal of this project is to generate optimized database algorithms tailored to the underlying (co-)processors from a common code base. With this, we maximize performance while minimizing implementation and maintenance effort in databases on new hardware. Project milestones:

- Creating a feature model: Arising from heterogeneous processor capabilities, promising capabilities have to be identified and structured to develop a comprehensive feature model. This includes fine-grained features that exploit the processor capabilities of each device.
- Annotative vs. compositional FOSD approaches: Both approaches have known benefits and drawbacks. To have a suitable mechanism to construct hardware-tailored database algorithms using FOSD, we have to evaluate which of these two approaches is the best for our scenario.
- Mapping features to code: Arising from the feature model, possible code snippets to implement a feature have to be identified.
- Performance evaluation: To validate our solution and derive rules for processor allocation and algorithm selection, we have to perform an evaluation of our algorithms.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Niaz, MSc Muhammad Saqib

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2014 - 30.09.2018

**Secure Data Outsourcing to Untrusted Clouds**

Cloud storage solutions are being offered by many big vendors like Google, Amazon & IBM etc. The need of Cloud Storage has been driven by the generation of Big Data in almost every corporation. The biggest hurdle in outsourcing data to Cloud Data vendors is the Security Concern of the data owners. These security concerns have become the stumbling block in large scale adoption of Third Party Cloud Databases. The focus of this PhD project is to give a comprehensive framework for the Security of Outsourced Data to Untrusted Clouds. This framework includes Encrypted Storage in Cloud Databases, Secure Data Access, Privacy of Data Access & Authenticity of Stored Data in the Cloud. This security framework will be based on Hadoop based open source projects.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Yang Li

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 11.05.2016 - 10.05.2019

**Software Product Line Feature Extraction from Natural Language Documents using Machine Learning Techniques**

Feature model construction from the requirements or textual descriptions of products can be often tedious and ineffective. In this project, through automatically learning natural language documents of products, cluster tight-related requirements into features in the phase of domain analysis based on machine learning techniques. This method can assist the developer by suggesting possible features, and improve the efficiency and accuracy of feature modeling to a certain extent.

This research will focus on feature extraction from requirements or textual descriptions of products in domain analysis. Extract the descriptors from requirements or textual descriptions of products. Then, descriptors are transformed into vectors and form a word vector space. Based on clustering algorithm, a set of descriptors are clustered into features. Their relationships will be inferred. Design the simulation experiment of feature extraction from natural language documents of products to prove that it can handle feature-extracting in terms of machine learning techniques.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Gunter Saake

**Projektbearbeitung:** Mustafa Al-Hajjaji

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2013 - 30.09.2017

**Software Product Line Testing**

Exhaustively testing every product of a software product line (SPL) is a difficult task due to the combinatorial explosion of the number of products. Combinatorial interaction testing is a technique to reduce the number of products under test. In this project, we aim to handle multiple and possibly conflicting objectives during the test process of SPL.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Kooperationen:** Center of Research and Technology Hellas; Donau-Universität, Österreich; Universität Ulm; Universitätsklinikum Regensburg

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.09.2017 - 31.08.2020

**CHRODIS PLUS Joint Action**

Together with University Ulm, Center of Research and Technology Hellas (Greece), Univeristy Medicine Regensburg and Donau University (Austria), we work on platforms for patient empowerment. In the EU JOINT ACTION CHRODIS+, launched in September 2017, we work in Task 7.3 on pilots for the implementation of mHealth tools for fostering quality of care of patients with chronic diseases.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Pawel Matuszyk

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2013 - 01.04.2018

**Dynamic Recommender Systems**

\*\*\*Deutsch\*\*\*

Recommender Systems (Empfehlungsmaschinen) gewinnen in letzter Zeit an Popularität. Viele Unternehmen haben das Potential der Recommender Systems erkannt und setzten sie erfolgreich ein. Die markantesten Beispiele umfassen



Amazon, Netflix, YouTube, etc. Das Ziel des Projektes ist es, Recommenders zu entwickeln, die in der Lage sind aus schnellen und dynamischen Strömungsdaten die Nutzerpräferenzen zu lernen und so maßgeschneiderte, persönliche Empfehlungen zu erstellen. Die Herausforderung ist dabei das sich ständig verändernde Umfeld und die Erfassung der kontinuierlichen Evolution der Nutzer und des Umfeldes.

Einige der erfolgreichsten Methoden zur Erstellung personalisierter Empfehlungen basieren auf der Matrix-Faktorisierung. Diese Methoden, die besonders durch die sogenannte Netflix Competition bekannt wurden, zeigen eine hohe Treffsicherheit auch bei geringen Datenmengen. Allerdings arbeiten diese Methoden meistens auf statischen Daten, was in vielen reellen Anwendungsszenarien ein Ausschlusskriterium ist. Eine Teilaufgabe in diesem Projekt ist es, die Matrix-Faktorisierungsmethoden auf inkrementelle Arbeitsweise umzustellen, so dass sie auch mit Datenströmen umgehen können. Die Herausforderungen bestehen in hohen Effizienzanforderungen und sich zur Laufzeit verändernden Dimensionen der Datenräume. Des Weiteren sind Nutzerpräferenzen nicht statisch, sondern sie verändern sich über die Zeit. Deswegen besteht eine weitere Herausforderung darin, Algorithmen adaptiv zu machen, sodass sie sich an Veränderungen anpassen können. Dazu werden sogenannte Vergessensstrategien entwickelt, die veraltete Information finden und aus Präferenzmodellen entfernen.

\*\*\*English\*\*\*

Recommender Systems gain popularity in recent days. Numerous companies recognized the potential of recommender systems and use them with success. The most remarkable examples are Amazon, Netflix, Youtube, etc. The goal of this project is the development of recommender systems that are able to learn user preferences from fast and dynamic data streams. The main challenges are constant changes of the environment and capturing of users' evolving preferences. The most successful methods in recommender systems are based on matrix factorization. Those methods reveal high accuracy also on sparse data. However, the most of them work on static datasets, which makes them inapplicable in real world scenarios. One of the goals of the project is to make those methods incremental and adaptive to changes over time. To achieve adaptation to changes we develop, so called, forgetting strategies that select outdated information and remove it from preference models. Further challenges are high efficiency requirements and constantly changing data space.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Kooperationen:** Donau-Universität, Österreich; Universität Ulm; Universitätsklinikum Regensburg

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2017 - 31.03.2021

**ESIT: European School for Interdisciplinary Tinnitus Research**

Together with University Medicine Regensburg, University Ulm and Donau University (Austria), we study the disease profiles and evolution of patients with the chronic, presently incurable disease tinnitus. The KMD group develops methods for the analysis of patients undergoing ambulatory hospital treatment, methods to understand the Ecological Momentary Assessments of patients interacting with the mobile app Track Your Tinnitus, and methods to understand discussions on treatments in the social platform TinnitusTalk (in cooperation with the platform owner TinnitusHub). Starting in summer 2017, we are involved in the ESIT Network of Excellence.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Hielscher, Niemann, Krempf

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2013 - 01.01.2018

**Medical Mining**

Medical Mining ist ein Forschungsgebiet, in dem Lernalgorithmen zur Unterstützung der Diagnose, Prävention und Therapie von Erkrankungen angewendet werden. Zu Medical Mining gehören u.a. Lernaufgaben zur Erkennung von Risikofaktoren und Schutzfaktoren, zur Identifizierung und Charakterisierung von Subpopulationen mit erhöhter Prävalenz einer Erkrankung oder Erfolgswahrscheinlichkeit einer Therapie.

Die Gruppe Knowledge Management & Discovery (KMD) befasst sich mit dem Monitoring und der Charakterisierung von Subpopulationen, die über die Zeit Änderungen bei der Prävalenz einer Erkrankung ausgesetzt sind. Zu den Herausforderungen gehört die Analyse von hochdimensionierten Räumen mit sehr wenigen Instanzen und die systematische Abwesenheit von Werten für manche Variablen zu manchen Zeitpunkten.

In Kooperation mit dem Institut für Community Medicine, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, analysieren wir Daten zur Erkrankung Hepatis Steatosis und zu Schilddrüsenerkrankungen, und fokussieren auf die Entdeckung von Subpopulationen, die sich über die Zeit unterschiedlich (in Bezug auf die Erkrankung) entwickeln.

Im Rahmen der Kooperation "Data Mining and Stream Mining for Epidemiological Studies on the Human Brain" (StreaMED)" mit dem Zentrum für biomedizinische Technologie (CTB) der Universität Polytechnica de Madrid, arbeiten wir daran, Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit nach einer traumatischen Gehirnverletzung zu modellieren.

In unserer Kooperation mit der Visualisierungs-Arbeitsgruppe der FIN, arbeiten wir an Clustering-vor-Klassifikation zur Separierung zwischen gutartigen und bösartigen Brust-Tumoren auf DCE-MR Bildern. Der Fokus liegt hierbei auf der Identifikation von Eigenschaften welche eine Tumorregion beschreiben und zur Separierung beitragen.

In Kooperation mit der Diabetologie des Universitätsklinikums Magdeburg und mit ifak GmbH untersuchen wir das Druckverhalten von erkrankten Personen mit Diabetikerfuss. Ziel ist, Druckprofile für unterschiedliche Gruppen von erkrankten Personen abzuleiten, und erhöhten Druck an manchen Fussregionen mit Hilfe einer intelligenten Schuhsohle zu erkennen.

In Kooperation mit der Universität Ulm und dem Universitätsklinikum Regensburg untersuchen wir die Entwicklung von Tinnitus-PatientInnen und leiten Evolutionsmuster in Bezug auf diese chronische, noch unheilbare Krankheit. Ziel ist, PatientInnen in ihrem Alltag durch Hilfe- und Selbsthilfe-Maßnahmen zu unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Stefan Raebiger

**Kooperationen:** Ludwig-Maximilians-Universität München; Sabancı University Istanbul

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2015 - 31.12.2019

#### **Opinion Mining & Crowdsourcing**

Soziale Plattformen werden zunehmend für die Äußerung von Meinungen zu allen erdenklichen Themen genutzt - zu Produkten, Ereignissen, Personen, Vereinen, Ortschaften. Aus der Analyse dieser, oft sehr kurzen Meinungstexten können Unternehmen wertvolle Einsichten gewinnen, etwa über die Produkteigenschaften, welche gerade für die Kundschaft wichtig sind und als positiv/negativ wahrgenommen werden. Die Zuordnung von Dokumenten zu einer Polaritätsklasse ist jedoch eine aufwendige Tätigkeit. Die Arbeitsgruppe KMD entwickelt Verfahren des teilüberwachten und des aktiven maschinellen Lernens auf Meinungsströmen (s. Forschungsprojekt **OSCAR** und Vorgängerprojekt **IMPRINT**), die eine sehr kleine Anzahl von Dokumenten für das Lernen und die Adaption der Modelle über die Zeit benötigen. In dieser Kooperation untersuchen wir in einer Experimentierumgebung, wie Freiwillige solche Dokumente annotieren, und wir arbeiten an die Identifizierung von Faktoren, welche die Qualität der Annotation beeinflussen.

---

**Projektleitung:** Prof. Myra Spiliopoulou

**Projektbearbeitung:** Ntoutsis (Uni Hannover), Melidis (Uni Hannover), Niemann

**Kooperationen:** Leibniz Universität Hannover

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.02.2017 - 31.01.2019

#### **OSCAR: Ensemble-Methoden und Methoden des aktiven Lernens für die Klassifikation von Meinungsströmen**

Im Zeitalter von WEB 2.0 werden in sozialen Medien Meinungen zu fast jedem Thema hochgeladen - zu Ereignissen, Produkten, Diskursen. "Opinion Mining" wird genutzt, um Erkenntnisse zur Einstellung von Menschen zu diesen Themen abzuleiten. Mit der Zeit treten aber Änderungen auf: die positive/negative Einstellung zu einem Produkt kann sich ändern, ebenso die Einstellung zu bestimmten Aspekten, die Wahl der Wörter und die diskutierten Aspekte selbst. In OSCAR werden die Arbeitsgruppe KMD der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, in Kooperation mit der Leibniz-Universität Hannover, Mining Methoden für Meinungsströme entwickeln, die Veränderungen erkennen und abgeleitete Modelle anpassen.

Als Erstes werden wir Veränderungen im Vokabular behandeln. Meinungen sind Texte; in Text-Mining bilden die Wörter im Vokabular den Dimensionsraum. Veränderungen des Dimensionsraums bedeuten, dass ein im alten Dimensionsraum gelerntes Modell ungültig wird. Es ist aber unpraktisch, ein Modell jedesmal neu abzuleiten, wenn ein

neues Wort erscheint. In OSCAR werden wir die Historie der Popularität und Polarität von jedem beobachteten Wort speichern, die Wechselwirkung von Wortpolarität und Dokumentpolarität über die Zeit beleuchten und die Wichtigkeit von Wörtern zu jedem Zeitpunkt berechnen. Wir werden ein zeitspezifisches Vokabular aus wichtigen Wörtern bilden, und Methoden entwickeln, die graduell das Modell auf das evolvierte Vokabular anpassen.

Im zweiten Teil werden wir den Bedarf nach vorklassifizierten Meinungen reduzieren. Datenstromklassifikatoren nehmen an, dass eine fachkundige Person jederzeit verfügbar ist, um jede ankommende Dateninstanz in eine Klasse zuzuordnen. Diese Annahme wird durch "aktive Lernmethoden" beseitigt: diese Methoden fordern eine Klassenzuordnung nur für jene ankommenden Instanzen, die am Meisten zur Erhöhung der Modellqualität beitragen. Bisherige aktive Lernmethoden gehen von einem gleichbleibenden Dimensionsraum aus. In OSCAR werden wir aktive Lernmethoden für einen Meinungsstrom mit sich veränderndem Vokabular entwickeln.

Im dritten Teil werden wir mehrere Arten von Veränderung simultan behandeln. Wir werden Ensemble-Techniken nutzen. Wir werden manche Ensemble-Mitglieder so gestalten, dass sie Modelle bei Veränderungen im Vokabular anpassen; andere Mitglieder werden Veränderungen in den Diskussionsthemen erkennen; weitere Mitglieder werden auf zeitbedingte Veränderungen, wie periodische Phänomene reagieren. Wir werden zudem an der Koordination der Ensemble-Mitglieder arbeiten, um eine graduelle Adaption des Gesamtmodells zu gewährleisten.

Wir werden eine vollständige Umgebung mit Methoden und koordinierenden Komponenten entwickeln. Letztere sind unter anderem für den Austausch von Informationen zwischen Ensemble-Mitgliedern und aktiven Lernmethoden zuständig.

Wir werden OSCAR auf realen Daten evaluieren, vorwiegend aus Twitter: wir werden untersuchen, wie sich das Vokabular und die Themen zu ausgewählten Objekten (Produkten, Ereignissen) ändern und das Meinungsbild zu jedem Objekt beeinflussen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Nahhas, M.Sc. Abdulrahman

**Förderer:** Industrie; 12.04.2017 - 11.04.2019

**Autonomic and adaptive load distribution strategies for reducing energy consumption under performance constraints in data centers**

The virtualization strategies of IT resources have been evolving all possible fields of IT markets and industries. Nowadays, almost everything is or might be shifted to the cloud and proposed in the market for different customer sectors as services based on the model of cloud computing. However, this model has also introduced new challenges in addition to the normal system landscape engineering ones. Accordingly, many obstacles are spotted in dealing with that rapid growth of IT system landscapes due to the increase of their structural complexity. The engineering process of the system landscape itself is not anymore the central task to optimize but also crucial to efficiently utilize that system landscape. In other words, reducing the tremendous costs and investments in the IT infrastructure by the IT service providers is not anymore the only concern but rather reducing the associated operational costs of that infrastructure. Many studies stressed on the electricity consumption and its large proportion of the overall operational costs of IT services providers. Virtual machines live migration is a recent topic in addition to some others, in which the allocation of resources based on various load distribution strategy is investigated to accomplish an efficient energy consumption in data centers. More precisely, active virtual machines are migrated between available physical hosts to minimize the number of active servers. The major challenge in designing load management strategies lies in understanding the nature of the incoming workload patterns and their characteristics. Since the heterogeneity of the incoming workload patterns is considerably high, the presented solution approaches in the literature are either problem-specific or highly generic. Both types suffer major drawbacks in terms of applicability and the designed objective function. The aim of this research is to present an autonomic load distribution strategy, which adapts to the heterogenic nature of the incoming workload patterns in data centers with the minimum required human intervention to reduce operational costs under performance constraints.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Matthias Pohl

**Förderer:** Industrie; 20.10.2016 - 19.10.2018

**Effiziente Gestaltung von Anwendungssystemlandschaften für Innovationsvorhaben**

Das Internet der Dinge erreichte in den letzten Jahren eine breite Aufmerksamkeit. Neben der in der Produktion und Logistik bereits eingesetzten RFID-Kennungen bieten vor allem Sensoren, die bereits in technischen Geräten und Maschinen verwendet werden oder in der physischen und digitalen Welt gezielt platziert werden, eine neue Wissensgrundlage. Eine Herausforderung liegt neben der Massenverarbeitung strukturierter und unstrukturierter Daten und der Echtzeitdatenanalyse in der Gestaltung solcher Systemlandschaften. Die Verschmelzung von Sensornetzwerken, deren Struktur eine Standardisierung bevorsteht, und vorhandenen Anwendungssystemen (z.B. ERP-Systemen) wird unter Nutzung geeigneter Architekturmuster erforscht. Die vereinfachte Umsetzung bereits stark forcierter Ziele, wie der prädiktiven Instandhaltung und automatisierter Produktionssteuerung, oder anderer innovativer Anwendungsszenarien soll im Ergebnis ermöglicht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Häusler, M.Sc. Robert

**Förderer:** Industrie; 01.04.2017 - 31.12.2018

**Entwicklung eines Konzepts zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen und deren**

**Umsetzung als IT-Service**

Konfigurierbare Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen Aufgrund von Globalisierung, hohen Kundenansprüchen und rasanten technologischen Entwicklungen steigen die Anforderungen an Unternehmen in der heutigen Zeit. Wettbewerbsvorteile können sowohl Produktivität als auch kurze Reaktionszeiten und Flexibilität bezüglich sich ändernder Umwelt- und Marktfaktoren darstellen. Um den wachsenden Anforderungen gerecht zu werden und Wettbewerbsvorteile zu realisieren, ist es notwendig die eigenen Unternehmensprozesse zu organisieren, zu beherrschen und zu optimieren.

Mithilfe der Prozessmodellierung kann die Güte einzelner Prozessinstanzen qualitativ beurteilt werden. Um prozessbezogene Zielgrößen quantitativ ermitteln zu können, müssen Prozesse vielfach wiederholt instanziiert und ausgeführt werden. Da Experimente am realen System ressourcenintensiv, riskant und deshalb oft unmöglich sind, werden Prozesssimulationen eingesetzt. Diese zielgerichtete, experimentelle computergestützte Ausführung von Prozessmodellen erlaubt Untersuchungen im Hinblick auf das Verhalten von Prozessen. Diese müssen dabei nicht im realen System ausgeführt werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept zur konfigurierbaren Simulation von ERP-System-unterstützten Unternehmensprozessen entwickelt werden, um Erkenntnisse über Prozesscharakteristika (z.B. Engpässe) zu gewinnen und Prozesse zweckgerichtet zu gestalten. Zudem soll das Konzept prototypisch als IT-Service umgesetzt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Johannes Hintsch

**Förderer:** Industrie; 17.04.2013 - 17.04.2018

**ERP für die IT-Service-Industrie**

Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme sind heutzutage fundamentaler Bestandteil der Systemlandschaften von Unternehmen der klassischen Fertigungsindustrie. Durch Standardisierung und Automatisierung können, bei gleichbleibender oder sogar besserer Qualität, Effizienzgewinne erreicht werden. Für die Industrialisierung der Fertigung sind Standardisierung und Automatisierung wichtige Merkmale. In den letzten Jahren wird nun vermehrt von der Industrialisierung der IT gesprochen. Konzepte, die in klassischen Industrien zu Effizienzsteigerungen geführt haben, sollen auf die IT und in dieser Arbeit insbesondere auf die IT-Service-Industrie übertragen werden. Die Standardisierung in der IT-Service-Industrie wird bereits erfolgreich durch die Anwendung von ITIL umgesetzt. Zur Automatisierung der Produktion von IT-Services hat es bereits Vorarbeiten gegeben, die zeigen, dass klassische Produktions- und Planungssysteme auf die IT-Service-Industrie anwendbar sind. In dieser Arbeit soll ein schlüssiges Gesamtkonzept für ein ERP-System für die IT-Service-Industrie entworfen werden. Mittels eines Referenzmodells können dann bestehende ERP-Systeme angepasst werden oder in Teilbereichen neu erstellt werden, um die Leistungserstellung der IT-Service-Industrie adäquat zu unterstützen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Jamous, Dr.-Ing. Naoum

**Kooperationen:** Changchun Institute of Technology; Kazan National Research Technical University; Lanzhou University of Technology; Perm National Research Polytechnic University; Platov South-Russian State Polytechnic University; Princess Sumaya University for Technology; Université de Rouen; Université de Technologie Belfort-Montbéliard; University of L'Aquila; Volgograd State Technical University; Voronezh State University

**Förderer:** EU - ERASMUS+; 15.10.2016 - 14.10.2019

#### **Internationalisation of master Programs in Russia and China in Electrical engineering - INSPIRE**

Heutzutage müssen russische und chinesische Universitäten Programme anbieten, die die Gewöhnung der Absolventen an das echte Produktions- und Geschäftsumfeld fördern und ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem Arbeitsmarkt erhöhen. Um ein qualitatives Programm zu entwickeln, ist es notwendig, enge Verbindungen mit der betriebswirtschaftlichen Gemeinschaft sowie europäischen Universitäten aufzubauen, die viele Erfahrung in der Entwicklung von ähnlichen Programmen haben. Das übergeordnete Ziel ist, durch die Einführung von interdisziplinären Programmen an russischen und chinesischen Universitäten, die Qualität der Ausbildung in der Elektro- und Messtechnik und die Beschäftigungsfähigkeit der russischen und chinesischen Absolventen in diesem Bereich durch die Internationalisierung der Mastercurricula mit dem Bologna-Prozess zu verbessern. Das erste Ziel des Projekts ist das interdisziplinäre Masterstudium "Instrumententechnik und intelligente Qualitätskontrolle" zu gestalten und zu entwickeln. Das zweite Ziel des Projekts ist ein virtuelles Instrumenten-Trainingsunternehmen einzurichten, um die Erlangung von praktischen Fähigkeiten zu unterstützen und traditionellen Unterrichtskonzepte durch die Anwendung von neuer Kommunikationstechnologien zu modernisieren. Das dritte Ziel ist eine Internationalisierungsstrategie der internationalen Kooperation zur Förderung des gegenseitigen Interesses und der Mobilität von Studierenden zwischen Partneruniversitäten mittels Doppelabschlussprogrammen (DDP) zu entwickeln. Akademische Mitarbeiter und Studierende von Bildungseinrichtungen der russischen und chinesischen Ingenieurhochschulen sind ebenfalls Begünstigte des Projekts. Im weiteren Sinne sind auch alle Arbeitgeber Begünstigte, die die Möglichkeit haben Absolventen mit hochmodernen Fähigkeiten zu beschäftigen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Jamous, Dr.-Ing. Naoum

**Förderer:** EU - ERASMUS+; 01.11.2016 - 14.10.2018

#### **Modernising Human Resources Management in South Mediterranean Higher Education - RISE**

Da die Länder, auf die RISE ausgerichtet ist (Jordanien, Tunesien, Algerien und Marokko), erleben alle die oben genannten Schwierigkeiten. Es gibt unter anderem einen allgemeinen Mangel an Struktur von Ausbildungsprogramme für Mitarbeiter, geringe Verwendung von elektronischen Steuerungswerkzeugen zur Vereinfachung der Verfahren und eine schwache Kultur bezüglich der Meritokratie, wie zum Beispiel in dem Bericht der Weltbank über die Reformen in der öffentlichen Verwaltung 2011 ("Reports on Public Administration Reforms") und dem Bericht über der Wettbewerbsfähigkeit der Arabischen Welt 2013 ("Arab World Competitiveness Report") hervorgehoben wird. Regionale Schwierigkeiten wurden auch gründlich auf dem Tempus-Seminar zum Thema "Personalwesen in der öffentlichen Hochschulbildung im südlichen Mittelmeerraum" ("Management of Human Resources in Public Higher Education in the Southern Mediterranean") diskutiert, welches im Juni 2013 in Nikosia stattfand. Experten erkannten das vorhandene Verbesserungspotenzial, wenn das Personal an den Hochschuleinrichtungen optimal verwaltet und genutzt werden soll. Es wurde ebenso betont, dass die Erhaltung einer hohen Motivation vom administrativen und technischen Personals das größte Hindernis in der Region zu sein scheint. In allen Sitzungen wurde die "zu hohe Sicherheit" der Beschäftigung von den Teilnehmern verdeutlicht. Es wurde auch darauf hingewiesen, dass die Pläne und Strategien, die in der Region entwickelt werden, oft nicht umgesetzt oder zumindest nicht überwacht werden. Die Teilnehmer waren sich einig, dass die Reform des Arbeitsrechts von wesentlicher Bedeutung ist, um Verbesserungen in diesem Bereich durchzusetzen. Einige dieser Befunde werden von anderen Experten und Arbeiten unterstützt.

Der Hauptzweck von RISE in diesem Szenario ist zur Hochschulreformagenda im südlichen Mittelmeerraum ("South Mediterranean Higher Education Reform Agenda") durch die Modernisierung des Personalwesens beizutragen. Dieses globale Ziel soll mit Hilfe von drei fokussierten, spezifischen Maßnahmen umgesetzt werden:

- Der Aufbau von Kapazitäten im Personalwesen der Hochschulen im südlichen Mittelmeerraum mit dem Ziel einer besseren Organisationseffizienz
- Schaffung eines regionalen Netzwerkes zum Personalwesens als Forum für den Austausch von bewährten

Praktiken

- Konzeption und Entwicklung von institutionellen Strategien im Personalwesen der Hochschulen im in südlichen Mittelmeerraum

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Müller, MSc Hendrik

**Förderer:** Industrie; 10.10.2013 - 31.08.2018

**Shared APM-Driven Performance and Capacity Management of Enterprise Applications**

In the domain of enterprise applications, organizations usually implement third-party standard software components in order to save costs. Hence, application performance monitoring (APM) activities constantly produce log entries that are comparable to a certain extent, holding the potential for valuable collaboration within and across organizational borders. Taking advantage of this fact, the research project investigates the comparability and applicability of APM data to serve as an input for a domain-specific performance knowledge base, which integrates different organizations that utilize the same standard software components. Therefore, the research artefact is aimed to support decisions of capacity management and performance engineering activities, carried out during early design phases of planned enterprise applications and planned application changes. Hence, knowledge that has been applied to deploy existing landscapes can be extracted and applied to new scenarios using data-driven techniques such as optimization algorithms and prediction models, saving costs and time compared to the state of the art.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** Dr. Junjie Song; Dr.-Ing. Naoum Jamous

**Förderer:** Industrie; 01.06.2015 - 31.05.2017

**Forschungsvorhaben Social Media Marketing**

In den letzten Jahren, betrachten Kunden das online Geschäftsumfeld aus einer neuen Perspektive. Soziale Medien beeinflussen großteils das Bewusstsein, die Vorlieben und sogar den Entscheidungsprozess von Kunden. Die Regeln und Leistungsfähigkeit des Marketing Ökosystems sind infolge dramatischer Entwicklungen bei interaktiven sozialen Medien grundlegend verändert wurden. Im Vergleich zum traditionellen Geschäftsmodell verwenden Verbraucher soziale Medien, um andere Einkäufer durch Online-Interaktivität zu beeinflussen. Anstelle Informationen von Firmen passiv zu akzeptieren, haben Verbraucher die Rollen im Kommunikationsprozess getauscht und erstellen aktiv Inhalte. Marketingbezogene Inhalte, die von Nutzern generiert wurden, werden von Firmen verwendet um Kundenbeziehungen in virtuellen Gemeinschaften zu schaffen, zu pflegen und zu verbessern.

Mehr Unternehmen haben ihre Aufmerksamkeit auf soziale Medien gerichtet, um das Potenzial des sozialen Online-Marketings auszunutzen. Aber die Unternehmen besitzen kein Maß, das zuverlässig den Erfolg von Marketing auf sozialen Medien messen und mit den Unternehmenszielen in Verbindung bringen kann. Akademiker haben deswegen vorgeschlagen, dass effektive Maße für soziale Medien die Motivation eines Kunden berücksichtigen sollten, um individuelle Inhalte infolge von Interaktionen zu generieren und den langfristigen Ertrag von Investitionen in soziale Medien zu quantifizieren.

Dieses Projekt konzentriert sich auf die Interaktivität von sozialen Medien und die Bemühungen praktische Klassifikationsmethoden auf Grundlage von Methoden die auf der Extraktion von Interaktivitätsattributen basieren, einzuführen. Aus einer Literaturrecherche ergibt sich die Forschungshypothese, die sich um vier notwendige Eigenschaften der sozialen Medien drehen: Beweggründe des Nutzers, Nutzer generierter Inhalt, Struktur des Netzwerks, und soziale Rollen und -Interaktionen. Eine quantitative Analyse wurde angenommen, um die Hypothese zu bestätigen und Schlüsse daraus zu ziehen.

**8. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- CeBIT 2017, Forschung für die Zukunft, 20.-24. März 2017, AG Data & Knowledge Engineering
- 9. BUIS-Tage (zugleich 19. Tagung der Fachgruppe Betriebliche Umweltinformationssysteme) unter dem Motto

- "Smart Sustainability", 11.-12. Mai 2017 in der Festung Mark, AG Managementinformationssysteme
- GPU Community Meeting (Workshop), July 24th, 2017 in Experimentelle Fabrik, Magdeburg, Germany, AG Datenbanken und Software Engineering
  - AMCIS 2017, 10.-12. August 2017 in Boston (USA), Mini-Track und Session Chair, Strategic Impact of IT Operations Management, Dr.-Ing. Naoum Jamous, AG Wirtschaftsinformatik
  - AMCIS 2017, 10.-12. August 2017 in Boston (USA), Mini-Track und Session Chair, Enterprise Systems DevOps and Operations Management, Prof. Dr. Klaus Turowski; Dr.-Ing. Naoum Jamous, AG Wirtschaftsinformatik
  - 16th International Workshop on Digital Forensics and Watermarking (IWDW2017) held August 23rd to 25th, 2017 in Magdeburg, Germany, AG Multimedia and Security
  - International Summer School on Companion Technology, Theory and Application, September 9-13, 2017 in Ulm, Germany, <http://issct.cogsy.de/>, AG Data & Knowledge Engineering

## 9. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Arndt, Hans-Knud**

Nachhaltige Gestaltung von Manager-Dashboards - weniger ist mehr

In: BI-Spektrum: Fachzeitschrift für Business Intelligence und Data Warehousing - Troisdorf: SIGS-DATACOM, Bd. 12.2017, 1, S. 8-12

#### **Broneske, David; Saake, Gunter**

Exploiting capabilities of modern processors in data intensive applications

In: Information technology: it: Methoden und innovative Anwendungen der Informatik und Informationstechnik: Organ der Fachbereiche 3 und 4 der GI e.V. und des Fachbereichs 6 der ITG - Berlin: De Gruyter, Bd. 59.2017, 3, S. 133-140

#### **Dorok, Sebastian; Breß, Sebastian; Teubner, Jens; Läßle, Horstfried; Saake, Gunter; Markl, Volker**

Efficiently storing and analyzing genome data in database systems

In: Datenbank-Spektrum: Zeitschrift für Datenbanktechnologie: Organ der Fachgruppe Datenbanken der Gesellschaft für Informatik e.V. - Berlin: Springer, Bd. 17.2017, 2, S. 139-154

#### **Fuentealba Ortiz, Patricio Fabián; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank**

Analysis of the foetal heart rate in cardiocographic recordings through a progressive characterization of decelerations

In: Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 3.2017, 2, S. 423-427

#### **Gossen, Tatiana; Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas**

Search engine for children - user-centered design

In: Datenbank-Spektrum: Zeitschrift für Datenbanktechnologie: Organ der Fachgruppe Datenbanken der Gesellschaft für Informatik e.V. - Berlin: Springer, Bd. 17.2017, 1, S. 61-67

#### **Heyer, Robert; Schallert, Kay; Zoun, Roman; Becher, Beatrice; Saake, Gunter; Benndorf, Dirk**

Challenges and perspectives of metaproteomic data analysis

In: Journal of biotechnology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 261.2017, S. 24-36  
[Imp.fact.: 2,599]

#### **Krüger, Jacob; Pinnecke, Marcus; Kenner, Andy; Kruczek, Christopher; Benduhn, Fabian; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Composing annotations without regret? - practical experiences using FeatureC

In: Software <Chichester>: practice & experience; SP & E; SP & E archive - Chichester [u.a.]: Wiley, 2017; <http://dx.doi.org/10.1002/spe.2525>  
[Imp.fact.: 1,609]

#### **Matuszyk, Pawel; Spiliopoulou, Myra**

Stream-based semi-supervised learning for recommender systems

In: Machine learning - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, 2017; <http://dx.doi.org/10.1007/s10994->

016-5614-4

[Imp.fact.: 1,719]

**Matuszyk, Pawel; Vinagre, João; Spiliopoulou, Myra; Jorge, Alípio Mário; Gama, João**

Forgetting techniques for stream-based matrix factorization in recommender systems

In: Knowledge and information systems - London: Springer, insges. 30 S., 2017

[Imp.fact.: 2,004]

**Merkel, Ronny; Dittmann, Jana; Vielhauer, Claus**

A first public research collection of high-resolution latent fingerprint time series for short- and long-term print age estimation

In: IEEE transactions on information forensics and security// Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 12.2017, 10, S. 2276-2291

[Imp.fact.: 4,332]

**Nahas, Abdulrahman; Awaldi, Ahmad; Reggelin, Tobias**

Simulation and the emergency department overcrowding problem

In: Procedia engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 178.2017, S. 368-376

[Kongress: RelStat'2016, 19-22 October, 2016, Riga, Latvia]

**Pereira, Juliana Alves; Maciel, Lucas; Noronha, Thiago F.; Figueiredo, Eduardo**

Heuristic and exact algorithms for product configuration in software product lines

In: International transactions in operational research: a journal of the International Federation of Operational Research Societies - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 24.2017, 6, S. 1285-1306

[Imp.fact.: 1,745]

**Probst, Thomas; Pryss, Rüdiger Christoph; Langguth, Berthold; Rauschecker, Josef P.; Schobel, Johannes; Reichert, Manfred; Spiliopoulou, Myra; Schlee, Winfried; Zimmermann, Johannes**

Does tinnitus depend on time-of-day? - an ecological momentary assessment study with the TrackYourTinnitus application

In: Frontiers in aging neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Vol. 9, Art. 253, insgesamt 9 S., 2017

[Imp.fact.: 4,504]

**Strack, Hermann; Wefel, Sandro; Molitor, Paul; Räckers, Michael; Becker, Jörg; Dittmann, Jana; Altschaffel, Robert; Gómez, Jorge; Brehm, Nico; Dieckmann, Andreas**

eID & eIDAS at University Management - chances and changes for security & legally binding in cross boarder digitalization

In: European journal of higher education IT: EJHEIT - Paris: EUNIS, 1, insges. 10 S., 2017

[Kongress: EUNIS 23rd Annual Congress Shaping the Digital Future of Universities, Münster, 7. - 9. Juni 2017]

### ***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Alemzadeh, Shiva; Hielscher, Tommy; Niemann, Uli; Cibulski, Lena; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Visual subpopulation discovery and validation in epidemiological data

In: De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, insges. 12 S., 2017

### ***Begutachtete Buchbeiträge***

**Ahmad Alyosef, Afra'a; Nürnberger, Andreas**

Near-duplicate retrieval - a benchmark study of modified SIFT descriptors

In: Pattern Recognition Applications and Methods: 5th International Conference, ICPRAM 2016, Rome, Italy, February 24-26, 2016, Revised Selected Papers - Cham: Springer International Publishing, S. 121-138, 2017 - (Lecture Notes in Computer Science; 10163)

[Kongress: 5th International Conference, ICPRAM 2016, Rome, Italy, February 24-26, 2016]



**Ahmad Alyosef, Afra'a; Nürnberger, Andreas**

The effect of SIFT features properties in descriptors matching for near-duplicate retrieval tasks

In: ICPRAM 2017: proceedings of the 6th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods: Porto, Portugal, February 24-26, 2017 - [Setúbal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 703-710

[Kongress: International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, ICPRAM 2017, Porto, Portugal, 24-26 February, 2017]

**Alemzadeh, Shiva; Hielscher, Tommy; Niemann, Uli; Cibulski, Lena; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Subpopulation discovery and validation in epidemiological data

In: EuroVa 2017: EuroVis Workshop on Visual Analytics, Barcelona, Spain, June 12 - 13, 2017 - Eurographics; <http://dx.doi.org/10.2312/eurova.20171118>

[Workshop: EuroVis Workshop on Visual Analytics, EuroVa 2017, Barcelona, Spain, June 12 - 13, 2017]

**Alemzadeh, Shiva; Niemann, Uli; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Schneider, Daniel; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Visual analytics of missing data in epidemiological cohort studies

In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.org/443/handle/10.2312/vcbm20171236>

[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Al-Hajjaji, Mustafa; Krüger, Jacob; Benduhn, Fabian; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Efficient mutation testing in configurable systems

In: 2017 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Variability and Complexity in Software Design - VACE 2017: 27 May 2017, Buenos Aires, Argentina: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 2-8

[Workshop: IEEE/ACM 2nd International Workshop on Variability and Complexity in Software Design, VACE 2017, Buenos Aires, Argentina, 27 May 2017]

**Al-Hajjaji, Mustafa; Krüger, Jacob; Schulze, Sandro; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Efficient product-line testing using cluster-based product prioritization

In: 2017 IEEE/ACM 12th International Workshop on Automation of Software Testing: AST 2017: 20-21 May 2017, Buenos Aires, Argentina: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 16-22

[Workshop: IEEE/ACM 12th International Workshop on Automation of Software Testing, AST 2017, Buenos Aires, Argentina, 20-21 May 2017]

**Al-Hajjaji, Mustafa; Lity, Sascha; Lachmann, Remo; Thüm, Thomas; Schaefer, Ina; Saake, Gunter**

Delta-oriented product prioritization for similarity-based product-line testing

In: 2017 IEEE/ACM 2nd International Workshop on Variability and Complexity in Software Design - VACE 2017: 27 May 2017, Buenos Aires, Argentina: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 34-40

[Workshop: IEEE/ACM 2nd International Workshop on Variability and Complexity in Software Design, VACE 2017, Buenos Aires, Argentina, 27 May 2017]

**Altschaffel, Robert; Lamshöft, Kevin; Kiltz, Stefan; Dittmann, Jana**

A survey on open automotive forensics

In: SECURWARE 2017: the Eleventh International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies: September 10 - 14, 2017, Rome, Italy - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: ThinkMind, S. 65-70

[Konferenz: 11th International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, Rome, Italy, September 10 - 14 2017]

**Arefyeva, Iya; Broneske, David; Pinnecke, Marcus; Bhatnagar, Mudit; Saake, Gunter**

Column vs. row stores for data manipulation in hardware oblivious CPU/GPU database systems

In: Proceedings of the 29th GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken: Blankenburg/Harz, Deutschland, 30. Mai-02. Juni 2017 - Aachen: RWTH, S. 24-29 - (CEUR workshop proceedings; 1858)

[Workshop: 29th GI-Workshop Grundlagen von Datenbanken, Blankenburg/Harz, Deutschland, 30. Mai - 02. Juni 2017]

**Arndt, Hans-Knud**

Nachhaltige Gestaltung von Informations- und Kommunikationstechnik - Farben, Formen, Materialien

In: Informatik 2017: 25.-29. September 2017, Chemnitz: proceedings - Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 1961-1971 - (GI-Edition Lecture Notes in Informatics; Proceedings\$1275)

[Kongress: Informatik 2017, Chemnitz, 25.-29. September, 2017]

**Arndt, Hans-Knud**

Sustainable user experience design of IT products

In: IDE Workshop 2017: proceedings of the 11th International Workshop on Integrated Design Engineering: 5th - 7th April, 2017, Magdeburg - Magdeburg: Chair of Information Technologies in Mechanical Engineering, Institute for Machine Design, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, S. 29-38

[Tagung: 11th International Workshop on Integrated Design Engineering, Magdeburg, 5th - 7th April, 2017]

**Arndt, Hans-Knud; Bekel, Christian; Peeck, Pascal; Röschke, Kevin; Stecher, Philipp; Zhang, Meng**

Sustainable software design - the iTunes example

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnviroInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenster Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 43-52

[Konferenz: 31st EnviroInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Arndt, Hans-Knud; Boettcher, Dustin; Lamprecht, Pia Sophie; Micheel, Daniel**

Sustainable software design - the Dell monitor example

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnviroInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenster Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 53-60

[Konferenz: 31st EnviroInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Aurich, Paul; Nahhas, Abdulrahman; Reggelin, Tobias; Krist, Marco**

Simulation based optimization of a four stage hybrid flow shop with sequence-dependent setup times and availability constraints

In: The 16th International Conference Modeling and Applied Simulation (MAS 2017): September 18-20, 2017, Barcelona, Spain - Genova: DIME Università, S. 144-152

[Konferenz: MAS 2017]

**Benduhn, Fabian; Thüm, Thomas; Schaefer, Ina; Saake, Gunter**

Modularization of refinement steps for agile formal methods

In: Formal Methods and Software Engineering: 19th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2017, Xi'an, China, November 13-17, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 19-35 - (Lecture Notes in Computer Science; 10610)

[Konferenz: 19th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2017, Xi'an, China, November 13-17, 2017]

**Bosse, Sascha; Müller, Hendrik; Turowski, Klaus**

Integrated optimization of IT service performance and availability using performability prediction models

In: WI 2017: 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik; University of St. Gallen, February 12th - 15th, 2017; <http://aisel.aisnet.org/wi2017/track02/paper/1/>

[Konferenz: 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik, WI 2017, St. Gallen, February 12th - 15th, 2017; T2: Service systems and hybrid value creation]

**Broneske, David; Köppen, Veit; Saake, Gunter; Schäler, Martin**

Accelerating multi-column selection predicates in main-memory - the elf approach

In: ICDE 2017: 2017 IEEE 33rd International Conference on Data Engineering: 19-22 April 2017, San Diego, California, USA:

proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 647-658

[Kongress: 2017 IEEE 33rd International Conference on Data Engineering, ICDE 2017, San Diego, California, USA, 19-22 April 2017]

**Broneske, David; Meister, Andreas; Saake, Gunter**

Hardware-sensitive scan operator variants for compiled selection pipelines

In: BTW 2017: Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web; Tagung vom 6.-10.März 2017 in Stuttgart - Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 403-412 - (GI-Edition - lecture notes in informatics; Proceedings\$IP-265)

[Tagung: Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web, BTW 2017, Stuttgart, 6. - 7. März 2017]

**Campero Durand, Gabriel; Pinnecke, Marcus; Broneske, David; Saake, Gunter**

Backlogs and interval timestamps - building blocks for supporting temporal queries in graph databases

In: CEUR workshop proceedings - Aachen: RWTH, Bd. 1810.2017, insges. 6 S.

[Kongress: EDBT/ICDT 2017 Joint Conference, Venice, Italy, March 21-24, 2017. - 6th International Workshop on Querying Graph Structured Data (GraphQ)]

**Dandage, Sourabh; Huber, Johannes; Janki, Atin; Niemann, Uli; Pryss, Rüdiger; Reichert, Manfred; Harrison, Steve; Vessala, Markku; Schlee, Winfried; Probst, Thomas; Spiliopoulou, Myra**

Patient empowerment through summarization of discussion threads on treatments in a patient self-help forum

In: Precision medicine powered by pHealth and connected health: ICBHI 2017, Thessaloniki, Greece, 18-21 November 2017 - Singapore: Springer Nature Singapore, S. 16-29 - (IFMBE proceedings; 66)

[Konferenz: International Conference on Biomedical and Health Informatics, ICBHI 2017, Thessaloniki, Greece, 18-21 November 2017]

**Dittmann, Jana; Krätzer, Christian**

Privacy concepts in biometrics - lessons learned from forensics

In: User-centric privacy and security in biometrics - IET Institution of Engineering and Technology, 2017; [http://dx.doi.org/10.1049/pbse004e\\_ch3](http://dx.doi.org/10.1049/pbse004e_ch3)

**Dorok, Sebastian; Breß, Sebastian; Teubner, Jens; Läßle, Horstfried; Saake, Gunter; Markl, Volker**

Efficient storage and analysis of genome data in databases

In: BTW 2017: Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web; Tagung vom 6.-10.März 2017 in Stuttgart - Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 423-442 - (GI-Edition - lecture notes in informatics; Proceedings\$IP-265)

[Tagung: Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web, BTW 2017, Stuttgart, 6. - 7. März 2017]

**Fenske, Wolfram; Meinicke, Jens; Schulze, Sandro; Schulze, Steffen; Saake, Gunter**

Variant-preserving refactorings for migrating cloned products to a product line

In: SANER 2017: 24th IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering: February 21-24, 2017, Klagenfurt, Austria - Piscataway, NJ: IEEE, S. 316-326

[Konferenz: 24th IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering, SANer 2017, Klagenfurt, Austria, February 21-24, 2017]

**Fenske, Wolfram; Schulze, Sandro; Saake, Gunter**

How preprocessor annotations (do not) affect maintainability - a case study on change-proneness

In: Proceedings of the 16th ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming: concepts & experiences; Vancouver, BC, Canada, October 23 - 27, 2017 - New York, NY: ACM, S. 77-90

[Konferenz: 16th ACM SIGPLAN International Conference on Generative Programming, GPCE 2017, Vancouver, BC, Canada, October 23 - 27, 2017]

**Fuentealba Ortiz, Patricio Fabián; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank**

Progressive fetal distress estimation by characterization of fetal heart rate decelerations response based on signal variability in cardiocographic recordings

In: Computing in Cardiology Conference 2017: Rennes, France, 24-27 September 2017 - IEEE

[Konferenz: Computing in Cardiology Conference 2017, Cinc 2017, Rennes, France, 24-27 September 2017]

**Gao, Yuan; Fischer, Robert; Seibt, Simon; Parekh, Mithil; Jianghai, Li**

#### Integrated security framework

In: Informatik 2017: 25.-29. September 2017, Chemnitz: proceedings - Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 961-972 - (GI-Edition Lecture Notes in Informatics; Proceedings\$1275)  
[Kongress: Informatik 2017, Chemnitz, 25.-29. September, 2017]

#### **Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana; Vielhauer, Claus**

##### Capture and analysis of latent marks

In: Handbook of Biometrics for Forensic Science - Cham: Springer International Publishing, S. 19-35, 2017

#### **Hintsch, Johannes; Kramer, Frederik; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus**

##### The application system landscapes of IT service providers - a multi case study

In: Advances in enterprise systems: 4th International Conference on Enterprise Systems: ES 2016: 2-3 November 2016, Melbourne, Australia: proceedings\$dedicated by Gang Li, Yale Yu - Piscataway, NJ: IEEE, S. 122-131, 2017

#### **Jamous, Naoum; Bosse, Sascha; Görling, Carsten; Hintsch, Johannes; Khan, Ateeq; Kramer, Frederik; Müller, Hendrik; Turowski, Klaus**

##### Towards an IT service lifecycle management (ITSLM) concept

In: Advances in enterprise systems: 4th International Conference on Enterprise Systems: ES 2016: 2-3 November 2016, Melbourne, Australia: proceedings\$dedicated by Gang Li, Yale Yu - Piscataway, NJ: IEEE, S. 29-38, 2017  
[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016]

#### **Jamous, Naoum; Hart, Stefan Willi; Volk, Matthias; Turowski, Klaus**

##### The I-ID - an IT solution to supplement conventional identification cards: the air transportation systems use case

In: Advances in enterprise systems: 4th International Conference on Enterprise Systems: ES 2016: 2-3 November 2016, Melbourne, Australia: proceedings\$dedicated by Gang Li, Yale Yu - Piscataway, NJ: IEEE, S. 68-75, 2017  
[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016]

#### **Jamous, Naoum; Nader, Yassar**

##### Cloud consulting crowdsourcing-based framework for ERP consulting

In: AMCIS 2017 proceedings - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: AIS Electronic Library (AISeL); <http://aisel.aisnet.org/amcis2017/Enterprise/Presentations/5/>  
[Konferenz: Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2017, Boston, MA, 2017.08.10-12]

#### **Jorge, Alípio M.; Vinagre, João; Domingues, Marcos; Gama, João; Soares, Carlos; Matuszyk, Pawel; Spiliopoulou, Myra**

##### Scalable online Top-N recommender systems

In: E-Commerce and Web Technologies: 17th International Conference, EC-Web 2016, Porto, Portugal, September 5-8, 2016, Revised Selected Papers - Cham: Springer International Publishing, S. 3-20, 2017 - (Lecture Notes in Business Information Processing; 278)  
[Konferenz: 17th International Conference, EC-Web 2016, Porto, Portugal, September 5-8, 2016]

#### **Khan, Ateeq; Hintsch, Johannes; Saake, Gunter; Turowski, Klaus**

##### Variability management in infrastructure as a service - scenarios in cloud deployment models

In: 2017 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC): 2017 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC) took place January 26-29, 2017 in Silicon Valley, CA, USA - Piscataway, NJ: IEEE, S. 724-728  
[Kongress: 2017 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC), Silicon Valley, USA, 26 - 29 Jan. 2017]

#### **Khan, Ateeq; Pohl, Matthias; Bosse, Sascha; Hart, Stefan Willi; Turowski, Klaus**

##### A holistic view of the IoT process from sensors to the business value

In: IoTBDS 2017: proceedings of the 2nd International Conference on Internet of Things, Big Data and Security: Porto, Portugal, April 24-26, 2017 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 392-399  
[Konferenz: IoTBDS 2017, Porto, Portugal, 24-26 April 2017]

#### **Khan, Ateeq; Pohl, Matthias; Köppen, Veit; Saake, Gunter; Turowski, Klaus**

An evaluation of variability mechanisms to manage cloud services

In: Proceedings of the 14th International Joint Conference on e-Business and Telecommunications: Madrid, Spain, 24-26 July 2017: volume 4: ICE-B - Setúbal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 100-107  
[Vol. 4: Konferenz ICE-B, 24.-26.07.2017, Madrid, Spain]

**Kotzyba, Michael; Gossen, Tatiana; Schwerdt, Johannes; Nürnberger, Andreas**

Exploration or fact-finding - inferring user's search activity just in time

In: Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval: Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017 - New York, NY: ACM, Association for Computing Machinery, S. 87-96

[Kongress: 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval\$Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017]

**Kramer, Frederik; Wirth, Markus; Jamous, Naoum; Klingner, Stephan; Becker, Michael; Friedrich, Julia; Schneider, Martin**

Computer-supported knowledge management in SME

In: Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-50), 2017: January 4 - 7, 2017, Waikoloa Village, Hawaii - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: AIS Electronic Library (AISeL), S. 4567-4576

[Konferenz: 50th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Village, Hawaii, January 4 - 7, 2017]

**Krätzer, Christian; Makrushin, Andrey; Neubert, Tom; Hildebrandt, Mario; Dittmann, Jana**

Modeling attacks on photo-ID documents and applying media forensics for the detection of facial morphing

In: IH & MMSEC '17: proceedings of the 5th ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security: Philadelphia, PA,USA, June 20 - 22, 2017 - New York, New York: The Association for Computing Machinery, S. 21-32

[Workshop: 5th ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security, IH & MMSEC '17, Philadelphia, PA,USA, June 20 - 22, 2017]

**Krieter, Sebastian; Pinnecke, Marcus; Krüger, Jacob; Sprey, Joshua; Sontag, Christopher; Thüm, Thomas; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

FeatureIDE - empowering third-party developers

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference (SPLC 2017). Volume B: Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 42-45

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29 2017]

**Krüger, Jacob; Nell, Louis; Fenske, Wolfram; Saake, Gunter; Leich, Thomas**

Finding lost features in cloned systems

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference (SPLC 2017). Volume B: Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 65-72

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29 2017]

**Krüger, Jacob; Nielebock, Sebastian; Krieter, Sebastian; Diedrich, Christian; Leich, Thomas; Saake, Gunter; Zug, Sebastian; Ortmeier, Frank**

Beyond software product lines - variability modeling in cyber-physical systems

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference. Volume A: SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 237-241

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017]

**Lachmann, Remo; Beddig, Simon; Lity, Sascha; Schulze, Sandro; Schaefer, Ina**

Risk-based integration testing of software product lines

In: Proceedings of the eleventh International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17: Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017 - New York: ACM, S. 52-59

[Workshop: 11th International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17, Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017]

**Lachmann, Remo; Felderer, Michael; Nieke, Manuel; Schulze, Sandro; Seidl, Christoph; Schaefer, Ina**

Multi-objective black-box test case selection for system testing

In: Proceeding of the Genetic and Evolutionary Computation Conference: Berlin, Germany, July 15 - 19, 2017 - New York, NY: ACM, S. 1311-1318

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO 2017, Berlin, Germany, 15 - 19 July, 2017]

**Lamshöft, Kevin; Altschaffel, Robert; Dittmann, Jana**

Adapting organic computing architectures to an automotive environment to increase safety & security

In: Automotive - Safety & Security 2017: Sicherheit und Zuverlässigkeit für automobile Informationstechnik: 30.-31. Mai 2017 Stuttgart, Germany - Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 103-120 - (GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI); Proceedings; volume P-269)

[Konferenz: Automotive - Safety & Security 2017, Stuttgart, Germany, 30.-31. Mai 2017]

**Lehmann, Stefanie; Arndt, Hans-Knud**

Competence- and design-oriented courses in the study of environmental informatics to improve sustainable teaching

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnviroInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenster Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 235-242

[Konferenz: 31st EnviroInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Lehmann, Stefanie; Arndt, Hans-Knud**

Incentive systems for waste separation and waste prevention at festivals in the camping area

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnviroInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenster Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 243-250

[Konferenz: 31st EnviroInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Li, Yang; Schulze, Sandro; Saake, Gunter**

Reverse engineering variability from natural language documents - a systematic literature review

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference. Volume A: SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 133-142

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017]

**Low, Thomas; Bubalo, Nikola; Gossen, Tatiana; Kotzyba, Michael; Brechmann, André; Huckauf, Anke; Nürnberger, Andreas**

Towards identifying user intentions in exploratory search using gaze and pupil tracking

In: Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval: Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017 - New York, NY: ACM, Association for Computing Machinery, S. 273-276

[Kongress: 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval\$Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017]

**Low, Thomas; Hentschel, Christian; Stober, Sebastian; Sack, Harald; Nürnberger, Andreas**

Exploring large movie collections - comparing visual berrypicking and traditional browsing

In: MultiMedia Modeling: 23rd International Conference, MMM 2017, Reykjavik, Iceland, January 4-6, 2017, Proceedings, Part II - Cham: Springer International Publishing, S. 198-208

[Kongress: 23rd International Conference, MMM 2017, Reykjavik, Iceland, January 4-6, 2017]

**Ludwig, Philipp; Thiel, Marcus; Nürnberger, Andreas**

Unsupervised extraction of conceptual keyphrases from abstracts

In: Semantic Keyword-Based Search on Structured Data Sources: COST Action IC1302 Second International KEYSTONE Conference, IKC 2016, Cluj-Napoca, Romania, September 8-9, 2016, Revised Selected Papers - Cham: Springer International Publishing, S. 37-48, 2017 - (Lecture Notes in Computer Science; 10151)

[Kongress: 2nd International KEYSTONE Conference, IKC 2016, Cluj-Napoca, Romania, 8 - 9 September 2016]

**Makrushin, Andrey; Neubert, Tom; Dittmann, Jana**

Automatic generation and detection of visually faultless facial morphs

In: VISAPP: Porto, Portugal, February 27-March 1, 2017 - Setúbal: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 39-50

[Kongress: 12th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, Porto, Portugal, February 27-1, 2017]

**Meister, Andreas; Saake, Gunter**

Cost-function complexity matters - when does parallel dynamic programming pay off for join-order optimization

In: Advances in Databases and Information Systems: 21st East European Conference, ADBIS 2017, Nicosia, Cyprus, September 24-27, 2017, proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 297-310 - (Lecture Notes in Computer Science; 10509)

[Konferenz: 21st East European Conference, ADBIS 2017, Nicosia, Cyprus, September 24-27, 2017]

**Merkel, Ronny; Dittmann, Jana; Reichmann, Stefan; Griesbacher, Martin**

Sozio-technische Aspekte von Finanz- und Cyberkriminalität

In: D-A-CH Security 2017: Bestandsaufnahme, Konzepte, Anwendungen, Perspektiven - Frechen: syssec, Patrick Horster, S. 24-37

[Konferenz: D-A-CH Security 2017, München, 5. - 6. September, 2017]

**Merkel, Ronny; Dittmann, Jana; Vielhauer, Claus**

Resource-efficient latent fingerprint age estimation for adhoc crime scene forensics - quality assessment of flat bed scans and statistical features

In: 2016 Sixth International Conference on Image Processing, Theory, Tools and Applications: IPTA 2016, Oulu, Finland, December 2016 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S., 2017

[Kongress: 6th International Conference on Image Processing, Theory, Tools and Applications (IPTA), Oulu, Finland, 12 - 15 December, 2016]

**Müller, Hendrik; Bosse, Sascha; Pohl, Matthias; Turowski, Klaus**

Capacity planning as a service for enterprise standard software

In: 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics: 24-27 July 2017, Thessaloniki, Greece: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 167-175

[Konferenz: 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics, Thessaloniki, Greece, 24-27 July, 2017]

**Müller, Hendrik; Bosse, Sascha; Wirth, Marcus; Turowski, Klaus**

Collaborative software performance engineering for enterprise applications

In: Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-50), 2017: January 4 - 7, 2017, Waikoloa Village, Hawaii - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: AIS Electronic Library (AISeL), S. 391 - 400

[Konferenz: 50th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Village, Hawaii, January 4 - 7, 2017]

**Nahas, A.; Aurich, P.; Reggelin, Tobias; Turowski, Klaus**

Metaheuristic and hybrid simulation-based optimization for solving scheduling problems with major and minor setup times

In: The 16th International Conference Modeling and Applied Simulation (MAS 2017): September 18-20, 2017, Barcelona, Spain - Genova: DIME Università, S. 197-207

[Konferenz: MAS 2017]

**Neubert, Tom**

Face morphing detection - an approach based on image degradation analysis

In: Digital Forensics and Watermarking: 16th International Workshop, IWDW 2017, Magdeburg, Germany, August 23-25, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 93-106 - (Lecture Notes in Computer Science; 10431)

[Tagung: 16th International Workshop Digital Watermarking, IWDW 2017, Magdeburg, Germany, August 23-25, 2017]

**Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard; Ittermann, Till; Volzke, Henry**

Combining subgroup discovery and clustering to identify diverse subpopulations in cohort study data

In: 2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2017: Thessaloniki, Greece, 22-

24 June 2017: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 582-587

[Symposium: IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, (CBMS)Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017]

**Ochoa, Lina; Pereira, Juliana Alves; González-Rojas, Oscar; Castro, Harold; Saake, Gunter**

A survey on scalability and performance concerns in extended product lines configuration

In: Proceedings of the eleventh International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17: Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017 - New York: ACM, S. 5-12

[Workshop: 11th International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17, Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017]

**Pereira, Juliana Alves**

A collaborative-based recommender system for configuration of extended product lines

In: 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering companion: ICSE-C 2017: 20-28 May 2017, Buenos Aires, Argentina: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/ICSE-C.2017.36>

[Konferenz: IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering companion, ICSE-C 2017, Buenos Aires, Argentina, 20-28 May 2017]

**Pereira, Juliana Alves**

Runtime collaborative-based configuration of software product lines

In: 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering companion: ICSE-C 2017: 20-28 May 2017, Buenos Aires, Argentina: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/ICSE-C.2017.154>

[Konferenz: IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering companion, ICSE-C 2017, Buenos Aires, Argentina, 20-28 May 2017]

**Pinnecke, Marcus; Broneske, David; Durand, Gabriel Campero; Saake, Gunter**

Are databases fit for hybrid workloads on GPUs? - a storage engine's perspective

In: ICDE 2017: 2017 IEEE 33rd International Conference on Data Engineering: 19-22 April 2017, San Diego, California, USA: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1599-1606

[Kongress: 2017 IEEE 33rd International Conference on Data Engineering, ICDE 2017, San Diego, California, USA, 19-22 April 2017]

**Pleshkanovska, Rokslana; Lehmann, Stefanie; Arndt, Hans-Knud**

System design of a holistic learning and training system for operational environmental issues based on the principle of blended learning

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnviroInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenter Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 275-284

[Konferenz: 31st EnviroInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Pryss, Rudiger; Probst, Thomas; Schlee, Winfried; Schobel, Johannes; Langguth, Berthold; Neff, Patrick; Spiliopoulou, Myra; Reichert, Manfred**

Mobile crowdsensing for the juxtaposition of realtime assessments and retrospective reporting for neuropsychiatric symptoms

In: 2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2017: Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 642-647

[Symposium: IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, (CBMS)Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017]

**Scheidat, Tobias; Merkel, Ronny; Krummel, Volker; Gerlach, Andreas; Weisensee, Michala; Zeihe, Jana; Dittmann, Jana**

On the application of semantic technologies to the domain of forensic investigations in financial crimes

In: Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash: SPIE, 10441.2017, Art. 10441G; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2277695>

[Kongress: SPIE Security + Defence, Warsaw, Poland, 2017]

**Schleicher, Miro; Ittermann, Till; Niemann, Uli; Volzke, Henry; Spiliopoulou, Myra**



ICE - interactive classification rule exploration on epidemiological data

In: 2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2017: Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 606-611

[Symposium: IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, (CBMS)Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017]

**Schlie, Alexander; Wille, David; Schulze, Sandro; Cleophas, Loek; Schaefer, Ina**

Detecting variability in MATLAB/Simulink models - an industry-inspired technique and its evaluation

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference. Volume A: SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 215-224

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017]

**Schneck, Arne; Kalle, Sven; Pryss, Rüdiger; Schlee, Winfried; Probst, Thomas; Langguth, Berthold; Landgrebe, Michael; Reichert, Manfred; Spiliopoulou, Myra**

Studying the potential of multi-target classification to characterize combinations of classes with skewed distribution

In: 2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2017: Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 630-635

[Symposium: IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, (CBMS)Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017]

**Schröter, Ivonne; Krüger, Jacob; Ludwig, Philipp; Thiel, Marcus; Nürnberger, Andreas; Leich, Thomas**

Identifying innovative documents - quo vadis?

In: Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems, Volume 1: April 26 - 29, 2017, Porto, Portugal - SCITEPRESS, S. 653-658

[Konferenz: 19th International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS 2017, Porto, Portugal, April 26 - 29, 2017]

**Schröter, Reimar; Krieter, Sebastian; Thüm, Thomas; Benduhn, Fabian; Saake, Gunter**

Compositional analyses of highly-configurable systems with feature-model interfaces

In: Software Engineering 2017: Tagung vom 21. - 24. Februar 2017 in Hannover - Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 129 - (GI-Edition - lecture notes in informatics (LNI); Proceedings; volume P-267)

[Tagung: Software Engineering 2017, Hannover, 21. - 24. Februar 2017]

**Song, Junjie; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus**

Influence in social media marketing - a quantitative evaluation framework from a large scale of empirical evidence

In: Advances in enterprise systems: 4th International Conference on Enterprise Systems: ES 2016: 2-3 November 2016, Melbourne, Australia: proceedings dedited by Gang Li, Yale Yu - Piscataway, NJ: IEEE, S. 136-142, 2017

[Kongress: 4th International Conference on Enterprise Systems, ES 2016, Melbourne, Australia, 2 - 3 November, 2016]

**Stange, Dominic; Kotzyba, Michael; Langer, Stefan; Nürnberger, Andreas**

Interpreting and leveraging browser interaction for exploratory search tasks

In: Proceedings of the 19th International Conference on Enterprise Information Systems, Volume 3: April 26 - 29, 2017, Porto, Portugal - SCITEPRESS, S. 191-197

[Kongress: 19th International Conference on Enterprise Information Systems, Porto, Portugal, April 26 - 29, 2017]

**Stange, Dominic; Kotzyba, Michael; Nürnberger, Andreas**

Professional collaborative information seeking - towards traceable search and creative sensemaking

In: Transactions on Computational Collective Intelligence XXVI - Cham: Springer International Publishing, S. 1-25, 2017 - (Lecture Notes in Computer Science; 10190)

**Thiel, Marcus; Ludwig, Philipp; Mossakowski, Till; Neuhaus, Fabian; Nürnberger, Andreas**

Web-retrieval supported argument space exploration

In: Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval: Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017 - New York, NY: ACM, Association for Computing Machinery, S. 309-312

[Kongress: 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval\$Oslo, Norway, March 07 - 11,

2017]

**Volk, Matthias; Bosse, Sascha; Turowski, Klaus**

Providing clarity on big data technologies - a structured literature review

In: 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics: 24-27 July 2017, Thessaloniki, Greece: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 388-407

[Konferenz: 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics, Thessaloniki, Greece, 24-27 July, 2017]

**Volk, Matthias; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus**

Ask the right questions - requirements engineering for the execution of big data projects

In: AMCIS 2017 proceedings - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: AIS Electronic Library (AISeL); <http://aisel.aisnet.org/amcis2017/ITProjMgmt/Presentations/4/>

[Konferenz: Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2017, Boston, MA, 2017.08.10-12]

**Volk, Matthias; Shareef, Abed Elrahman; Jamous, Naoum; Turowski, Klaus**

New e-commerce user interest patterns

In: 2017 IEEE International Congress on Big Data - BigData Congress 2017: 25-30 June 2017, Honolulu, Hawaii, USA: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 406-413

[Kongress: 2017 IEEE International Congress on Big Data, BigData Congress 2017, Honolulu, Hawaii, USA, 25-30 June, 2017]

**Wille, David; Runge, Tobias; Seidl, Christoph; Schulze, Sandro**

Extractive software product line engineering using model-based delta module generation

In: Proceedings of the eleventh International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17: Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017 - New York: ACM, S. 36-43

[Workshop: 11th International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems, VaMoS'17, Eindhoven, Netherlands, February 01-03, 2017]

**Zoun, Roman; Schallert, Kay; Broneske, David; Heyer, Robert; Benndorf, Dirk; Saake, Gunter**

Interactive chord visualization for metaproteomics

In: 28th International Workshop on Database and Expert Systems Applications: DEXA 2017: 28-31 August 2017, Lyon, France: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 79-83

[Workshop: 28th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, DEXA 2017, Lyon, France, 28-31 August 2017]

**Wissenschaftliche Monografien**

**Meinicke, Jens; Thüm, Thomas; Schröter, Reimar; Benduhn, Fabian; Leich, Thomas; Saake, Gunter**

Mastering Software Variability with FeatureIDE

Cham Springer International Publishing 2017, 1 Online-Ressource (XII, 243 p. 50 illus., 30 illus. in color); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-61443-4>, ISBN 978-3-319-61443-4

**Herausgeberschaften**

**Kraetzer, Christian ; Shi, Yun-Qing ; Dittmann, Jana ; Kim, Hyoung Joong**

Digital Forensics and Watermarking - 16th International Workshop, IWDW 2017, Magdeburg, Germany, August 23-25, 2017, Proceedings. - Cham Springer International Publishing, 2017, 1 Online-Ressource (XI, 422 p. 174 illus) - (Lecture Notes in Computer Science; 10431); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-64185-0>, ISBN 978-3-319-64185-0

**Mostaghim, Sanaz ; Nürnberger, Andreas ; Borgelt, Christian**

Frontiers in Computational Intelligence. - [s.l.] Springer International Publishing AG 2018, 2017, 1 Online-Ressource - (Studies in computational intelligence; 739); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-67789-7>, ISBN 978-3-319-67789-7

**Vielhauer, Claus**

User-centric privacy and security in biometrics. - IET Institution of Engineering and Technology, 2017, 1 Online-

Ressource; <http://dx.doi.org/10.1049/PBSE004E>, ISBN 978-1-78561-208-4

### **Dissertationen**

#### **Diao, Ziqiang; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Cloud-based support for Massively Multiplayer Online Role-Playing Games. - Magdeburg, 2017, xx, 126 Seiten, Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 115-126]

#### **Dorok, Sebastian; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Efficient storage and analysis of genome data in relational database systems. - Magdeburg, 2017, xx, 134 Seiten, Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite [125]-134]

#### **Graubitz, Henner; Arndt, Hans-Knud [GutachterIn]; Nürnberger, Andreas [GutachterIn]**

Automatische Ableitung von Balanced Scorecards aus Textkorpora. - Aachen Shaker Verlag, 2017, 1. Auflage, XXII, 232 Seiten, 6 Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 384 g - (MIS-Schriftenreihe; 6), ISBN 978-3-8440-5115-5;  
[Literaturverzeichnis: Seite 207-228]

#### **Khan Lodhi, Muhammad Ateeq; Saake, Gunter [AkademischeR BetreuerIn]; Turowski, Klaus [AkademischeR BetreuerIn]**

Variability in Service-oriented Computing. - Magdeburg, 2017, xviii, 152 Seiten, Illustrationen, 30 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 127-149]

#### **Lübcke, Andreas; Saake, Gunter [GutachterIn]**

Automated query interface for hybrid relational architectures. - Magdeburg, 2017, xviii, 204 Seiten, Illustrationen, 30 cm

#### **Matuszyk, Pawel; Spiliopoulou, Myra [AkademischeR BetreuerIn]**

Selective learning for recommender systems. - Magdeburg, 2017, 201 Seiten, Illustrationen, 30 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 185-198]

# INSTITUT FÜR INTELLIGENTE KOOPERIERENDE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58343, Fax +49 (0)391 67 12018  
office@iks.cs.ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski (geschäftsführende Leitung)

Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim

Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier

Christian Braune, M.Sc. (bis 30.09.2017)

Sebastian Nielebock, M.Sc. (ab 01.10.2017)

Dipl.-Inform. Michael Preuß

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. Mesut Günes

Prof. Dr. David Hausheer (ab 01.05.2017)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rudolf Kruse

Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim

Prof. Dr. rer. nat. Frank Ortmeier

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

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. Edgar Nett (Emeritus)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietmar Rösner (Emeritus)

## 3. Forschungsprofil

- Computational Intelligence
  - Bayes- und Markov-Netze
  - Intelligente Datenanalyse
  - Neuro- und Fuzzy-Systeme
- Intelligente Systeme
  - Schwarmintelligenz und Schwarmrobotik
  - Computational Intelligence
  - Multikriterielle Evolutionäre Algorithmen
  - Organic Computing
- 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
- Embedded Smart System
  - Smarte Systeme aus verteilten Sensoren und Aktoren
  - Konzepte zur Visualisierung von Daten in verteilten Anwendungen
  - Adaptive Datenfusion in intelligenten Umgebungen
  - Kooperative Robotersysteme
  - Sicherheit und Fehlertoleranz in eingebetteten Systeme

#### 4. Kooperationen

- Ana M. García Serrano, Universidad Politécnica de Madrid, Spain
- Aristotle University of Thessaloniki, Griechenland

- British Telecom Research Laboratories, Ipswich, UK
- Centro Universitário da FEI Sao Paulo, Brasilien
- CTHA Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden
- DaimlerChrysler Research and Technology, Ulm
- Detlef Nauck, BTextact Technologies, UK
- Dr. André Naumann, Fraunhofer IFF
- Dr. André Presse, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Dr. Andrew Lewis, Griffith University, Brisbane, Australien
- Dr. Christoph Lange (Univ. Bonn)
- Dr. Diego Perez, University of Essex, 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
- GMVIS SKYSOFT SA, Portugal
- Goldsmith University of London, UK
- Impuls - Agentur für angewandte Utopien e.V. Berlin
- Inst. f. Erziehungswissenschaft - Prof. Girmes
- Inst. f. Förder- u. Baumasch.techn.; Stahlbau; Logistik - Prof. Ziems
- Institut für Medizinische Psychologie (IMP), Uni Magdeburg
- Intelligent Systems Research Unit -Ipswich -Großbritannien
- Jun.-Prof. Dr. Heiko Hamann, Universität Paderborn
- Jun.-Prof. Stephan Schmidt, OvGU Magdeburg, IMS
- Laboratory for Applied Ontology, University of Bolzano, Italien
- Marcin Detyniecki, CNRS, Paris, France
- Max-Planck-Institut für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- Michael Berthold, Altana Lehrstuhl für angewandte Informatik, Universität Konstanz
- Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg
- Prof. Dr. Alexander Knapp (Univ. Augsburg)
- Prof. Dr. Anders Lyhne Christensen, University Institute of Lisbon, Portugal
- Prof. Dr. Andrzej Tarlecki (Univ. Warsaw, Polen)
- Prof. Dr. Brian Scassellati, Yale University, USA
- Prof. Dr. Cesare Alippi, Politecnico di Milano, Italy
- Prof. Dr. Daniel Clegari (Universidad de la República, Montevideo, Uruguay)
- Prof. Dr. David Camacho, Universidad Autónoma de Madrid, Spain
- Prof. Dr. Diedrich Wolter (Univ. Bamberg)
- 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. 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. 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. Simon Lucas, University of Essex, UK
- Prof. Dr. Tomo Hiroyasu, Medical Information System Laborator(MISL) Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University, Japan
- Prof. Dr. Ulrich Schmucker, IFF, Digital Engineering
- Q-fin GmbH, Magdeburg
- Reiner Lemoine-Institut Berlin
- Salzgitter AG
- Simion Stoilow Institute of Mathematics of the Romanian Academy (IMAR) Bukarest, Rumänien
- SP SVERIGES TEKNISKA FORSKNINGSSINSTITUT AB, Schweden
- Spanish National Research Council Barcelona, Spanien
- Universita Cattolica del Sacro Cuore - Istituto di Cardiologia; Italien
- Universität Bonn
- Universität Freiburg
- Universität Toulouse
- 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
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg
- 4S-SISTEMI SICURI E SOSTENIBILI SRL - 4S SRL, Italien

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

**Projektbearbeitung:** Glauer, MSc Martin

**Kooperationen:** Reiner Lemoine-Institut Berlin, Next Energy - EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e. V., Oldenburg, Zentrum für nachhaltige Energiesysteme, Flensburg

**Förderer:** Bund; 01.08.2015 - 31.07.2018

### **open\_eGo: open electricity Grid optimization**

Netzebenen-übergreifendes Planungsinstrument zur Bestimmung des optimalen Netz- und Speicherausbaus in Deutschland integriert in einer OpenEnergy-Plattform

Das deutsche Stromnetz wird von über 800 verschiedenen Netzbetreibern bewirtschaftet. Die daraus resultierende Vielzahl von Interessen steht im Spannungsfeld mit den volkswirtschaftlichen Herausforderungen der Energiewende, die eine ganzheitliche Netzplanung erfordern. Es fehlt derzeit jedoch an einem geeigneten Netzplanungsinstrument, das eine volkswirtschaftlich optimale Nutzung von Flexibilitätsoptionen auf verschiedenen Ebenen berücksichtigen kann.

Die aktuellen Probleme der Netzausbauplanung, die im Zusammenhang mit der Energiewende stehen werden durch open-eGo beantwortet, wobei Ressourcen im Bereich der Energiesystemmodellierung effizient genutzt werden.

Der Bereich Energiesystemanalyse- und modellierung ist gegenwärtig von proprietärer Modellentwicklung und intransparentem Umgang mit verwendeten Eingangsdaten geprägt. In Bezug auf Forschung, die die Netzausbauplanung betrifft, führt dies zu einem Mangel an Transparenz und Partizipationsmöglichkeiten interessierter Akteure. Durch die Entwicklung der öffentlich zugänglichen virtuellen Forschungsplattform OpenEnergy-Plattform werden Transparenz, Partizipation und die Bündelung der eingesetzten Ressourcen erzielt.

**Das Ziel** von open\_eGo ist die Erstellung eines transparenten, Netzebenen-übergreifenden Netzplanungsinstrumentes zur Ermittlung volkswirtschaftlich günstiger Netzausbau-Szenarien unter Berücksichtigung alternativer Flexibilitätsoptionen wie z.B. dem Einsatz von Speichern oder Redispatch-Maßnahmen. Die Entwicklung des Planungsinstrumentes erfolgt auf einer öffentlich zugänglichen virtuellen Forschungsplattform, die ebenfalls im Rahmen des Projekts entwickelt wird. Diese Forschungsplattform zielt dabei auch darauf ab, Akteuren der Energiewende einen Baustein zur Partizipation bereitzustellen

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

**Projektbearbeitung:** Günther, Stephan

**Kooperationen:** Helmholtz-Zentrum Geesthacht; Reiner Lemoine-Institut Berlin

**Förderer:** Bund; 01.08.2016 - 31.01.2019

**open\_FRED: Erstellung von Einspeisezeitreihen der fluktuierenden Erneuerbaren Energien auf Basis einer offenen Datenbank**

Für Energiesystemanalysen benötigt man einen Grundstock von konsistenten Daten, die jedoch selten als Open Data in guter Qualität vorliegen. Insbesondere Wetterdatensätze (etwa Solarstrahlung; Windgeschwindigkeiten und Windrichtung für verschiedene Höhen, Temperaturprofile und Niederschlag) sind kaum vollständig verfügbar. Die vorhandenen Daten sind zudem nicht auf die Bedürfnisse von Simulationsmodellen für fluktuierenden Erneuerbaren Energien (fEE) zugeschnitten.

Ziel von open\_FRED ist es, diese Datengrundlage mit einheitlichem Standard zu schaffen und eine offene Datenbank mit relevanten Datensätzen (Kraftwerks-, Klima- und Grunddaten) zu erstellen. Diese werden dann mit Open-Source-Simulationsmodellen verknüpft, die Einspeisezeitreihen der fEE erzeugen.

Die Forschung findet in einem interdisziplinären Team aus den Bereichen Meteorologie, Energietechnik und Informatik statt. Gemeinsam sollen die Anforderungen, Annahmen und Möglichkeiten der Energiesystemanalyse mit denen von Klimamodellen zusammen gebracht werden, um einen hochwertigen, transparenten und zitierbaren Datensatz zu schaffen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Till Mossakowski

**Projektbearbeitung:** Neuhaus, Dr. Fabian

**Förderer:** Haushalt; 01.11.2013 - 31.12.2017

**Entwicklung eines OMG-Standards OntoOp für Ontologien, Modellierung und Spezifikation**

OntoOp hat die Entwicklung einer Meta-Sprache zum Ziel, die der modularen Spezifikation logischer Theorien und ihrer Relationen dient. Spezielles Augenmerk wird dabei auf (formale) Ontologien, Spezifikationen und Modelle und ihre zugrundeliegenden logischen Theorien gelegt. OntoOps wesentliche Features sind:

1. Modularität von Ontologien, Modellen und Spezifikationen (OMS), inklusive deren Wiederverwendung
2. Abbildungen zwischen OMS
3. Netzwerke von OMS und ihre Kombination
4. Heterogene OMS
5. Abfragen

Für Basis-OMS werden dabei u.a. folgende Sprachen unterstützt: OWL, RDF, CASL, Common Logic and UML. Die Ergebnisse des Projekts werden als "Distributed Ontology, Modeling and Specification Language (DOL)" bei der Object Management Group (OMG) als Standard eingereicht.

DOL wurde auf dem OMG technical meeting in La Jolla im Dezember 2015 als OMG-Standard beschlossen.

---



**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeitung:** Schmidt, MSc Fabian

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Decomposable Graphical Models On Learning, Fusion and Revision**

In cooperation with ISC Gebhardt, Celle, we analyze new methods for improving the planning systems. The core technology uses the revision of Bayesian Networks and Markov networks. In order to handle planning inconsistencies, we develop a framework consisting of Prevention, Detection, Analysis, Explanation, Manual Resolution, and Automatic Elimination.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeitung:** Held, Pascal; Dockhorn, MSc Alexander

**Kooperationen:** Salzgitter Flachstahl GmbH; Universität Bremen, IAT, Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2017 - 31.12.2017

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

In dem Projekt werden verschiedene Modelle aus dem maschinellen Lernen in Hinblick auf ihre Eignung für den Einsatz in verschiedenen Teilprozessen untersucht und bewertet. Wir beraten und unterstützen bei der Implementierung passender Modelle, mit besonderem Augenmerk auf die Parametrisierung, so dass die entwickelten Modelle leicht auf einzelne Teilprozesse angepasst werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeitung:** Dockhorn, MSc Alexander

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2016 - 30.06.2018

**Modellierung des Planungsverhaltens autonomer Softwareagenten**

Oftmals ist es nicht möglich, den Zustand der Umwelt vollständig über die Sensoren zu ermitteln. Hieraus ergibt sich die Fragestellung, wie Agenten mit den Ihnen präsentierten Unsicherheit über den aktuellen Zustand der Umwelt umgehen können, um trotzdem ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen. Zur Bearbeitung dieser Fragestellung wurde eine Fallstudie im Rahmen des Kartenspiels Doppelkopf entwickelt. Zudem ist In der Interaktion mit anderen Systemen zumeist eine Simulation dieser notwendig, um Reaktionen vorherzusagen und eine effiziente Planung eigener Aktionen zu ermöglichen. Ist jedoch keine Umwelt-Modell vorhanden, so ist der Ausgang gewählter Aktionen unsicher. Hieraus ergibt sich die Fragestellungen, wie Agenten mithilfe bereits gemachter Erfahrungen Umweltinteraktionen modellieren können. Diese Thematik wird im Rahmen einer Fallstudie anhand des General Video Game AI Frameworks untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeitung:** Nguzen, MSc Tuan Tran

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 31.12.2019

**Multi-Source Fusion for Robust Road Detection Using Online Estimated Reliabilities**

For highly available automated driving, a robust road estimation is indispensable. In order to tackle the challenges of this task, many works employ a fusion of multiple sources, e.g. visually detected lane markings, leading vehicle, digital maps, etc. However, each source has certain advantages and drawbacks depending on the operational scenarios. The assumption made by many existing approaches that the sources always are equally reliable for the fusion process is inappropriate. Therefore, this work in cooperation with VW proposes a novel concept by incorporating reliabilities into the multi-source fusion so that the road estimation task can alternately select only the most reliable sources. Thereby, the reliability for each source is online estimated using classifiers trained with the sensor measurements, the past performance and the context. Using real data recordings, experimental results show that the presented reliability-aware fusion increases the availability of automated driving.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Rudolf Kruse

**Projektbearbeitung:** Doell, Christoph

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2016 - 31.12.2017

**Suchtmerkmale in Hirnströmen**

Ziel des Projektes ist die Erforschung der Auswirkungen suchtauslösender Substanzen -- konkret von Nikotin -- auf Gehirnströme des Menschen. An Hand der mit Elektroenzephalographie und Magnetoenzephalographie gemessenen

Hirnströme wird durch maschinelles Lernen ein Modell trainiert, was Nichtraucher, Raucher ohne Suchtverlangen und Raucher mit Suchtverlangen unterscheidet. Die so erstellten Modelle werden dann analysiert, um zu erkennen welche Eigenschaften diese Gruppen unterscheiden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeitung:** Neufeld, M.Sc. Xenija

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 01.01.2019

#### **Computational Intelligence in Games**

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 01.01.2019

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeitung:** Zille, M.Sc. Heiner

**Kooperationen:** - Prof. Dr. Kalyanmoy Deb, Michigan State University, USA; Prof. Dr. Hisao Ishibuchi, Osaka Prefecture University, Japan; Tomo Hiroyasu, Doshisha University Kyoto, Japan

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2014 - 31.12.2018

#### **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. Sanaz Mostaghim

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 31.12.2018

#### **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. Sanaz Mostaghim

**Projektbearbeitung:** Bartashevich, Palina

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.10.2016 - 30.09.2019

**Swarm Intelligence in Dynamic Environments**

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Edgar Nett

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2013 - 30.09.2018

**Großgeräteantrag MoCoRo Plattform für Mobile kooperative Robotik**

Das Projekt wurde gemeinsam mit Prof. Dr. J. Kaiser beantragt.

Flexible Produktionssysteme, kooperative Exploration und das koordinierte autonome Fahren erfordern Forschungsarbeiten auf den dafür zentralen Gebieten der zuverlässigen drahtlosen Kommunikation, der adaptiven und echtzeitfähigen Bildverarbeitung und Sensorfusion, der modellbasierte Regelung aufgrund einer geeigneten Umgebungsmodellierung und der entsprechenden Systemsoftware (Middleware), die eine einfache Programmierung dieser Anwendungen und Definition nicht-funktionaler Qualitätseigenschaften unterstützt. Um die Forschungen experimentell untermauern zu können und eine realitätsnahe Bewertung und Validierung der Forschungsergebnisse zu ermöglichen, ist eine modular und kooperativ aufgebaute Roboterplattform, notwendig, in der sich mobile Komponenten mit unterschiedlichen Fähigkeiten zu einer Einheit konfigurieren, die auf das jeweilige Applikationsszenario speziell zugeschnitten ist. Anpassbarkeit und Ausfallsicherheit sind dabei primäre Ziele. Die Aufgaben sollen durch eine mit Sensorik instrumentierte Umgebung unterstützt werden, wie sie in der industriellen Automatisierung oder zukünftig auch in automotiven Anwendungen erwartet werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Edgar Nett

**Projektbearbeitung:** Kanneberg, Dipl.-Ing. Manuela; B.A., Jana Kloos

**Kooperationen:** Prof. Heike Mrech, Hochschule Merseburg

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2016 - 31.12.2018

**Zukunft FEMININ - Frauen entdecken Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften**

Ziel des Projektes ist es, junge Frauen ab Klassenstufe 10 mit spezifischen, aufeinander aufbauenden Angeboten für **Mathematik, Informatik, Technik, Natur- und Ingenieurwissenschaften** zu begeistern und sie bei Ihrer Talentfindung, Berufs- und Studienwahl zu unterstützen. Mit dieser Maßnahme soll der Anteil studierender Frauen im MINT-Bereich erhöht und dem Fachkräftemangel in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Berufen begegnet werden. Durch die genderspezifische Förderung der Schülerinnen im Projekt, wird Ihnen der Einstieg in die Studien- und Berufswelt erleichtert.

Bei den geplanten **Science-Camps** ist die aktive Teilnahme und kreatives Arbeiten in mehrtägigen Workshops gefragt.

**Exkursionen** zu verschiedenen Firmen und Institutionen aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich sowie **Studienvorbereitungskurse** runden das gesamte Angebot des Projektes ab. Zudem bietet das Programm die Möglichkeit zum Austausch mit jungen Wissenschaftlerinnen und Studentinnen und schafft Raum für neue Erfahrungen.

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

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Fuentealba, Patricio

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.01.2015 - 30.09.2019

**A state-based model for fetal distress estimation during labor through a progressive analysis of the cardiotocographic recording**

During laboratory, the fetal welfare assessment (CTG), which provides continuous information on fetal heart rate (FHR) in relation to uterine contractions (UC) signals. This information helps clinicians to observe how the fetus reacts to stress and thus indicate timely intervention. CTG patterns, whose properties are defined in guidelines for CTG fetal monitoring. However, CTG interpretation is difficult since it involves the human visualization of highly complex signals. In consequence, the interpretation of CTG has been shown to suffer from widespread intra- and inter-observer disagreement, leading to a poor interpretation of reproducibility.

Nowadays, in order to reduce the intra -and inter-observer disagreements and improve the CTG interpretation, much effort has been made on improving the clinical guidelines for CTG interpretation and on providing support to clinicians using expert systems and advanced signal processing algorithms. However, these efforts do not show clear evidence on improving the estimation of fetal acidemia.

In this context, we propose to develop a welfare state model for fetal condition estimation during labor and delivery based on the observations of FHR and UC signals. The main idea is to design a state model of clinical guidelines. This model will allow to connect proposed CTG guidelines with FHR signal features by using standard and advanced signal processing and classification techniques.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Filax, MSc Marco

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2020

**A World Without Signs**

Ubiquitäre, pervasive Assistenzsysteme sind dadurch gekennzeichnet, dass personalisierte Informationen kontinuierlich, bedarfsgerecht und automatisch dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. Dazu muss offensichtlich immer der jeweilige Handlungskontext des Nutzers bestimmt werden, um die entsprechende Information zu selektieren.

Orthogonal dazu, muss eine passende Form der Informationsdarstellung gewählt werden. In diesem Projekt wird die visuelle Augmentierung realer Objekte (z.B. durch farbiges Markieren/Hervorheben realer Objekte) mit Hilfe eines Head-Mounted-Displays (HMD) fokussiert.

In diesem Projekt wird das Szenario des smarten Supermarktes fokussiert. Die Grundidee ist pervasive Assistenztechnologien zu verwenden um nutzerspezifische Angebot anbieten zu können. Eine technologische Realisierung könnte darin bestehen, dass je nach Uhrzeit, Verfügbarkeit der Waren und Nutzerprofil unterschiedliche Preise und Angebote unterbreitet werden. Diese werden dann beispielsweise direkt auf den Produkten dargestellt.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines ubiquitären, pervasiven Assistenzsystems. Es soll unterschiedliche Information durch Augmentierung der realen Welt darstellen können - dementsprechend spielt eine präzise Indoor-Lokalisierung eine wesentliche Rolle. Weiterhin muss das System selbst den aktuellen Anwendungsfall bestimmen können. Um die Kompatibilität mit unterschiedlichen Realisierungspartner zu wahren, wird eine nicht instrumentalisierte Umgebung vorausgesetzt. Der Schutz der Privatsphäre ist von zentraler Bedeutung, so dass beispielsweise die Lokalisierung direkt auf dem mobilen Endgerät erfolgt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Gonschorek, MSc Tim

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2017 - 31.03.2021

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

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

Dabei haben vor allem die letzten beiden Elemente gemein, dass Fehlfunktionen zu kritischen Situationen führen können, die einerseits mit hohen Kosten, andererseits aber auch mit der Gefahr für Menschenleben, verbunden sind. Daher wird heutzutage bereits ein großer Aufwand betrieben, die Systeme möglichst ausfallsicher zu entwickeln und diese Sicherheit auch nachzuweisen.

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

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

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

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

Diese müssten dann jeweils online analysiert und verifiziert werden.

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Marco Filax, Tim Gonschorek, Mykhaylo Nykolaychuk

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

**Forschungscampus STIMULATE: Forschungsgruppe Robotik**

Für eine Thermoablation von Wirbelsäulentumoren sollen im Rahmen des Projektes die neuen Methoden entwickelt werden, welche deutlich über den heutigen Stand der rein telemanipulierenden OP-Roboter hinausgehen. Ein zentrales Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Regelungs- und Bahnplanungsalgorithmus für die optimale Positionierung eines Ablationselektroden durch einen Roboter in einer autonomen Intervention an der Wirbelsäule. Die klinischen und technischen Anforderungen werden in der engen Abstimmung mit den Projektpartnern aus der Forschung und Industrie definiert. Die Ansätze zur optimalen Bahnplanung für einen Roboter werden in einer kliniknahen Laborumgebung entwickelt und untersucht. Die wesentliche Herausforderung besteht in der Kompensation und Minimierung der möglichen systematischen und nicht-systematischen Fehler. Vor allem führen die häufig auftretenden Fehler, wie z.B. bei der Registrierung des Roboters relativ zum Patienten und zu den bildgebenden Geräten (Angiographiegerät und eine externe Navigationssystem) oder durch die Nachgiebigkeit der Ablationselektroden und die Atmung des Patienten, zu einer hohen Ungenauigkeit in der Elektrodenplatzierung, welche reduziert werden soll. Damit wird im Rahmen des Projektes ein Konzept zur Online-Kompensation der möglichen Modellierungs- und Positionierungsfehler erarbeitet, um während einer Intervention auf die möglichen Störungen zu reagieren. Im Ergebnis wird dadurch eine höhere Genauigkeit der Ablationsdosierung, geringere Behandlungsdauer und reduzierte Röntgendosis für das behandelnde Personal als auch für die Patienten ermöglicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Nikolaichuk, Mykhailo

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2017 - 31.12.2020

**Multi-Area Coverage Path Planning**

Die Aufgabe, einen Überdeckungspfad für einen Roboter manipulator zu berechnen, um eine gegebene Oberfläche zu bearbeiten, wird üblicherweise Coverage Path Planning Problem (CPP) genannt. Die Lösung für dieses Problem ist ein Pfad, so dass jeder Punkt auf der Oberfläche vom Footprint eines Werkzeugs abgedeckt wird.

Optimierungsziele für CPP in der Robotik sind vor allem die Länge des Werkzeugweges, die Fertigstellungszeit sowie die Länge des Weges im Gelenkraum des Roboters.

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

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

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

Solche Kombination würde zur zeiteffizienten Pfadberechnung führen sowie eine optimierte Neu- bzw. Umplanung ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Nielebock, MSc Sebastian

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 30.09.2019

### **Self-Healing Software**

Programmierer erhalten durch moderne Entwicklungsumgebungen viel Unterstützung beim Programmieren um Quellcode besser zu verstehen bspw. durch Syntax-Highlighting oder das Scoping von Variablen.

Nichtsdestotrotz, tritt ein Laufzeitfehler durch ein Programm auf, muss der Programmierer manuell oder semi-automatisch z.B. durch einen Debugger die Ursache des Fehlers suchen und diesen korrigieren.

Dies ist zeitaufwändig, was wiederum zu erhöhten Entwicklungs- und Wartungskosten führt.

Der Forschungsbereich Self-Healing Software zielt daraufhin, wie dieser Prozess der Fehlersuche und -korrektur automatisiert werden kann.

Hierzu werden bestehende Softwareprojekte und deren Fehlerkorrekturen analysiert.

Konkret wird retrospektiv untersucht wie Fehlerkorrekturen (aus Issue-Tracking-Systemen) Veränderungen im Quellcode (aus den Software-Repositories) implizieren.

Durch die Abstraktion des Quellcodes z.B. als abstrakter Syntaxbaum werden dann wiederkehrende Musterlösungen zur Fehlerkorrektur extrahiert.

Diese Musterlösungen werden dann auf ihre Fähigkeit hin untersucht ähnliche Fehler (bspw. ähnliche Fehlerbeschreibung, Quellcodestruktur, Fehlermeldung) zu korrigieren.

Dadurch können Entwicklungsumgebungen automatisch auftretende Fehler erkennen und mit den Musterlösungen korrigieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Heumüller, M.Sc. Robert

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2017 - 30.06.2021

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

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ortmeier

**Projektbearbeitung:** Nielebock, MSc Sebastian; Pohl, Dipl.-Math. Matthias; Nykloaichuk, Mykhailo

**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; Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. ZSH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.08.2017 - 31.07.2020

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes

**Projektbearbeitung:** Fruth, Jana

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2016 - 31.10.2017

**Effective security warning approach for mobile devices regarding potential personal impacts of malware attacks**

This thesis focuses on a specific human-machine-interface (HMI) scenario, where human users remotely control cyber-physical systems (CPS) with a mobile device. Examples are tablets or smartphones, which control entertainment systems in modern cars or navigate mobile robots in domestic or industrial areas. In this thesis malware attacks on mobile devices are in focus which potential affect interconnected CPS. This research focuses on two personal impacts on users of mobile devices: security (privacy) and safety (life and limb) impacts.

Classical approaches against malware are automated detection and reaction strategies, e.g. identifying and removing of malware from systems. This thesis introduces a warning approach as completion to classical approaches. It based on the idea of early introducing human users of mobile devices into the solution process to early protect users against personal security and safety impacts of malware attacks on mobile devices with potential effects on CPS.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes

**Projektbearbeitung:** Kientopf, M.Sc. Kai

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2017 - 31.12.2020

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes

**Projektbearbeitung:** Engelhardt, Frank

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2016 - 30.09.2019

**Haptic communications in wireless multi-hop networks**

With the appearance of new broadband technology and future 5G networks the internet offers new capabilities for applications.

Through increasing bandwidth and decreasing latency haptic communication will soon be feasible.

The vision of a tactile internet will become reality.

In this project we study applications for this type of communication, for example in robotics, smart cities or car-2car communication.

We mainly focus on wireless multi-hop networks.

The the main goals of this project are

(i) to develop models to predict latency behavior,

(ii) research new protocols for haptic communication and

(iii) propose new approaches to handle the highly dynamic and unpredictable behavior of such networks.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes

**Projektbearbeitung:** Nikoukar, M.Sc. Ali

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2016 - 30.09.2019

**Indoor Positioning with the Internet of Things**

Reliable and real-time indoor positioning are required in the future generation of communications networks. GPS cannot be deployed for indoor applications because line-of-sight transmission between receivers and satellites is not possible in an indoor environment. There are various obstacles such as walls, equipment influencing the propagation of electromagnetic waves, which lead to multi-path and path-loss effects. Some interference and noise sources from other wired and wireless networks degrade the accuracy of positioning. There are approaches that enable distance measurement and location by analyzing of specific physical characteristics of radio signals. It is important to have a mathematical model which models the behavior of the signal in different environments. The model also helps the



developer to design realistic simulation tool.

Objectives of the project

- Implementation of positioning techniques in embedded hardware and simulation environment.
  - Performance evaluation of real-time indoor positioning in MIoT-testbed
  - Analyze the issues such as multi-path loss effect, obstacles, interference and time synchronization.
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. Mesut Günes

**Projektbearbeitung:** Raza, MSc Saleem

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2016 - 30.09.2018

**Medium Access Control Protocol for Industrial Wireless Sensor and Actuator Network**

Industrial Wireless Sensors and Actuators Networks (IWSANs) are becoming increasingly emerging to realize the Industry 4.0 - smart factory concept. Process automation and factory automation are two of the important applications of the smart industry. In this regard, the objectives in achieving reliability, low latency, and as well as energy efficiency through Medium Access Control (MAC) are extensively researched.

In this project, we exploit MAC layer to propose an adaptive MAC protocol based on time slotted structure and channel hopping for industrial control applications. The protocol targets to meet the traffic requirements of two states of the control system: transient and steady state.

We take into account dynamics of the process control system so that the the protocol is adaptive to varying states of the process controller and satisfy its upstream and downstream traffic flows.

Objectives and evaluation:

- Proposed an adaptive and deterministic MAC protocol.
  - Evaluate the protocol through simulation for various performance metrics such reliability, latency, and energy efficiency.
  - Evaluate the protocol on the MIoT testbed for the above mentioned performance metrics.
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. David Hausheer

**Projektbearbeitung:** Kaup, Dr. Fabian

**Förderer:** Haushalt; 15.06.2017 - 15.09.2017

**Personalmittel für eine wissenschaftliche Mitarbeiterstelle (3 Monate, E13, 100%) aus dem Innovationsfonds**

Das Projekt dient der personellen Unterstützung für die Antragsstellung eines Projektvorhabens. Inhaltlich ist das Vorhaben am Entwurf von Software-definierten Infrastrukturen für effiziente und zuverlässige vernetzte Systeme ausgerichtet. Software-defined Networking (SDN) ist ein vielversprechendes neues Konzept, welches die flexible Steuerung von Kommunikationsnetzen in Software erlaubt, während mit Network Function Virtualization (NFV) sogar Netzfunktionen selbst vollständig virtualisiert in software-basierte Cloud-Infrastrukturen ausgelagert werden. In diesem Kontext sollen neue SDN/NFV-basierte Mechanismen entworfen werden, welche einen zuverlässigen, sicheren und effizienten Betrieb von grossen verteilten und vernetzten Systemen ermöglichen. Gerade NFV-basierte Systeme erfordern dabei neue, innovative Ansätze zur Verifikation und Zertifizierung von Netzfunktionen, bevor diese in produktiven Kommunikationsnetzen eingesetzt werden können.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

**Projektbearbeitung:** Dietrich, Dr. André

**Kooperationen:** Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Goldau; Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr. Merkt; Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Prof. Dr. Philipp Polenz

**Förderer:** Bund; 01.02.2017 - 31.01.2020

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

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

**Kooperationen:** Fraunhofer IFF Magdeburg

**Förderer:** Bund; 01.07.2017 - 30.06.2019

**Multimodale Sensordatenfusion für die Erfassung von Objekten im Logistik (Multisensor)**

Im Projekt wird eine der großen Problemstellungen der Logistik adressiert, Volumenkenngößen im manuellen und teilautomatisierten Umfeld prozessintegriert aufnehmen zu können, d.h. ohne die explizite und wahrnehmbare Durchführung eines Messvorgangs durch einen Bediener. Dazu werden im Projekt 3D-Multisensorsysteme zur Rundumerfassung und Echtzeitanalyse logistischer Objekte entwickelt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

**Projektbearbeitung:** Steup, Christoph

**Förderer:** Haushalt; 01.12.2013 - 30.03.2018

**oTToCAR Team der OVGU**

Das oTToCAR Projekt wurde mit dem Ziel gegründet, am CAROLO-Cup teilzunehmen. Für diesen internationale Studentenwettbewerb werden Modellfahrzeuge im Maßstab 1:10 eingesetzt. Sie müssen Probleme des autonomen Fahrens lösen. Der Aufbau des Fahrzeuges, die elektrische Ausstattung und die Programmierung des Systems werden dabei durch ein interdisziplinäres Team von Studierenden bearbeitet. Entsprechend ist eine fakultätsübergreifende Kooperation etabliert worden (E-Technik, Maschinenbau, Informatik), die seit kurzem durch Studenten der Hochschule Anhalt aus Dessau (Fachbereich Design) ergänzt wird, um eine ansprechende Karosserie zu entwerfen. Das oTToCAR Team wird durch die Arbeitsgruppe ESS sowie die Fakultät für Informatik unterstützt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

**Projektbearbeitung:** Fessel, Dipl. Ing. Karl

**Kooperationen:** Otto-von-Guericke Universität, Juniorprof. Dr. Stephan Schmidt; Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Michael Schenk; Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Ellen Matthies

**Förderer:** Bund; 01.12.2017 - 30.11.2018

**TRANSFORMERS - Flexibler Einsatz autonomer Fahrradsysteme für Logistik- und Beförderungsaufgaben**

TRANSFORMERS zielt darauf, die vielfältigen und interdisziplinären Herausforderungen einer solchen Anwendung konzeptionell zu erfassen und einen Plan für die Umsetzung eines prototypischen Fahrrad-Rufservices auf dem Campus der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg bereitzustellen. Neben der technischen Analyse der Randbedingungen und des Einsatzraumes im Hinblick auf einen optimierten Aufbau des Fahrrades, bedarf es einer betriebswirtschaftlich-logistischen Planung und einer juristischen Einordnung des Konzeptes. Darüber hinaus sind erste Studien zur Akzeptanz autonomer Fahrräder aus Sicht der Verkehrsteilnehmer geplant. Die Partner sehen diese Untersuchungen als Grundlage für die Entwicklung eines Reallaboransatzes.

**6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- Co-Organizer: Special Session Evolutionary many-objective optimization, IEEE Congress on Evolutionary Computation, Spain, 2017, Prof. Sanaz Mostaghim
- Co-Organizer: Minitrack Soft Computing, HICSS, Hawaii, 2017, Prof. Rudolf Kruse
- Co-Organizer: CIES 2017, IEEE Symposium on Computational Intelligence for Engineering Solutions, Hawaii, 2017, Prof. Rudolf Kruse
- Publicity Chair, IEEE International Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology, UK, 2017, Prof. Sanaz Mostaghim

- Organizer: Workshop Computational Intelligence, 29.09.2017, Magdeburg, Prof. Sanaz Mostaghim
- RoboCup 2017, WorldCup 2017, Japan, Prof. Sanaz Mostaghim
- RoboCup German Open 2017, Magdeburg, Prof. Sanaz Mostaghim
- IEEE Computational Intelligence in Games Competition, CIG 2017, USA 2017, Prof. Sanaz Mostaghim
- Eigene Exponate auf Messen
  - SwarmLab, CeBIT 2017, Prof. Sanaz Mostaghim
  - SwarmLab, Lange Nacht der Wissenschaft 2017, Prof. Sanaz Mostaghim
  - Human-Swarm-Experiment, Lange Nacht der Wissenschaft 2017, Prof. Sanaz Mostaghim

## 7. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Bitsch, Friedemann; Filax, Marco; Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank; Schumacher, Rolf**

Effiziente Sicherheitsnachweisführung mithilfe modellbasierter Systemanalyse

In: Signal + Draht: SD - Hamburg: DVV Media Group, 6, 2017; <https://eurailpress-archiv.de/SingleView.aspx?show=29206>

**Blank, Julian; Deb, Kalyanmoy; Mostaghim, Sanaz**

Solving the Bi-objective Traveling Thief Problem with multi-objective evolutionary algorithms

In: Evolutionary multi-criterion optimization: 9th international conference, EMO 2017, Münster, Germany, March 19-22, 2017: proceedings - Cham: Springer, S. 46-60 - (Lecture notes in computer science; 10173)

[Kongress: 9th International Conference Evolutionary Multi-Criterion Optimization, EMO 2017, Münster, Germany, March 19-22, 2017]

**Codescu, Mihai; Kuksa, Eugen; Kutz, Oliver; Mossakowski, Till; Neuhaus, Fabian**

Ontohub - a semantic repository engine for heterogeneous ontologies

In: Applied ontology: an interdisciplinary journal of ontological analysis and conceptual modeling - Amsterdam: IOS Press, Bd. 12.2017, 3/4, S. 275-298

[Imp.fact.: 1,296]

**Codescu, Mihai; Mossakowski, Till; Kutz, Oliver**

A categorical approach to networks of aligned ontologies

In: Journal on data semantics: JoDS - Berlin: Springer, insges. 43 S., 2017

**Codescu, Mihai; Mossakowski, Till; Sannella, Donald; Tarlecki, Andrzej**

Specification refinements - calculi, tools, and applications

In: Science of computer programming: methods of software design: techniques and applications - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 144.2017, S. 1-49

[Imp.fact.: 1,064]

**Dylla, Frank; Lee, Jae Hee; Mossakowski, Till; Schneider, Thomas; van Delden, André; van de Ven, Jasper; Wolter, Dierich**

A survey of qualitative spatial and temporal calculi - algebraic and computational properties

In: ACM computing surveys: CSUR - New York, NY: Association for Computing Machinery, Vol. 50.2017, 1, Art. 7, insgesamt 39 S.

[Imp.fact.: 6,748]

**Fuentealba Ortiz, Patricio Fabián; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank**

Analysis of the foetal heart rate in cardiocographic recordings through a progressive characterization of decelerations

In: Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 3.2017, 2, S. 423-427

**Klamroth, Kathrin; Mostaghim, Sanaz; Naujoks, Boris; Poles, Silvia; Purshouse, Robin; Rudolph, Günter; Ruzika,**

**Stefan; Sayın, Serpil; Wiecek, Margaret M.; Yao, Xin**

Multiobjective optimization for interwoven systems

In: Journal of multi-criteria decision analysis - Chichester: Wiley, Bd. 24.2017, 1/2, S. 71-81

**Loewe, Kristian; Wesenberg, Judith; Kaufmann, Jörn; Petri, Susanne; Heinze, Hans-Jochen; Borgelt, Christian; Harris, Joseph Allen; Vielhaber, Stefan Antonius; Schoenfeld, Mircea Ariel**

Widespread temporo-occipital lobe dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis

In: Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 7.2017, Art.-Nr. 40252, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 4,259]

**Moritz, Ruby L. V.; Mostaghim, Sanaz**

Heterogeneous evolutionary swarms with partial redundancy solving multi-objective tasks

In: Evolutionary multi-criterion optimization: 9th international conference, EMO 2017, Münster, Germany, March 19-22, 2017: proceedings - Cham: Springer, S. 453-468 - (Lecture notes in computer science; 10173)

[Kongress: 9th International Conference Evolutionary Multi-Criterion Optimization, EMO 2017, Münster, Germany, March 19-22, 2017]

**Nobach, Leonhard; Rimac, Ivica; Hilt, Volker; Hausheer, David**

Statelet-based efficient and seamless NFV state transfer

In: IEEE transactions on network and service management: TNSM - New York, NY, 2017; <http://dx.doi.org/10.1109/TNSM.2017.2760107>

[Imp.fact.: 3,134]

**Oubbati, Omar Sami; Lakas, Abderrahmane; Zhou, Fen; Günes, Mesut; Lagraa, Nasreddine; Yagoubi, Mohamed Bachir**

Intelligent UAV-assisted routing protocol for urban VANETs

In: Computer communications: the international journal for the computer and telecommunications industry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 107.2017, S. 93-111

[Imp.fact.: 3,338]

**Oubbati, Omar Sami; Lakas, Abderrahmane; Zhou, Fen; Günes, Mesut; Yagoubi, Mohamed Bachir**

A survey on position-based routing protocols for Flying Ad hoc Networks (FANETs)

In: Vehicular Communications - Amsterdam [u.a.]. Elsevier, 2017; <http://dx.doi.org/10.1016/j.vehcom.2017.10.003>

[Imp.fact.: 5,108]

**Rückert, Julius; Wulfheide, Julian; Knierim, Tamara; Hausheer, David**

On clubs, screaming peers, and duplicates - a comprehensive study of BitTorrent Live

In: Computer networks: the international journal of computer and telecommunications networking - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 119.2017, S. 35-55

[Imp.fact.: 2,516]

**Schillreff, Nadia; Nykolaichuk, Mykhaylo; Ortmeier, Frank**

Towards high accuracy robot-assisted surgery

In: IFAC-PapersOnLine - Frankfurt: Elsevier, Bd. 50.2017, S. 5666-5671

[Special issue: 20th IFAC World Congress, Toulouse, France, 9-14 July 2017]

**Weber, Richard; Bravo, Cristián; Kruse, Rudolf; Maldonado, Sebastián**

Special issue Applied soft computing for business analytics - preface

In: Applied soft computing: the official journal of the World Federation on Soft Computing (WFSC) - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 60.2017, S. 750-751

[Imp.fact.: 3,541]

**Zhu, Xiaoqing; Koumaras, Harilaos; Wang, Mea; Hausheer, David**

Network function virtualization and software-defined networking - advancing multimedia distribution

In: IEEE multiMedia - Los Alamitos, Calif: IEEE Computer Soc, Bd. 24.2017, 3, S. 16-18

[Imp.fact.: 2,849]

**Zhu, Xiaoqing; Koumaras, Harilaos; Wang, Mea; Hausheer, David**

The future of multimedia distribution - an interview with Baochun Li, Diego R. Lopez, and Christian Timmerer  
In: IEEE multiMedia - Los Alamitos, Calif: IEEE Computer Soc, Bd. 24.2017, 3, S. 48-53  
[Imp.fact.: 2,849]

**Zille, Heiner; Ishibuchi, Hisao; Mostaghim, Sanaz; Nojima, Yusuke**

A framework for large-scale multi-objective optimization based on problem transformation  
In: IEEE transactions on evolutionary computation: a publication of the IEEE Neural Networks Council - New York, NY: IEEE, insges. 16 S., 2017  
[Imp.fact.: 10,629]

***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Günes, Mesut**

On the scientific value of large-scale testbeds for wireless multi-hop networks  
In: De.arxiv.org - [S.I.]: Arxiv.org, insges. 14 S., 2017

***Begutachtete Buchbeiträge***

**Anderer, Simon; Halbach, Max; Scheuermann, Bernd; Mostaghim, Sanaz**

Towards real-time fleet-event-handling for the dynamic vehicle routing problem  
In: Proceedings of the 9th International Joint Conference on Computational Intelligence. Volume 1: November 1-3, 2017, Funchal, Madeira, Portugal - [Setúbal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 35-44  
[Konferenz: 9th International Joint Conference on Computational Intelligence, IJCCI 2017, Funchal, Madeira, Portugal, November 1-3, 2017]

**Bartashevich, Palina; Grimaldi, Luigi; Mostaghim, Sanaz**

PSO-based search mechanism in dynamic environments - swarms in vector fields  
In: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): proceedings: 5-8 June 2017, Donostia-San Sebastián, Spain - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1263-1270  
[Kongress: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Donostia-San Sebastián, Spain, 5-8 June, 2017]

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

Energy-saving decision making for aerial swarms - PSO-based navigation in vector fields  
In: 2017 SSCI proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1848-1855  
[Beitrag auf USB-Stick]

**Borgelt, Christian; Kruse, Rudolf**

Agglomerative fuzzy clustering  
In: Soft Methods for Data Science - Cham: Springer International Publishing, S. 69-77, 2017 - (Advances in Intelligent Systems and Computing; 456)

**Buschsieweke, Marian; Günes, Mesut**

Authentication for the web of things - secure end-to-end authentication between CoAP and HTTP  
In: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications: IEEE PIMRC'17: Montreal, 2017, Oct. 8-13: conference proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 5 S.  
[Kongress: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, IEEE PIMRC'17, Montreal, 8-13 Oct. 2017]

**Buschsieweke, Marian; Günes, Mesut**

Securing critical infrastructure in smart cities - providing scalable access control for constrained devices  
In: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications: IEEE PIMRC'17: Montreal, 2017, Oct. 8-13: conference proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.  
[Kongress: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, IEEE PIMRC'17,

Montreal, 8-13 Oct. 2017]

**Dockhorn, Alexander; Doell, Christoph; Hewelt, Matthias; Kruse, Rudolf**

A decision heuristic for Monte Carlo tree search doppelkopf agents

In: 2017 SSCI proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 51-58

[Beitrag auf USB-Stick]

**Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf**

Combining cooperative and adversarial coevolution in the context of pac-man

In: CIG-2017\$New York City, 22-25 August: conference programm - New York, insges. 8 S.

[Session 5: RTS games]

**Filax, Marco; Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank**

Building models we can rely on - requirements traceability for model-based verification techniques

In: Model-Based Safety and Assessment: 5th International Symposium, IMBSA 2017, Trento, Italy, September 11-13, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 3-18 - (Lecture Notes in Computer Science; 10437)

[Symposium: 5th International Symposium, IMBSA 2017, Trento, Italy, September 11-13, 2017]

**Filax, Marco; Gonschorek, Tim; Ortmeier, Frank**

QuadSIFT: unwrapping planar quadrilaterals to enhance feature matching

In: WSCG 2017: 25th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision, WSCG 2017, Plzen, Czech Republic, May 29 - June 2, 2017; short paper proceedings - Plzen: Vaclav Skala - Union Agency, S. 7-16

[Konferenz: 25th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision, WSCG 2017, Plzen, Czech Republic, May 29 - June 2, 2017]

**Frommer, Jörg; Rösner, Dietmar; Andrich, Rico; Friesen, Rafael; Günther, Stephan; Haase, Matthias; Krüger, Julia**

Last minute - an empirical experiment in user-companion interaction and its evaluation

In: Companion technology: a paradigm shift in human-technology interaction - [s.l.]\$Springer International Publishing, S. 253-275, 2017

**Fuentealba Ortiz, Patricio Fabián; Illanes, Alfredo; Ortmeier, Frank**

Progressive fetal distress estimation by characterization of fetal heart rate decelerations response based on signal variability in cardiocographic recordings

In: Computing in Cardiology Conference 2017: Rennes, France, 24-27 September 2017 - IEEE

[Konferenz: Computing in Cardiology Conference 2017, Cinc 2017, Rennes, France, 24-27 September 2017]

**Glauer, Martin; Mossakowski, Till**

Institutions for database schemas and datasets

In: CALCO Early Ideas 2017\$a satellite workshop of CALCO 2017: satellite workshop of CALCO 2017 - Ljubljana, 2017, S. 6:1-6:3

[Workshop: CALCO Early Ideas 2017, Ljubljana, 14-16 June 2017]

**Glauer, Martin; Stephan, Günther; Ludwig, Huelk; Wolf-Dieter, Bunke**

An open database concept for open energy modeling

In: InvirolInfo - from science to society: the bridge provided by environmental informatics: adjunct proceedings of the 31st edition of the EnvirolInfo - the long standing and established international and interdisciplinary conference series on leading environmental information and communication technologies: Luxembourg, September 13th-15th, 2017, Neimenster Abbey - Aachen: Shaker Verlag, S. 191

[Konferenz: 31st EnvirolInfo 2017, Luxembourg, September 13th15th, 2017]

**Gonschorek, Tim; Filax, Marco; Ortmeier, Frank**

A verification environment for critical systems - integrating formal methods into the safety development life-cycle

In: ResearchGATE: scientific neetwork; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., insges. 1 S., 2017

[Symposium: 5th International Symposium on Model-Based Safety and Assessment, IMBSA2017, Trento, 11-13 September

2017]

**Gonschorek, Tim; Rabeler, Ben Lukas; Ortmeier, Frank; Schomburg, Dirk**

On improving rare event simulation for probabilistic safety analysis

In: Proceedings of the 15th ACM/IEEE International Conference on Formal Methods and Models for System Design:

Vienna, Austria, September 29 - October 02, 2017 - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 15-24

[Konferenz: 5th ACM/IEEE International Conference on Formal Methods and Models for System Design, Vienna, Austria, September 29 - October 02, 2017]

**Hedblom, Maria; Kutz, Oliver; Mossakowski, Till; Neuhaus, Fabian**

Between contact and support - introducing a logic for image schemas and directed movement

In: AI\*IA 2017 Advances in Artificial Intelligence: XVIth International Conference of the Italian Association for Artificial

Intelligence, Bari, Italy, November 14-17, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 256-268

- (Lecture Notes in Computer Science; 10640)

[Konferenz: 16th International Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence, AI\*IA 2017, Bari, Italy, November 14-17, 2017]

**Kientopf, Kai; Günes, Mesut**

Analyze the 2-hop-neighborhood for efficient broadcasting in wireless multi hop networks

In: 2017 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM): proceedings: Singapore, 4-8 December 2017

- Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Konferenz: 2017 IEEE Global Communications Conference, GLOBECOM, Singapore, 4-8 December 2017]

**Kientopf, Kai; Raza, Saleem; Lansing, Simon; Günes, Mesut**

Service management platform to support service migrations for IoT smart city applications

In: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications: IEEE PIMRC'17:

Montreal, 2017, Oct. 8-13: conference proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 5 S.

[Kongress: 2017 IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications, IEEE PIMRC'17, Montreal, 8-13 Oct. 2017]

**Knapp, Alexander; Mossakowski, Till**

UML interactions meet state machines - an institutional approach

In: 7th Conference on Algebra and Coalgebra in Computer Science (CALCO17): June 12-16, 2017, Ljubljana, Slovenia

- Saarbrücken/Wadern: Schloss Dagstuhl - Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH, 2017, S. 15.1-15.15, insgesamt 15 S.

- (Leibniz international proceedings in informatics; Vol. 72)

[Konferenz: 7th Conference on Algebra and Coalgebra in Computer Science, CALCO17, Ljubljana, Slovenia, June 12-16, 2017]

**Koch, Christian; Hacker, Stefan; Hausheer, David**

VoDCast - efficient SDN-based multicast for video on demand

In: 18th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile, and Multimedia Networks (WoWMoM 2017): June

12-15, 2017, Macao Polytechnic Institute - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Symposium: 18th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile, and Multimedia Networks, WoWMoM 2017, Macao, June 12-15, 2017]

**Koch, Christian; Krupii, Ganna; Hausheer, David**

Proactive caching of music videos based on audio features, mood, and genre

In: Proceedings of the 8th ACM Multimedia Systems Conference, MMSys'17: Taipei, Taiwan, June 20 - 23, 2017 - New

York, NY: ACM, S. 100-111

[Konferenz: 8th ACM Multimedia Systems Conference, MMSys'17, Taipei, Taiwan, June 20 - 23, 2017]

**Krüger, Jacob; Nielebock, Sebastian; Krieter, Sebastian; Diedrich, Christian; Leich, Thomas; Saake, Gunter; Zug, Sebastian; Ortmeier, Frank**

Beyond software product lines - variability modeling in cyber-physical systems

In: Proceedings of the 21th International Software Product Line Conference. Volume A: SPLC 2017, Sevilla,

Spain, September 25 - 29, 2017 - New York: ACM, S. 237-241

[Konferenz: 21th International Software Product Line Conference, SPLC 2017, Sevilla, Spain, September 25 - 29, 2017]

**Moritz, Ruby; Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz**

Elitism and aggregation methods in partial redundant evolutionary swarms solving a multi-objective tasks

In: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): proceedings: 5-8 June 2017, Donostia-San Sebastián, Spain - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1467-1473

[Kongress: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Donostia-San Sebastián, Spain, 5-8 June, 2017]

**Mossakowski, Till**

The Distributed Ontology, Model and Specification Language - DOL

In: Recent trends in algebraic development techniques: 23rd IFIP WG 1.3 International Workshop, WADT 2016, Gregynog, UK, September 21-24, 2016: revised selected papers - Cham: Springer International Publishing, S. 5-10, 2017 - (Lecture Notes in Computer Science; 10644)

[Workshop: 23rd International Workshop on Algebraic Development Techniques (WADT 2016), Gregynog, Wales, UK, September 21-24, 2016]

**Mossakowski, Till; Moratz, Reinhard**

Relations between spatial calculi about directions and orientations

In: Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-17): Melbourne, Australia, 19-25 August 2017 - International Joint Conferences on Artificial Intelligence, S. 5040-5044

[Konferenz: 26th International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-17, Melbourne, Australia, 19-25 August 2017]

**Mossakowski, Till; Rabe, Florian; Codescu, Mihai**

Canonical selection of colimits

In: Recent trends in algebraic development techniques: 23rd IFIP WG 1.3 International Workshop, WADT 2016, Gregynog, UK, September 21-24, 2016: revised selected papers - Cham: Springer International Publishing, S. 170-188, 2017 - (Lecture Notes in Computer Science; 10644)

[Workshop: 23rd International Workshop on Algebraic Development Techniques (WADT 2016), Gregynog, Wales, UK, September 21-24, 2016]

**Neufeld, Xenija; Mostaghim, Sanaz; Perez-Liebana, Diego**

HTN fighter - planning in a highly-dynamic game

In: 2017 9th Computer Science and Electronic Engineering Conference (CEEC): conference proceedings: 27th-29th September 2017, University of Essex, UK - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 189-194

[Konferenz: 9th Computer Science and Electronic Engineering Conference (CEEC), Essex, UK, 27th-29th September 2017]

**Neuhaus, Erik; Raza, Saleem; Günes, Mesut**

Emergency optimized low latency MAC protocol for VANETs based on VeMAC

In: VEHICULAR 2017: the sixth International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications: July 23 - 27, 2017, Nice, France - IARIA, S. 26-31

[Konferenz: 6. International Conference on Advances in Vehicular Systems, Technologies and Applications, VEHICULAR 2017, Nice, France, July 23 - 27, 2017]

**Nguyen, Tran Tuan; Spehr, Jens; Xiong, Jian; Baum, Marcus; Zug, Sebastian; Kruse, Rudolf**

A survey of performance measures to evaluate ego-lane estimation and a novel sensor-independent measure along with its applications

In: 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI): November 16-18, 2017, Daegu, Korea - Piscataway, NJ: IEEE, S. 239-246

[Konferenz: 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI), Daegu, Korea, November 16-18, 2017]

**Nguyen, Tran Tuan; Spehr, Jens; Xiong, Jian; Baum, Marcus; Zug, Sebastian; Kruse, Rudolf**

Online reliability assessment and reliability-aware fusion for Ego-Lane detection using influence diagram and Bayes



filter

In: 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI): November 16-18, 2017, Daegu, Korea - Piscataway, NJ: IEEE, S. 7-14

[Konferenz: 2017 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI), Daegu, Korea, November 16-18, 2017]

**Nguyen, Tuan Tran; Spehr, Jens; Perschewski, Jan-Ole; Engel, Fabian; Zug, Sebastian; Kruse, Rudolf**

Zuverlässigkeitsbasierte Fusion von Fahrstreifeninformationen für Fahrerassistenzfunktionen

In: Proceedings. 27. Workshop Computational Intelligence, Dortmund, 23. - 24. November 2017 - Karlsruhe, Baden: KIT Scientific Publishing, S. 33-50

[Workshop: 27. Workshop Computational Intelligence, Dortmund, 23. - 24. November 2017]

**Oubbati, Omar Sami; Lakas, Abderrahmane; Günes, Mesut; Zhou, Fen; Yagoubi, Mohamed Bachir**

UAV-assisted reactive routing for urban VANETs

In: Proceedings of the Symposium on Applied Computing: Marrakesh, Morocco, April 4-6, 2017: SAC 2017 - [New York, NY]: ACM, S. 651-653

[Symposium: Symposium on Applied Computing, SAC 2017, Marrakesh, Morocco, April 4-6, 2017]

**Ramirez-Atencia, Cristian; Mostaghim, Sanaz; Camacho, David**

A knee point based evolutionary multi-objective optimization for mission planning problems

In: Proceeding of the Genetic and Evolutionary Computation Conference: Berlin, Germany, July 15 - 19, 2017 - New York, NY: ACM, S. 1216-1223

[Konferenz: Genetic and Evolutionary Computation Conference, GECCO 2017, Berlin, Germany, 15 - 19 July, 2017]

**Rodrigues, Bruno; Bocek, Thomas; Lareida, Andri; Hausheer, David; Rafati, Sina; Stiller, Burkhard**

A blockchain-based architecture for collaborative DDoS mitigation with smart contracts

In: Security of Networks and Services in an All-Connected World: 11th IFIP WG 6.6 International Conference on Autonomous Infrastructure, Management, and Security, AIMS 2017, Zurich, Switzerland, July 10-13, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 16-29 - (Lecture Notes in Computer Science; 10356)

[Konferenz: 11th IFIP WG 6.6 International Conference on Autonomous Infrastructure, Management, and Security, AIMS 2017, Zurich, Switzerland, July 10-13, 2017]

**Rösner, Dietmar; Frommer, Jörg; Wendemuth, Andreas; Bauer, Thomas; Günther, Stephan; Haase, Matthias; Siegert, Ingo**

The last minute corpus as a research resource - from signal processing to behavioral analyses in user-companion interactions

In: Companion technology: a paradigm shift in human-technology interaction - [s.l.]: Springer International Publishing, S. 277-299, 2017

**Sabsch, Tim; Braune, Christian; Dockhorn, Alexander; Kruse, Rudolf**

Using a multiobjective genetic algorithm for curve approximation

In: 2017 SSCI proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1692-1696

[Beitrag auf USB-Stick]

**Schmidt, Fabian; Gebhardt, Jörg; Kruse, Rudolf**

Detecting inconsistencies in revision problems

In: Soft Methods for Data Science - Cham: Springer International Publishing, S. 439-446, 2017 - (Advances in Intelligent Systems and Computing; 456)

**Thiel, Marcus; Ludwig, Philipp; Mossakowski, Till; Neuhaus, Fabian; Nürnberger, Andreas**

Web-retrieval supported argument space exploration

In: Proceedings of the 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval: Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017 - New York, NY: ACM, Association for Computing Machinery, S. 309-312

[Kongress: 2017 Conference on Conference Human Information Interaction and Retrieval, Oslo, Norway, March 07 - 11, 2017]

**Zille, Heiner; Kottenhahn, André; Mostaghim, Sanaz**

Dynamic distance minimization problems for dynamic multi-objective optimization

In: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC): proceedings: 5-8 June 2017, Donostia-San Sebastián, Spain - Piscataway, NJ: IEEE, S. 952-959

[Kongress: 2017 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC, Donostia-San Sebastián, Spain, 5-8 June, 2017]

**Zille, Heiner; Mostaghim, Sanaz**

Comparison study of large-scale optimisation techniques on the LSMOP benchmark functions

In: 2017 SSCI proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 2817-2824

[Beitrag auf USB-Stick]

**Wissenschaftliche Monografien**

**Günes, Mesut; Reina, D. G.; Campos, J. M. Garcia; Toral, S. L.**

Mobile ad hoc network protocols based on dissimilarity metrics

[s.l.] Springer-Verlag, 2017, 1. Aufl., 1 Online-Ressource (PDF, XVIII, 81 S.) - (SpringerBriefs in Electrical and Computer Engineering)

**Herausgeberschaften**

**Mostaghim, Sanaz ; Nürnberger, Andreas ; Borgelt, Christian**

Frontiers in Computational Intelligence. - [s.l.] Springer International Publishing AG 2018, 2017, 1 Online-Ressource

- (Studies in computational intelligence; 739); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-67789-7>, ISBN 978-3-319-67789-7

**Dissertationen**

**Kazim, Khalid J.; Findeisen, Rolf [GutachterIn]; Ortmeier, Frank [GutachterIn]**

Towards a unified approach for path-following and force-feedback using nonlinear model predictive control.

- Magdeburg, 2017, v, VIII, 120 Seiten, Illustrationen

[Abweichendes Erscheinungsjahr auf der Titelseite: 2016]

# INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67-58772, Fax +49 (0) 391 67-11164  
office@isg.cs.uni-magdeburg.de  
isgwww.cs.uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

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

## 2. HochschullehrerInnen

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

## 3. Forschungsprofil

- Algorithmische Geometrie
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Computerassistierte Chirurgie
- Echtzeit-Computergrafik
- Simulation und Modellbildung
- Visual Computing
- Visualisierung

## 4. Kooperationen

- Boyko Dodov, Air Worldwide, Boston, USA
- Carleton University, Ottawa, Kanada, Prof. Dr. Michiel Smid
- CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans
- domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann)
- Dornheim Medical Images GmbH, Magdeburg (L. Dornheim)
- Eugene Fiume, Simon Fraser University, Vancouver, Canada
- Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose)

- Fraunhofer IFF, Magdeburg (Prof. Dr. N. Elkmann)
- Fraunhofer MEVIS, Bremen (Dr. C. Rieder)
- Halmstad kommun, Schweden
- Hannover Medical School (Prof. F. Wacker)
- Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis)
- Hasomed GmbH, Magdeburg (Dr. P. Weber)
- KAUST, Prof. Dr. Markus Hadwiger
- Mathieu Desbrun, Caltech, Pasadena, USA
- metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen)
- New York University, Courant Institute, Prof. Dr. Chee Yap
- Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
- Technical University of Berlin (Prof. D. Manzey)
- Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)
- TU Braunschweig, ICG, Prof. Dr. M. Magnor
- TU Delft, Computer Graphics & Visualization Group, Prof. Dr. Anna Vilanova
- TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachselt
- 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 Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann
- Universität Ulm, Prof. Dr. Timo Ropinski
- 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
- University Hospital Leipzig (Dr. A. Thoene-Otto)
- University Hospital Magdeburg (Prof. M. Schostak)
- University of Bergen, Prof. Dr. Helwig Hauser
- University of Waterloo (Prof. L. Nacke)
- VRVis - Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, Wien, Dr. Kresimir Matkovic, Dr. Katja Bühler
- Zephram GbR, Magdeburg
- 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeitung:** Dittmar, Tim

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2017

### **Evaluation der Anwendungsmöglichkeiten von verborgenen nicht-Markov'schen Modellen zur Muster- und Gestenerkennung**

Für viele Problemstellungen werden in der Praxis bereits verborgene Modelle verwendet, um, anhand von Beobachtungen eines sogenannten partiell beobachtbaren Systems, Rückschlüsse auf dessen 'verborgene', d.h. nicht beobachtbare, Zustände ziehen zu können. So werden beispielsweise verborgene Markov Modelle zur Sprach-, Gesten- und 2D-Formenerkennung, aber auch zur Analyse von DNA-Strängen eingesetzt. Markov Modelle abstrahieren ein System jedoch sehr stark, da nur mit Zuständen und einer fixen Wahrscheinlichkeit je Zustandswechsel modelliert

werden kann. Mit unseren Verborgenen nicht-Markov'schen Modellen können wir reale Systeme viel genauer modellieren, wodurch wir uns Verbesserungen und neue Möglichkeiten für die oben genannten Anwendungsgebiete erhoffen. Dabei liegt der Fokus zunächst auf möglichen Formen der Gestenerkennung bei Multi-touch Geräten, da diese durch den Erfolg von Smartphones und Tablets eine große Verbreitung erfahren. Die zu bewältigenden Schwierigkeiten mit Verborgenen nicht-Markov'schen Modellen liegen in der meist höheren Berechnungskomplexität und vor allem in der komplexeren Parametrierung der Modelle anhand von Trainingsdaten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Claudia Krull

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2012 - 30.06.2018

#### **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-Markov'schen 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:** Dr. Saalfeld, Sylvia; Meuschke, Monique; Merten, Nico; Manthey, Samuel

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

#### **Forschungscampus STIMULATE -> Teilprojekt Visualisierung in der Forschungsgruppe Hämodynamik/Tools**

Forschungsgegenstand der Forschungsgruppe Hämodynamik Tools im Rahmen des Forschungscampus *STIMULATE* ist die Entwicklung von neuen Instrumenten und Implantaten für neurovaskuläre Anwendungen. Dazu wird das Blutflussverhalten bei Einsatz verschiedener, existierender Stent-Implantate für die Behandlung zerebraler Aneurysmen untersucht. Basierend auf patientenspezifischen Aneurysmageometrien und -eigenschaften soll der Einfluss verschiedener Stent-Konfigurationen (Typ und Position) auf das Blutflussverhalten mittels CFD-Simulationen prognostiziert werden. Ziel ist es dabei, die individualisierte Stent-Konfiguration für die aktuelle Gefäßgeometrie zu ermitteln. Dabei wird der instabile und eingebettete Blutfluss intensiv untersucht und ausgewertet, da die Flusseigenschaften bei vielen neurovaskuläre Erkrankungen eine entscheidende Rolle spielen könnten. Dies ist auch die Basis für die Entwicklung neuartiger Stent-Implantate. Zusätzlich werden für die Platzierung und Sondierung von Aneurysmen endovaskuläre Katheter auf Basis dünnwandiger hochflexibler Schläuche entwickelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Dr. Luz, Maria; Wagner, Sebastian

**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Hasomed GmbH; Universitätsklinikum Leipzig (Dr. Angelika Thöne-Otto)

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.03.2017 - 28.02.2020

#### **Hometraining für die Therapie kognitiver Störungen**

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

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

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Manthey, Samuel

**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.09.2017 - 31.08.2021

**MEMoRIAL-M1.6 | Stent detection and enhancement**

This projects aims at the

- > automatic detection of stent and flow diverter markers,

- > integration of stent deformation, as well as

- > visualisation of the devices landing zone

to support the treatment of neurovascular diseases.

Stents and flow diverters are common devices for endovascular X-ray-guided treatment of neurovascular diseases such as aneurysms or arteriosclerosis. Their visibility may, however, be hampered in clinical practice.

To improve visibility especially during interventions, they are equipped with radiopaque markers. Given the limits of marker size, stents may, nevertheless, be almost invisible in fluoroscopy. Poor visibility of markers prompts physicians to spend more time on identifying the stent in fluoroscopy images, in turn leading to more time-consuming interventions and patients exposed to higher radiation doses.

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Dr. Köhler, Benjamin

**Kooperationen:** Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2016 - 30.06.2018

**Normwerterhebung etablierter Flussparameter bei einem gesunden Kollektiv und 1-Jahres Verlaufsevaluation ausgewählter Pathologien der Semilunarklappen mittels 4D PC-MRI**

Die vierdimensionale Phasenkontrast-Magnetresonanztomographie (4D PC-MRI) hat großes Potenzial, die Diagnose, Verlaufskontrolle und Therapieentscheidungen bei kardiovaskulären Pathologien zu verbessern. Noch fehlt es an standardisierten Verfahren, die eine zuverlässige Nutzung für die klinische Routine erlauben. Entsprechende Methoden sollen im beantragten Projekt entwickelt werden. Allen voran fehlen noch Normwerte und Verlaufskontrollen für die mit 4D PC-MRI Daten quantifizierbaren Flussparameter. Im beantragten Projekt sollen daher Normwerte etablierter Flussparameter wie Spitzenflussgeschwindigkeiten und Schlagvolumina für ein gesundes Probandenkollektiv bestimmt werden. Zudem werden Patienten mit nativer bikuspidaler Aortenklappe oder operativ korrigierter Fallotscher Tetralogie mit Pulmonalinsuffizienz untersucht. Geplante 1-Jahres Kontrolluntersuchungen der Patienten werden Aussagen über den mittelfristigen Krankheitsverlauf und Langzeitprognosen erlauben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Saalfeld, Patrick; Merten, Nico

**Kooperationen:** Dornheim Medical Images GmbH; Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Anatomie, Prof. Dr. med. H.-J. Rothkötter

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2015 - 31.03.2018

**VirtualAnatomy - virtuelles Anatomiesystem zur fallbasierten Anatomieausbildung auf Grundlage eines Fallspektrums realer Bilddaten**

**Teilprojekt: VirtualAnatomy - Entwicklung von didaktischen Interaktionsmöglichkeiten für die Anatomie-Plattform sowie Erarbeitung fortgeschrittener Visualisierungstechniken multimodaler Daten.**

Umfassende anatomische Kenntnisse sind eine Grundvoraussetzung in jedem Medizinstudium und hängen signifikant vom Anschauungsmaterial ab. Während illustrative Darstellungen in Lehrbüchern und Websystemen i.d.R. idealisierte bzw. durchschnittliche Körper einer bestimmten Altersgruppe zeigen, stehen in Präparationskursen nur begrenzt viele, meist ältere und krankhafte Körper zur Verfügung.

Dieses Projekt zielt auf ein didaktisches, virtuelles Anatomiesystem zur Unterstützung der medizinischen Aus- und Weiterbildung und dem Selbststudium ab, welches auf der interaktiven Exploration verschiedener realer Fälle basiert. Anhand individueller Bilddaten aus bildgebenden Verfahren (wie CT und MRT), aufbereitet und z. T. multimodal fusioniert, soll den Lernenden ermöglicht werden, die dreidimensionale Anatomie und ihre Variationen selbst im 3D-Raum zu erforschen, zu verstehen und darüber hinaus das Bildmaterial bildgebender Verfahren zu interpretieren. Weiter soll erforscht werden, inwieweit das System in die curriculare Lehre integriert werden kann. Ein besonderer Mehrwert wird bei der Kombination aus Präparationskurs und virtueller Exploration auf Basis desselben Körperspenders erwartet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Alemzadeh, Shiva ; Niemann, Uli

**Förderer:** Haushalt; 01.02.2016 - 31.01.2020

**Visual Analytics of Epidemiological Data**

Epidemiological data comprise a plethora of sociodemographic, medical and lifestyle information gathered from questionnaires, medical examinations and imaging, usually conducted in large-scale cohort studies. Advances in data acquisition and imaging allow for generating continuously increasing amounts of large and complex datasets. As a result, following the traditional hypothesis-driven workflow of epidemiologists to assess correlations and interactions between one or multiple risk factors and the investigated outcome becomes tedious and time-consuming. Visual Analytics can improve the understanding of high-dimensional, multi-variate, and heterogeneous cohort study data by combining data analysis techniques with visual exploration and interaction, and thus helps to generate new hypotheses. It aims at guiding the epidemiologist to interesting subspaces and subpopulations by incorporating her expert knowledge and providing interactive filtering mechanisms to extract previously hidden patterns and to derive new insights from the data.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeitung:** Benjamin Behrendt

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.06.2016 - 30.06.2017

**Wahrnehmungsbasierte Blutflussvisualisierung für die patientenspezifische Behandlungsoptimierung multipler Aneurysmen**

Das Ziel des Projektes ist die Unterstützung von Therapieentscheidungen bei Patienten mit multiplen Aneurysmen. Hierzu wird eine wahrnehmungsbasierte Blutflussvisualisierung konzipiert, die einen Vergleich der unterschiedlichen Aneurysmen sowie der Effekte verschiedener möglicher Stentings ermöglicht. Diese wird in einen Prototyp für den klinischen Einsatz integriert und entsprechend evaluiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeitung:** Gerrits, Tim

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 16.11.2015 - 15.11.2018

**Multitype Multifield Visualization**

The visual analysis of multifield data is one of the big research challenges in the field of Scientific Visualization. In recent years, many approaches for this have been proposed which either do a side-by-side visualization of the fields or apply semi-automatic methods to compute and visualize the relations between the fields. However, most existing techniques focus on multifields of the same type, for instance a collection of multiple scalar fields. Recent multifields tend to consist of fields of different types, i.e., scalar, vector and tensor fields are acquired over the same domain. This project proposes approaches for the visualization of multifields of different types. In particular, we propose similarity measures between multitype fields, we define features describing the correlations between multitype fields, and we adapt discrete methods from Information Visualization for multitype fields. The approaches are tested and evaluated on a number of test data sets from different areas of application.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeitung:** Oster, Timo

**Kooperationen:** Universität Magdeburg, Strömungsmechanik und Strömungstechnik, Prof. Dr. Dominique Thévenin

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2014 - 31.03.2018

### **On-the-fly postprocessing and feature extraction of flame and flow properties obtained by Direct Numerical Simulations**

Direkte numerische Simulation (DNS) ist der derzeit wohl bestmögliche Ansatz zur numerischen Simulation von turbulenten Strömungen. DNS-Ansätze für hohe Reynolds-Zahlen benötigen allerdings Milliarden von Gitterpunkten und werden über Tausende von Zeitschritten berechnet. Werden noch komplexere Strömungen zusammen mit chemischen Reaktionen behandelt, muss eine Vielzahl von Variablen in Raum und Zeit analysiert und korreliert werden, um reduzierte Modelle zu erhalten und zu testen. Dies führt zu riesigen Mengen von Rohdaten (derzeit Terabytes oder sogar Petabytes), die in akzeptabler Zeit weder gespeichert noch über Netzwerk übertragen werden können. Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft der Aufwand zur Übertragung und Speicherung der Daten den Aufwand zu deren Erzeugung übersteigen wird, und dass die Datenspeicherung/Übertragung zum Flaschenhals der DNS wird. Um dies zu lösen, wird ein Postprocessing der Strömungsdaten vorgeschlagen, welches gleichzeitig und simultan zur DNS erfolgt. Dieses erfolgt in Form einer on-the-fly Feature-Extraktion: relevante Features der Strömungs- und Skalarfelder werden parallel zur DNS extrahiert und abgespeichert, so dass die Strömungs-Rohdaten selbst gar nicht mehr gespeichert werden müssen. Dieser Ansatz hat das Potential, dass nur noch ein Bruchteil der ursprünglichen Datenmenge gespeichert werden muss, ohne wesentliche Information über der Strömung zu verlieren. Um dies umzusetzen, ist jedoch eine Reihe von Herausforderungen in der Datenanalyse, der Feature Extraktion, der Parallelisierung und der numerischen Simulation zu lösen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeitung:** Wolligandt, Steve

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2013 - 30.08.2018

### **Schmale Ridge Strukturen in der Strömungsvisualisierung**

Ridges sind etablierte und gründlich untersuchte Strukturen, welche Anwendungen in verschiedenen Gebieten von Shape Analysis und Scientific Visualization haben. Es gibt verschiedene Definitionen für Ridges, jede mit spezifischen Vor- und Nachteilen, und für jede dieser gibt es eine Reihe von numerischen Extraktionsmethoden. In der Strömungsvisualisierung stehen seit einiger Zeit sogenannte integrationsbasierte Methoden im Fokus der Forschung, d.h., es werden neue Skalarfelder durch Integration des Strömungsfeldes über eine endliche Zeit erzeugt und analysiert. Die Ridges in solchen Feldern beschreiben relevante Strömungsstrukturen (z.B. Strömungsseparationen), haben aber zu den normalerweise untersuchten Ridgestrukturen einen fundamentalen Unterschied: sie werden extrem schmal, im Allgemeinen wesentlich schmäler als das darunterliegende Datengitter, und sind somit mit Standardmethoden nicht extrahierbar. Das Projekt will eine formale Beschreibung der Schmalheit von integrationsbasierten Ridges geben und zunächst zeigen, dass Standard Ridge-Extraktoren selbst bei Anwendung von adaptiver Grid-verfeinerung nur begrenzt in der Lage sein können, diese Strukturen zu extrahieren. Darauf aufbauend sollen neue Ansätze zur Extraktion von schmalen Ridges beschrieben werden, die auf einem Tracking von gutartigen (also nicht schmalen) Ridges beruhen. Weiterhin werden vereinfachte Extraktoren für schmale Ridges sowie Volumenrendering-Ansätze für diese untersucht. Schmale Ridges werden angewendet auf FTLE, FSLE, Streaklines und Timelines Felder, sowie zur Extraktion von Schockwellen.

---



**Projektleitung:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2016 - 30.11.2019

**Steadyfication von zeitabhängigen Vektorfeldern für die Strömungsvisualisierung**

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

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Tönnies

**Projektbearbeitung:** König, Tim

**Kooperationen:** Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin; Universitätsklinik für Strahlentherapie; Universitätsklinikum Köln, Dr. Christian Wybranski

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2015 - 31.12.2018

**Bildgestützte Bestrahlungsplanung für die interstitielle Iridium-192 HDR-Brachytherapie**

Ziel des Projekts ist die Untersuchung und Entwicklung von Methoden, mit denen die derzeit in der interventionellen Radiologie durchgeführten Brachytherapie-Eingriffe an der Leber unterstützt werden können. Dabei sollen zum einen Anforderungen an eine elastische Bildregistrierung unterschiedlicher Bildquellen (z.B. der MRT-Planungsdaten und der während der Intervention akquirierten Bilder) definiert werden. Zusätzlich soll untersucht werden, wie sich notwendige redundante Informationen durch Modellinformationen ergänzen lassen, da die Bildinformation allein für die Registrierung nicht ausreicht. Letztendlich wird die Entwicklung eines prospektiven Bestrahlungsplanungssystems für die interstitielle Iridium-192 Hochdosisraten (HDR)-Brachytherapie angestrebt, welches die Informationen einer präinterventionellen Vorplanung während der eigentlichen Intervention zur Verfügung stellt, anhand derer die weitere Positionierung der Applikatoren während der Intervention optimiert werden kann. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Optimierung der aktuellen Dosisberechnung während der Bestrahlungsplanung, bei der eine State-of-the-Art-Analyse existierender Bestrahlungsplanungsmethoden durchgeführt werden soll, um anschließend spezifische Ansätze zu entwickeln bzw. zu adaptieren, die bei der Intervention der Leber auftretenden Probleme (hohe Variabilität in Form und Lage) berücksichtigen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Tönnies

**Projektbearbeitung:** Hille, Georg

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

**Forschungscampus STIMULATE -> Teilprojekt Bildverarbeitung in der Forschungsgruppe Bildverarbeitung/ Visualisierung**

Im Rahmen des Forschungscampus STIMULATE arbeitet die Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung eng mit anderen Applikationsgruppen bzw. Querschnittsgruppen zusammen, vornehmlich in den Bereichen Segmentierung, Registrierung, multimodale Visualisierung und Flussvisualisierung. Das Teilprojekt der Bildverarbeitung beschäftigt sich hierbei insbesondere mit der Registrierung von prä- und intraoperativen Daten, sowie der Segmentierung von anatomischen Strukturen, wie bspw. Wirbelkörpern. Eine Bildregistrierung, ergo das Zusammenführen von relevanten Informationen aus mehreren Bildgebungsmodalitäten während bildgestützter Interventionen kann ein wertvoller Zugewinn für die intraoperative Navigation und Interventionskontrolle darstellen. Hierfür wird zudem ein hybrides Verfahren entwickelt, welches neben einer globalen elastischen Registrierung auch lokale Rigiditäten, wie etwa durch Knochenstrukturen, berücksichtigt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Segmentierung von Wirbelkörpern - sowohl gesund, als auch pathologisch verändert - in präoperativen MR-Bildern, welche u.a. als Rigiditätsmasken für die hybride Registrierung genutzt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Tönnies

**Projektbearbeitung:** Marko Rak

**Kooperationen:** Universitätsklinikum Köln, Dr. Christian Wybranski

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 16.03.2016 - 15.01.2017

**Untersuchung, Validierung und Optimierung elastischer Volume-to-Volume und volume-to-slice Registrierungsalgorithmen zur Visualisierung von Bestrahlungsplanungsdaten in MRT-Interventionssequenzen für die perkutane 192Ir-HDR-Brachytherapie von Lebertumoren**

Ziel des Projekts ist die Untersuchung, Validierung und Optimierung von rigiden und elastischen Registrierungsmethoden zur Unterstützung perkutaner, MRT-geführter 192Ir-HDR-Brachytherapien von Lebertumoren. Als erster Schritt ist eine Volume-to-Volume (3D-3D) Registrierung der am Vortag der Brachytherapie generierten Vorplanungsdaten mit den am Interventionstag akquirierten Planungsdaten notwendig. Ziel dieses Schrittes ist die Transformation der vorab generierten Strukturinformationen auf den Planungsdatensatz. Im zweiten Schritt sollen die auf die Planungsdaten transformierten Informationen durch eine elastische Volume-to-Slice (3D-2D) Registrierung in die Interventionssequenz überführt werden. Für eine elastische Volume-to-Slice Registrierung von 3D-Datensätzen mit Interventionseinzelschichten existieren im Bereich der MRT bis dato keine robusten Ansätze.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Joeres, Fabian; Riestock, Maik; Meyer, Anneke; Dr. Schindele, Daniel

**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Prof. Dr. med. Martin Schostak; 2tainment GmbH

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.07.2017 - 30.06.2020

**Augmented Reality Supported 3D Laparoscopy**

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

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

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Gulamhussene, Gino; Dr. Luz, Maria; Meyer, Anneke; Rak, Marko

**Kooperationen:** Dornheim Medical Images GmbH; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Prof. Dr. med. Martin Schostak

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.11.2016 - 31.01.2020

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

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Förderer:** Industrie; 01.12.2016 - 30.11.2019

**Evaluation of Projector-Sensor Systems for Medical Applications**

In this project, 3D interaction and visualization techniques for projector-based visualization of VR and AR contents shall be investigated. A focus is on the fast and accurate calibration of modern projector-sensor systems. The project results shall give information about the forms in which the systems are suitable for medical applications.

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Gautam, Shishir; Hettig, Julian; Li, Mengfei; Dr. Luz, Maria; Mewes, André; Saalfeld, Patrick  
**Kooperationen:** CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; Fraunhofer IFF, Magdeburg; Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Prof. Dr. Horst Hahn; Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Prof. Dr. Frank Wacker; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber; Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej  
**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

**Forschungscampus STIMULATE -> Forschungsgruppe Therapieplanung und Navigation**

In der FG "Therapieplanung und Navigation" werden Algorithmen und klinisch einsetzbare Prototypen zur Planung und Navigation minimal-invasiver Eingriffe entwickelt. Die Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich Instrumententracking, Kalibrierung, Augmented Reality Visualisierung, und Mensch-Maschine-Interaktion unter sterilen Bedingungen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen  
**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); University of Waterloo, Prof. Lennart Nacke  
**Förderer:** EU - Sonstige; 01.05.2017 - 30.04.2019

**Fuß-Auge-Interaktion zur Steuerung medizinischer Software unter sterilen Bedingungen**

Die Verwendung medizinischer Bilddaten zur interventionellen Navigationsunterstützung erfordert ein immer höheres Maß an Interaktion zwischen Operateur und Computer. Der sterile, knappe Arbeitsraum begrenzt dabei die zur Verfügung stehenden Eingabemodalitäten. Die im medizinischen Alltag oft anzutreffende Delegation von Aufgaben an assistierendes Personal ist fehleranfällig und unterliegt Schwankungen in der Effektivität, abhängig von der Qualifikation und Erfahrung der Beteiligten. Berührungslose Eingabegeräte geben dem Operateur zwar die benötigte direkte Schnittstelle an die Hand, erfordern jedoch zeitintensive Unterbrechungen der Hauptaufgabe zum Zweck der Softwarebedienung.

Das Ziel dieses Projektes ist die Erforschung von berührungslosen Eingabegeräten und Mensch-Maschine Schnittstellen. In diesen Zusammenhang soll insbesondere die Nutzererfahrung (User Experience, UX) für den Gebrauch solcher Schnittstellen verbessert werden. Ziel ist die Entwicklung eines Eingabesystems, welches auf mehrere Modalitäten zurückgreift, die sich mit den Anforderungen im OP vereinbaren lassen.

Um das Thema umfassend zu beleuchten ist eine enge Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Lennart Nacke der University of Waterloo (Ontario, Kanada) als Experten im Bereich Human-Computer-Interaction und User Experience vorgesehen. Professor Nacke forscht im Bereich verschiedener Eingabesysteme mit Spezialisierung auf physiologischen Sensoren und Eyetrackern.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen  
**Projektbearbeitung:** Gabele, Mareike; Dr. Luz, Maria  
**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Hasomed GmbH; Universitätsklinikum Leipzig (Dr. Angelika Thöne-Otto)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.03.2017 - 28.02.2020

**Hometraining für die Therapie kognitiver Störungen**

Der Kostendruck auf Rehabilitationskliniken führt dazu, dass Schlaganfallpatienten nach 3-4 Wochen aus der Klinik entlassen werden und die weitere Therapie über Praxen niedergelassener Neuropsychologen und Ergotherapeuten erfolgt. Die für eine effiziente Folgetherapie notwendige Behandlungsintensität wird jedoch nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik unter aktuellen Bedingungen nicht mehr gewährleistet. Um therapeutische Effekte zu erzielen, muss die begonnene Therapie durch ein intensives, möglichst tägliches Training fortgesetzt werden. Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Systems zur Therapie kognitiver Störungen für Patienten nach Schlaganfall im Hometraining. Hierfür sollen Benutzungsschnittstellen mit neuen Interaktions- und Visualisierungstechniken entwickelt werden. Weiterhin soll im Rahmen von Studien geprüft werden, ob Belohnungs- und Motivationstechniken aus dem Bereich der Computerspiele auf die neue Therapiesoftware übertragen werden

können. Ein Element der Motivations- und Reward-Strategie z.B. ist die geeignete Darstellung der Leistungsdaten des Patienten.

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Hatscher, Benjamin

**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski); Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.10.2017 - 30.09.2020

#### **Intelligente Einlegesohle für Interaktionsanwendungen**

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

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Kooperationen:** Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Dr. Christian Rieder; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß); Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker

**Förderer:** Bund; 01.02.2015 - 31.12.2019

#### **Navigated Thermoablation of Liver Metastases in the MR**

This project of the research campus STIMULATE deals with the investigation of an MR-compatible navigation system for MR image-guided thermoablation of liver metastases. Central contributions are methods for the improved navigation under MR imaging, especially for the intra-interventional adjustment of prospective planning data. The navigation system shall be operable by a projector-camera system which is to be developed in this project.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Kooperationen:** CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Fraunhofer IFF, Magdeburg (Prof. Dr. N. Elkmann); Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Dr. Christian Rieder; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß); Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

#### **Navigated Thermoablation of Spine Metastases**

The investigation of a radio-based navigation system for the support of percutaneous thermoablations is in the center of this project in the research campus STIMULATE. The navigation system shall be used and evaluated in the context of navigated spine interventions, especially for the treatment of spine metastases, with the aid of the angiography system Artis zeego.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Heinrich, Florian; Joeres, Fabian; Dr. Luz, Maria

**Kooperationen:** Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß); TU Berlin, Prof. Manzey; Universität Koblenz ,

Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn; Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2016 - 30.06.2019

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

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

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Hansen, Jun.-Prof. Dr. Christian

**Kooperationen:** Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.03.2017 - 28.02.2018

**2D Map Displays to Support Neurosurgical Interventions**

For the planning of complex surgical interventions, 3D models of relevant anatomical and pathological structures are used. Primarily, these models were developed for preoperative surgery planning. Due to the often very high geometric complexity and the associated interpretation and interaction effort for the viewer, the potential of 3D models during surgical interventions can only be exploited in a limited way.

During a 12-month research stay at the Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA, this problem shall be analyzed in more detail for neurosurgical interventions. Therefore, a new method for 2D map display for navigational support during neurosurgical interventions shall be designed, developed, and evaluated. Algorithms that provide classified, weighted neurosurgical data for a 2D map display shall be explored. Based on these algorithms, a prototype for the visualization of relevant neurosurgical data in the form of a 2D map display shall be created.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen

**Projektbearbeitung:** Gulamhussene, Gino; Mewes, André

**Kooperationen:** domeprojections.com GmbH; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose);  
Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.04.2017 - 30.04.2020

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

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

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

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

---

**Projektleitung:** Dr. Henry Herper

**Projektbearbeitung:** Rita Freudenberg, Volkmar Hinz, Marcus Röhming

**Kooperationen:** Ayuntamiento de viladecans, Spanien; Enter-European network for transferand exploitation of european project results, Österreich; Halmstad kommun, Schweden; INNOVA Eszak-Alfoeld Regionalis fejlesztesi es Innovacios Uegynoksege non profit korlatolt feleloessegue tarsasag KFT, Ungarn; Inovamais Servicos de consultadoria em inovacao tecnologica S.A., Portugal; Konneveden Kunta, Finnland; Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Deutschland; Oulun Yliopisto, Finnland; Varbergs Kommun, Schweden

**Förderer:** EU - FP7; 01.02.2014 - 28.01.2018

**IMAILE - Innovative Methods for Award Procedure of ICT Learning in Europe**

**Entwicklung einer neuen Generation einer "persönlichen Lernumgebung"**

Das Ziel des IMAILE-Projektes ist die Entwicklung einer neuen Generation einer "persönlichen Lernumgebung" im Primar- und Sekundarbereich und hier insbesondere am Beispiel der sog. MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Hierbei sollen sowohl die unterschiedlichen individuellen Lernstile von Schülerinnen und Schülern aber auch der Zugriff über verschiedenste technische Geräte (Bring-Your-Own-Device) berücksichtigt werden.

Die Entwicklung einer solchen Umgebung wird im Rahmen des von der Europäischen Kommission mit 4,6 Mio Euro geförderten Projektes unter Verwendung des Pre-Commercial-Procurement-Verfahrens (PCP) ausgeschrieben. Zu den Aufgabenschwerpunkten der OVGU gehört die Mitarbeit an der Vorbereitung und Durchführung der vorkommerziellen Ausschreibung der personalisierten Lernumgebung. Durch die Mitarbeit kann Sachsen-Anhalt Einfluss auf die Leistungsbeschreibung nehmen, um so z. B. die Interessen des Bildungssystems Sachsens-Anhalts mit seinen föderalen Strukturen abzubilden und einfließen zu lassen.

Koordiniert wird das Projekt durch die schwedische Kommune Halmstad.

Es sind zehn Partner aus sieben europäischen Ländern beteiligt.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Stefan Werner Knoll

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2013 - 30.09.2018

**Computergestützte Kollaboration in Lean-Startups**

Die Lean-Startup-Methode beschreibt einen Ansatz der Unternehmensgründung, bei dem alle Prozesse so schlank wie nur möglich gehalten werden. Zentrales Element der Methode ist die Umsetzung eines validierten Lernprozesses durch die fortlaufende wissenschaftliche Überprüfung und Anpassung von Annahmen zum Geschäftsmodell eines Unternehmens. Der resultierende kurze und kontinuierliche Entwicklungszyklus eines Produktes ist geprägt durch eine Vielzahl von dynamischen Interaktionsprozessen innerhalb des Unternehmens, sowie zwischen dem Unternehmen und seinen möglichen Partnern bzw. Kunden.

Ein allgemeiner Ansatz zur Unterstützung dynamischer Interaktionsprozesse im bzw. zwischen Unternehmen stellt die Verwendung von Groupware dar. Als Groupware bezeichnet man eine Software zur Unterstützung der Zusammenarbeit in einer Gruppe über zeitliche und/oder räumliche Distanz hinweg. Groupware stellt dabei die Umsetzung der theoretischen Grundlagen der computergestützten Gruppenarbeit (Computer Supported Cooperative Work, Abkürzung CSCW) in eine konkrete Anwendung dar. Hierzu stellen die meisten Systeme eine Reihe von Funktionen zur Verfügung, um die Aktivitäten der Teilnehmer zu strukturieren, Informationen zu generieren und die Gruppenkommunikation zu verbessern. Die Entwicklung eines solchen Systems stellt eine wissenschaftliche Herausforderung dar, da neben der Gestaltung des Systems und deren Interface auch psychologische Einflussfaktoren auf den Gruppenprozess betrachtet werden müssen.

Bedingt durch das relativ neue Forschungsgebiet des Lean-Startup fehlen derzeit Grundlagen zur Entwicklung von Groupware zur Unterstützung eines validierten Lernprozesses. Ziel des Forschungsprojektes ist es daher in einem explorativen Ansatz die Forschungslücke zwischen dem CSCW und dem Lean-Startup zu schließen. Hierzu sollen bestehende Interaktionsprozesse innerhalb des Lean-Startups untersucht werden, um Anforderungen an eine Groupware für den Lean-Startup zu definieren. Weiterhin sollen erste Konzepte einer möglichen Groupware im Rahmen der Lehrveranstaltung Innovation für Startups am LfS sowie mit regionalen Startups evaluiert werden.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Dirk Joachim Lehmann

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2015 - 30.11.2018

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

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

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)

**Projektbearbeitung:** Hille, Georg; Dr. Lawonn, Kai; Merten, Nico; Dr. Saalfeld, Sylvia

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

**Forschungscampus STIMULATE -> Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung**

Im Rahmen des Forschungscampus *STIMULATE* arbeitet die Forschungsgruppe Bildverarbeitung/Visualisierung eng mit anderen Applikationsgruppen bzw. Querschnittsgruppen zusammen, vornehmlich in den Bereichen Segmentierung, Registrierung, multimodale Visualisierung und Flussvisualisierung. Hierbei ist ein Schwerpunkt die multimodale Visualisierung mit dem Ziel adaptiv Merkmale für mehrere hochaufgelöste anatomische Datensätze hervorzuheben und dem Benutzer die Möglichkeit zu geben, die konkrete Form der Überlagerung der Datensätze zu steuern. Weiterhin werden multimodale Visualisierungen als Basis für die Darstellung von Roboterbahnen entwickelt. Die Flussvisualisierung (z.B. die Hervorhebung bestimmter Flussmuster) beinhaltet Methoden, für die Darstellung des zerebralen Blutflusses im neurovaskulären System, welche auch fachbereichsübergreifend eingesetzt werden können. Neue Techniken werden für die Detektion und Segmentierung von Wirbelkörpern in MRT-Daten im entwickelt. Ein weiterer Fokus ist die robuste und präzise Registrierung von präoperativer und intraoperativer Daten.

## 6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

## 7. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Black, David; Hansen, Christian; Nabavi, Arya; Kikinis, Ron; Hahn, Horst Karl**

A survey of auditory display in image-guided interventions

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 12.2017, 10, S. 1665-1676  
[Imp.fact.: 1,863]

**Black, David; Hettig, Julian; Luz, Maria; Hansen, Christian; Kikinis, Ron; Hahn, Horst**

Auditory feedback to support image-guided medical needle placement

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 12.2017, 9, S. 1655-1663  
[Imp.fact.: 1,863]

**Cypko, M. A.; Wojdziak, J.; Stoehr, M.; Kirchner, B.; Preim, Bernhard; Dietze, Alain; Lemke, H. U.; Oeltze-Jafra, Steffen**

Visual verification of cancer staging for therapy decision support

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 3, S. 109-120  
[Imp.fact.: 1,611]

**Gerrits, Tim; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Glyphs for general second-order 2D and 3D tensors

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 980-989  
[Imp.fact.: 2,840]

**Gerrits, Tim; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Glyphs for space-time Jacobians of time-dependent vector fields

In: Journal of WSCG: an international journal of algorithms, data structures and techniques for computer graphics and visualization, modeling, CAD & GIS systems, computer vision, image processing and pattern recognition, human interaction, animation and virtual reality, multimedia systems and applications in parallel, distributed and mobile environment - Plzen, Bd. 25.2017, 1, S. 31-38

**Gloger, Oliver; Bülow, Robin; Tönnies, Klaus; Völzke, Henry**

Automatic gallbladder segmentation using combined 2D and 3D shape features to perform volumetric analysis in native and secretin-enhanced MRCP sequences

In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA): the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, insges. 15 S., 2017  
[Imp.fact.: 1,718]

**Gloger, Oliver; Tönnies, Klaus; Bülow, Robin; Völzke, Henry**

Automatized spleen segmentation in non-contrast-enhanced MR volume data using subject-specific shape priors

In: Physics in medicine and biology: an official journal of the Institute of Physics and Engineering in Medicine - Bristol: IOP Publ, Bd. 62.2017, 14, S. 5861-5883  
[Imp.fact.: 2,742]

**Günther, Tobias; Gross, Markus; Theisel, Holger**

Generic objective vortices for flow visualization

In: ACM transactions on graphics: TOG - New York, NY [u.a.]: ACM, Vol. 36.2017, 4, Art. 141, insgesamt 11 S.  
[Imp.fact.: 4,218]

**Günther, Tobias; Kuhn, Alexander; Hege, Hans-Christian; Gross, Markus; Theisel, Holger**

Progressive Monte Carlo rendering of atmospheric flow features across scales

In: Physical review fluids - College Park, MD: APS, Vol. 2.2017, 9, Art. 090502, insgesamt 3 S.  
[Imp.fact.: 0,188]

**Günther, Tobias; Theisel, Holger**

Backward finite-time Lyapunov exponents in inertial flows

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 970-979  
[Imp.fact.: 2,840]

**Günther, Tobias; Theisel, Holger; Gross, Markus**

Decoupled opacity optimization for points, lines and surfaces

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 2  
[Imp.fact.: 1,542]

**Hettig, Julian; Saalfeld, Patrick; Luz, Maria; Becker, Mathias; Skalej, Martin; Hansen, Christian**

Comparison of gesture and conventional interaction techniques for interventional neuroradiology

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 12.2017, 9, S. 1643-1653  
[Imp.fact.: 1,863]

**Hofmann, Johannes; Groessler, Michael; Rubio-Sanchez, M.; Pichler, P.-P.; Lehmann, Dirk Joachim**

Visual exploration of global trade networks with time-dependent and weighted hierarchical edge bundles on GPU

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd.



36.2017, 3, S. 273-282

[Imp.fact.: 1,611]

**Huber, T.; Paschold, M.; Hansen, Christian; Lang, H.; Kneist, W.**

Ich laparoskopier dann woanders weiter - totale, hochimmersive virtuelle Realität ohne Nebenwirkungen?

In: Chirurg: Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin: Organ des Berufsverbandes der Deutschen Chirurgen - Berlin: Springer, Bd. 88.2017, 11, S. 956-960

[Imp.fact.: 0,646]

**Huber, Tobias; Paschold, Markus; Hansen, Christian; Wunderling, Tom; Lang, Hauke; Kneist, Werner**

New dimensions in surgical training - immersive virtual reality laparoscopic simulation exhilarates surgical staff

In: Surgical endoscopy and other interventional techniques: official journal of the Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES) and European Association for Endoscopic Surgery (E.A.E.S.) - New York, NY: Springer, insges. 6 S., 2017

[Imp.fact.: 3,747]

**Lawonn, Kai; Luz, Maria; Hansen, Christian**

Improving spatial perception of vascular models using supporting anchors and illustrative visualization

In: Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 63.2017, S. 37-49

[Imp.fact.: 1,120]

**Lawonn, Kai; Smit, Noska; Bühler, Katja; Preim, Bernhard**

A survey on multimodal medical data visualization

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, 2017; <http://dx.doi.org/10.1111/cgf.13306>

[Imp.fact.: 1,611]

**Lawonn, Kai; Trostmann, Erik; Preim, Bernhard; Hildebrandt, Klaus**

Visualization and extraction of carvings for heritage conservation

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 801-810

[Imp.fact.: 2,840]

**Lehmann, Dirk Joachim; Theisel, Holger**

The LloydRelaxer - an approach to minimize scaling effects for multivariate projections

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, 2017; <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2017.2705189>

[Imp.fact.: 2,840]

**Lessig, Christian; Petersen, Philipp; Schäfer, Martin**

Bendlets: a second-order shearlet transform with bent elements

In: Applied and computational harmonic analysis - San Diego, Calif. [u.a.]: Academic Pr., Elsevier Science, insges. 16 S., 2017

[Imp.fact.: 2,634]

**Li, Mengfei; Hansen, Christian; Rose, Georg**

A simulator for advanced analysis of a 5-DOF EM tracking systems in use for image-guided surgery

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, insges. 13 S., 2017

[Imp.fact.: 1,863]

**Li, Mengfei; Hansen, Christian; Rose, Georg**

A software solution to dynamically reduce metallic distortions of electromagnetic tracking systems for image-guided surgery

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 13.2017, 9, S. 1621-1633

[Imp.fact.: 1,863]

**Meuschke, Monique; Voß, Samuel; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

Combined visualization of vessel deformation and hemodynamics in cerebral aneurysms

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, Bd. 23.2017, 1, S. 761-770

[Imp.fact.: 2,840]

**Meuschke, Monique; Voß, Samuel; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

Glyph-based comparative stress tensor visualization in cerebral aneurysms

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 3, S. 99-108

[Imp.fact.: 1,611]

**Mewes, André; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Hansen, Christian**

Touchless interaction with software in interventional radiology and surgery: a systematic literature review

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 12.2017, 2, S. 291-305

[Imp.fact.: 1,863]

**Rak, Marko; König, Tim; Tönnies, Klaus; Walke, Mathias; Ricke, Jens; Wybranski, Christian**

Joint deformable liver registration and bias field correction for MR-guided HDR brachytherapy

In: International journal of computer assisted radiology and surgery: a journal for interdisciplinary research, development and applications of image guided diagnosis and therapy - Berlin: Springer, Bd. 12.2017, 12, S. 2169-2180

[Imp.fact.: 1,863]

**Rubio-Sanchez, M.; Sanchez, A.; Lehmann, Dirk Joachim**

Adaptable radial axes plots for improved multivariate data visualization

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 3, S. 389-399

[Imp.fact.: 1,611]

**Saalfeld, Patrick; Luz, Maria; Berg, Philipp; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Guidelines for quantitative evaluation of medical visualizations on the example of 3D aneurysm surface comparisons

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, 2017; <http://dx.doi.org/10.1111/cgf.13262>

[Imp.fact.: 1,611]

**Saalfeld, Patrick; Saalfeld, Sylvia; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard**

The FAUST framework - free-form annotations on unfolding vascular structures for treatment planning

In: Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 65.2017, S. 12-21

[Imp.fact.: 1,176]

**Shao, L.; Mahajan, A.; Schreck, T.; Lehmann, Dirk Joachim**

Interactive regression lens for exploring scatter plots

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 3, S. 157-166

[Imp.fact.: 1,611]

**Unger, Andrea; Dräger, Nadine; Sips, Mike; Lehmann, Dirk Joachim**

Understanding a sequence of sequences - visual exploration of categorical states in lake sediment cores

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, 2017; <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2017.2744686>

[Imp.fact.: 2,840]

**Wang, Yunhai; Li, Jingting; Nie, Feiping; Theisel, Holger; Gong, Minglun; Lehmann, Dirk Joachim**

Linear discriminative star coordinates for exploring class and cluster separation of high dimensional data

In: Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 36.2017, 3, S. 401-410  
[Imp.fact.: 1,611]

### **Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Alemzadeh, Shiva; Hielscher, Tommy; Niemann, Uli; Cibulski, Lena; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Visual subpopulation discovery and validation in epidemiological data  
In: De.arxiv.org - [S.I.]: Arxiv.org, insges. 12 S., 2017

### **Begutachtete Buchbeiträge**

**Alemzadeh, Shiva; Hielscher, Tommy; Niemann, Uli; Cibulski, Lena; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Subpopulation discovery and validation in epidemiological data  
In: EuroVa 2017: EuroVis Workshop on Visual Analytics, Barcelona, Spain, June 12 - 13, 2017 - Eurographics; <http://dx.doi.org/10.2312/eurova.20171118>  
[Workshop: EuroVis Workshop on Visual Analytics, EuroVa 2017, Barcelona, Spain, June 12 - 13, 2017]

**Alemzadeh, Shiva; Niemann, Uli; Ittermann, Till; Völzke, Henry; Schneider, Daniel; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard**

Visual analytics of missing data in epidemiological cohort studies  
In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.org/443/handle/10.2312/vcbm20171236>  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Alpers, Julian; Hansen, Christian; Ringe, Kristina; Rieder, Christian**

CT-based navigation guidance for liver tumor ablation  
In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.org/443/handle/10.2312/vcbm20171240>  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Behrendt, Benjamin; Berg, Philipp; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Combining pseudo chroma depth enhancement and parameter mapping for vascular surface models  
In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.org/443/handle/10.2312/vcbm20171250>  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Black, David; Ganze, Bastian; Hettig, Julian; Hansen, Christian**

Auditory display for improving free-hand gesture interaction  
In: Mensch und Computer 2017: Tagungsband - Gesellschaft für Informatik e. V., S. 137-146  
[Konferenz: Mensch und Computer 2017, Regensburg, 10. - 13. September, 2017]

**Bodnár, Dávid; Krull, Claudia; Horton, Graham**

Change detection of model transitions in proxel based simulation of CHnMMs  
In: Analytical and Stochastic Modelling Techniques and Applications: 24th International Conference, ASMTA 2017, Newcastle-upon-Tyne, UK, July 10-11, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 32-46 - (Lecture Notes in Computer Science; 10378)  
[Konferenz: 24th International Conference, ASMTA 2017, Newcastle-upon-Tyne, UK, July 10-11, 2017]

**Carufel, Jean-Lou; Grimm, Carsten; Schirra, Stefan; Smid, Michiel**

Minimizing the continuous diameter when augmenting a tree with a shortcut

In: Algorithms and Data Structures: 15th International Symposium, WADS 2017, St. Johns, NL, Canada, July 31 - August 2, 2017, Proceedings - Cham: Springer International Publishing, S. 301-312 - (Lecture Notes in Computer Science; 10389)  
[Symposium: 15th International Symposium, WADS 2017, St. Johns, NL, Canada, July 31 - August 2, 2017]

**Dittmar, Tim; Krull, Claudia; Horton, Graham**

Evaluating a new conservative Hidden non-Markovian model approach for online movement trajectory verification

In: ICPRAM 2017: proceedings of the 6th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods:

Porto, Portugal, February 24-26, 2017 - [Setúbal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 249-258

[Kongress: International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, ICPRAM 2017, Porto, Portugal, 24-26 February, 2017]

**Friederici, Anke; Günther, Tobias; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Finite time steady vector field topology - theoretical foundation and 3D case

In: VMV 2017: Vision, Modeling and Visualization\$dBonn, Germany, September 25 - 27, 2017 - Goslar: Eurographics

Asso.; <http://dx.doi.org/10.2312/vmv.20171264>

[Konferenz: Vision, Modeling and Visualization, VMV 2017, Bonn, Germany, September 25 - 27, 2017]

**Friederici, Anke; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Finite time steady 2D vector field topology

In: Topological Methods in Data Analysis and Visualization IV: Theory, Algorithms, and Applications - Cham: Springer

International Publishing, S. 253-266, 2017

**Hatscher, Benjamin; Luz, Maria; Hansen, Christian**

Foot interaction concepts to support radiological interventions

In: Mensch und Computer 2017: Tagungsband - Gesellschaft für Informatik e. V., S. 93-104

[Konferenz: Mensch und Computer 2017, Regensburg, 10. - 13. September, 2017]

**Hatscher, Benjamin; Luz, Maria; Nacke, Lennart; Müller, Veit; Elkmann, Norbert; Hansen, Christian**

GazeTap - towards hands-free interaction in the operating room

In: Proceedings of the 19th ACM International Conference on Multimodal Interaction: November 13 - 17, 2017, Glasgow, United Kingdom - New York, NY: ACM, S. 243-251

[Konferenz: 19th ACM International Conference on Multimodal Interaction, ICMI 2017, Glasgow, United Kingdom, November 13 - 17, 2017]

**Hettig, Julian; Mistelbauer, Gabriel; Rieder, Christian; Lawonn, Kai; Hansen, Christian**

Visual navigation support for liver applicator placement using interactive map displays

In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.eg.org:443/handle/10.2312/vcbm20171236>

[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Hille, Georg; Merten, Nico; Serowy, Steffen; Saalfeld, Sylvia; Tönnies, Klaus; Preim, Bernhard**

Assessing the benefits of interactive patient-specific visualisations for patient information

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 224-229

[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

**Köhler, Benjamin; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard**

Visualization of cardiac blood flow using anisotropic ambient occlusion for lines

In: VMV 2017: Vision, Modeling and Visualization\$dBonn, Germany, September 25 - 27, 2017 - Goslar: Eurographics

Asso.; <http://dx.doi.org/10.2312/vmv.20171256>

[Konferenz: Vision, Modeling and Visualization, VMV 2017, Bonn, Germany, September 25 - 27, 2017]

**König, Tim; Rak, Marko; Fensky, S.; Held, F.; Tönnies, Klaus; Wybranski, C.**

Feasibility of rigid and deformable liver registration for MRI-guided HDR brachytherapy

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 17-23  
[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Krull, Claudia; Thiel, Marcus; Horton, Graham**

Testing applicability of virtual stochastic sensors for non-intrusive appliance load monitoring

In: Ninth International Workshop on Practical Applications of Stochastic Modelling, PASM'17: 9th September 2017, Berlin, Germany: collocated with QONFEST 2017 - Berlin, insges. 15 S.  
[Beitrag auf USB-Stick]

**Lessig, Christian**

Controlling and sampling visibility information on the image plane

In: Rendering - Experimental Ideas & Implementations 2017: Pedro - The Eurographics Association; <http://dx.doi.org/10.2312/sre.20171189>

**Lichtenberg, Nils; Hansen, Christian; Lawonn, Kai**

Concentric circle glyphs for enhanced depth-judgment in vascular models

In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.eg.org:443/handle/10.2312/vcbm20172018>  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Luz, Maria; Lawonn, Kai; Hansen, Christian**

Guidelines and recommendations for the evaluation of new visualization techniques by means of experimental studies

In: EuroVis Workshop on Reproducibility, Verification, and Validation in Visualization (EuroRV3) - Eurographics, 2017; <http://dx.doi.org/10.2312/eurorv3.20171109>  
[Workshop: EuroVis Workshop on Reproducibility, Verification, and Validation in Visualization (EuroRV3), Barcelona, Spain, 12-13 June, 2017]

**Manthey, Samuel; Hoffmann, Thomas; Cattaneo, Giorgio; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Virtual enhancement of marker X-ray visibility for cerebral stents and flow diverters

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 270-275  
[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Martinke, Hannes; Petry, Christian; Großkopf, Stefan; Suehling, Michael; Soza, Grzegorz; Preim, Bernhard; Mistelbauer, Gabriel**

Bone fracture and lesion assessment using shape-adaptive unfolding

In: VCBM 2017: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.; <https://diglib.eg.org:443/handle/10.2312/vcbm20171249>  
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2017, Bremen, Germany, Bremen, Germany, September 07-08, 2017]

**Merten, Nico; Saalfeld, Sylvia; Hanses, Magnus; Becker, Mathias; Adler, Simon; Preim, Bernhard**

A software prototype for treatment planning and intervention support of robot-assisted radiofrequency ablations of vertebral metastases

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 89-94  
[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Meuschke, Monique; Engelke, Wito; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

Automatic viewpoint selection for exploration of time-dependent cerebral aneurysm data

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 352-357  
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

**Mistelbauer, Gabriel; Stucht, Daniel; Arnold, Yan Luis; Speck, Oliver; Preim, Bernhard**

Dental splint fabrication for prospective motion correction in ultrahigh-field MR imaging

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 197-202  
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

**Nie, Kai; Saalfeld, Sylvia; Niemann, Uli; Mistelbauer, Gabriel; Preim, Bernhard**

Classification of DCE-MRI data for breast cancer diagnosis combining contrast agent dynamics and texture features

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 325-330  
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

**Niemann, Uli; Spiliopoulou, Myra; Preim, Bernhard; Ittermann, Till; Volzke, Henry**

Combining subgroup discovery and clustering to identify diverse subpopulations in cohort study data

In: 2017 IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2017: Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017: proceedings - Piscataway, NJ: IEEE, S. 582-587  
[Symposium: IEEE 30th International Symposium on Computer-Based Medical Systems, (CBMS)Thessaloniki, Greece, 22-24 June 2017]

**Poudel, Prabal; Illanes, Alfredo; Arens, Christoph; Hansen, Christian; Friebe, Michael**

Active contours extension and similarity indicators for improved 3D segmentation of thyroid ultrasound images

In: Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 10138.2017, insges. 3 S.  
[Kongress: Medical Imaging 2017, Orlando, 11. February, 2017]

**Rak, Marko; Alpers, Julian; Mensel, Birger; Tönnies, Klaus**

Extracting the aorta centerline in contrast-enhanced MRI

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 31-36  
[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

**Rak, Marko; Tönnies, Klaus**

Star convex cuts with encoding swaps for fast whole-spine vertebrae segmentation in MRI

In: VMV 2017: Vision, Modeling and Visualization, Bonn, Germany, September 25 - 27, 2017 - Goslar: Eurographics Asso.; <http://dx.doi.org/10.2312/vmv.20171270>  
[Konferenz: Vision, Modeling and Visualization, VMV 2017, Bonn, Germany, September 25 - 27, 2017]

**Saalfeld, Patrick; Kasper, Dominique; Preim, Bernhard; Hansen, Christian**

Touchless measurement of medical image data for interventional support

In: Mensch und Computer 2017: Tagungsband - Gesellschaft für Informatik e. V., S. 83-92  
[Konferenz: Mensch und Computer 2017, Regensburg, 10. - 13. September, 2017]

**Saalfeld, Patrick; Patzschke, Johannes; Preim, Bernhard**

An immersive system for exploring and measuring medical image data

In: Mensch und Computer 2017: Tagungsband - Gesellschaft für Informatik e. V., S. 73-82  
[Konferenz: Mensch und Computer 2017, Regensburg, 10. - 13. September, 2017]

**Saalfeld, Sylvia; Berg, Philipp; Hirsch, Jan; Preim, Bernhard**

Uncertainty visualization of ensemble hemodynamic simulations for a cerebral bifurcation aneurysm

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 95-100  
[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC),

Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Wagner, Sebastian; Hatscher, Benjamin; Luz, Maria; Preim, Bernhard; Hansen, Christian**

Konzepte mit unterschiedlichen Platzanforderungen zur Navigation in medizinischen Bilddaten mittels eines Sensorfußbodens

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 220-225

[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Wunderling, T.; Golla, B.; Poudel, Prabal; Arens, Christoph; Friebe, Michael; Hansen, Christian**

Comparison of thyroid segmentation techniques for 3D ultrasound

In: Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 10133.2017, insges. 17 S.

[Kongress: Medical Imaging 2017, Orlando, 11. February, 2017]

**Wunderling, Tom; Huber, Tobias; Paschold, Markus; Kneist, Werner; Hansen, Christian**

Immersives Laparoskopie-Training mit Hand-Tracking im virtuellen Operationssaal

In: CURAC 2017 Tagungsband: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC): 5.-7. Oktober 2017, Hannover - Garbsen: PZH Verlag, S. 67-72

[Tagung: 16. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), Hannover, 5.-7. Oktober 2017]

**Wissenschaftliche Monografien**

**Tönnies, Klaus D.**

Guide to Medical Image Analysis - Methods and Algorithms

London s.l. Springer London Imprint: Springer 2017, 1 Online-Ressource (XXII, 589 p. 384 illus., 197 illus. in color)

- (Advances in Computer Vision and Pattern Recognition); <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-7320-5>, ISBN 978-1-4471-7320-5

**Abstracts**

**Hettig, Julian; Hanses, Magnus; Adler, Simon; Rieder, Christian; Becker, Mathias; Skalej, Martin; Elkmann, Norbert; Hansen, Christian**

Patientenindividuelle und präzise Behandlung von Wirbelsäulenmetastasen

In: Recent progress and developments: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, November 6 and 7, 2017, Magdeburg, Germany: abstract book - Magdeburg, (2017), Abs. ID 08, Seite 27

[Konferenz: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, Magdeburg, Germany, November 6 and 7, 2017]

**Hille, Georg; Saalfeld, Sylvia; Serowy, Steffen; Tönnies, Klaus**

Assessing suitable MRI sequences for subsequent spinal metastasis segmentation

In: Recent progress and developments: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, November 6 and 7, 2017, Magdeburg, Germany: abstract book - Magdeburg, (2017), Abs. ID 26, Seite 29-30

[Konferenz: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, Magdeburg, Germany, November 6 and 7, 2017]

**Manthey, Samuel; Hoffmann, Thomas; Cattaneo, Giorgio; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia**

Virtual enhancement of marker X-ray visibility for cerebral stents and flow diverters

In: Recent progress and developments: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, November 6 and 7, 2017, Magdeburg, Germany: abstract book - Magdeburg, (2017), Abs. ID 06, Seite 4

[Konferenz: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, Magdeburg, Germany, November 6 and 7, 2017]

**Meuschke, Monique; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai**

Automatic viewpoint selection for exploration of time-dependent cerebral aneurysm data

In: Recent progress and developments: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, November 6 and 7, 2017, Magdeburg, Germany: abstract book - Magdeburg, (2017), Abs. ID 18, Seite 4  
[Konferenz: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, Magdeburg, Germany, November 6 and 7, 2017]

### **Andere Materialien**

**Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Voß, Samuel; Redel, T.; Preim, Bernhard; Janiga, Gábor; Beuing, Oliver**

Does the DSA reconstruction kernel affect hemodynamic predictions in intracranial aneurysms? - an analysis of geometry and blood flow variations

In: Journal of neuroInterventional surgery: JNIS: the journal of the Society of NeuroInterventional Surgery - London: BMJ Journals, 2017; <http://dx.doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-012996>

[Imp.fact.: 3,551]

### **Habilitationen**

**Lehmann, Dirk Joachim; Theisel, Holger [AkademischeR BetreuerIn]**

Projection-based visual data analysis

In: Magdeburg, 2017, 179 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

[Enthält 10 Publikationen; Es handelt sich um eine kumulative Schrift, die aus Artikeln und einer vorangestellten Einleitung besteht.; Literaturangaben]



# SAP UNIVERSITY COMPETENCE CENTER

Universitätsplatz 2  
39106 Magdeburg

## 1. Leitung

Prof. Dr. Klaus Turowski

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. Klaus Turowski

## 3. 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.

## 4. Kooperationen

- Hewlett Packard GmbH
- SAP University Competence Center Milwaukee

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Turowski

**Projektbearbeitung:** André Faustmann, André Siegling, Stefan Weidner, Ronny Zimmermann (u. a.)

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.01.2016 - 31.12.2020

### **SAP® University Competence Center (UCC)**

Das SAP University Competence Center (SAP UCC) wurde im Juni 2001 offiziell von den Projektpartnern SAP SE, Hewlett Packard Enterprise (HPE), T-Systems CDS GmbH und der Universität Magdeburg gegründet. Mittlerweile werden 483 angeschlossene deutsche und internationale Bildungseinrichtungen, vor allem Universitäten, Fachhochschulen und Berufsschulen mit der Software der Firma SAP im Bereich Forschung und Lehre versorgt. Neben den kostenlos zur Verfügung gestellten SAP-Lizenzen hilft das SAP University Alliances Programm in Walldorf vor allem logistisch und fachlich bei Schulungen und Projekten.

Die ausschließlich für Forschung und Lehre genutzten SAP-Systeme haben seit Bestehen des SAP UCC auf Seiten der über 4.000 nutzenden Dozenten einen immer größer werdenden Bedarf an innovativen Lehrmaterialien hervorgerufen.

Seit dem 30. April 2014 ist das SAP UCC Magdeburg SAP UA's erstes Big Data Innovation Center (BDIC). Hierfür wird die SAP HANA Infrastrukturlandschaft des SAP UCC stetig erweitert. Hiermit kann den Kooperationspartnern neben der SAP Business Suite auf SAP HANA sowie nativen SAP HANA Datenbanken auch weitere Komponenten wie R-Server, Smart Data Streaming (SDS) sowie beliebig große Hadoop Cluster zur Verfügung gestellt werden.

Die Mitarbeiter des SAP UCC aktualisieren die bestehenden Schulungsunterlagen regelmäßig und erstellen neue Curricula. Als Grundlage dieser Lehrmaterialien gelten die am SAP UCC entwickelten Lernkonzepte Teaching Integration

und Integrated Teaching. Die innovativen Lehransätze wurden unter anderem auf der SAP UA Academic Conference EMEA 2017 in Karlsruhe vorgestellt. Um den Systembetrieb performant und effizient zu gestalten, forscht das SAP UCC gemeinsam mit der SAP SE und Hewlett Packard Enterprise im Bereich Landscape Virtualization Management. Die Ergebnisse werden im operativen SAP-UCC-Betrieb eingesetzt und sind bereits in die Produktentwicklung der beteiligten Projektpartner eingeflossen.

Im Jahr 2017 war das SAP UCC neben der CeBIT und auf der SAP TechED 2017 in Barcelona vertreten. Weiterhin nahm das UCC aktiv an folgenden Veranstaltungen teil: SAP MENA Roadshow 2017 im Libanon, KAUST IT Summit 2017 in Saudi Arabien, SCITA 2017 Konferenz in Jeddah, SAP UA Academic Conference EMEA in Karlsruhe und HPE Discover 2017 in Madrid.

Weitere Projektbearbeiter sind: Thomas Amme, Chris Bernhardt, Michael Boldau, Tim Böttcher, Bert Braasch, Maarten Bremer, Dirk Deiter, Jens Dieskau, Karthik Gali, Anna Geringer, Carsten Görling, Michael Greulich, Janina Grzelka, Christian Günther, Robert Häusler, Florian Harkenthal, Anja Herbst, Marcel Himburg, Sabrina Hoppe-Wagner, Torsten König, Kerstin Lange, Tobias Lütge, Ksenia Neumann, Babett Ruß, Benjamin Wegener und Erik Werner.

---

**Projektleitung:** MSc Carsten Görling

**Kooperationen:** Fachhochschule für Sport & Management Potsdam; SAP SE; Theologische Hochschule Friedensau

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.06.2015 - 31.05.2017

#### **SLCM@Cloud**

Die zunehmende Internationalisierung des Studiums und der erhöhte Leistungs- und Wettbewerbsdruck auf die Hochschulen macht den Einsatz von unterstützenden Informationssystemen in Hochschulen und Bildungseinrichtungen nahezu unerlässlich. Student Lifecycle Campus Management (SLCM) Systeme dienen hierbei zur Unterstützung sämtlicher Hochschulprozesse entlang des studentischen Lebenszyklus. Eine Besonderheit im deutschsprachigen tertiären Bildungsbereich ist hierbei ein hoher Anteil an Hochschulen mit geringen Studenten- und Mitarbeiteranzahlen.

Um diese Besonderheit gezielt adressieren zu können, hat das SAP UCC Magdeburg im Juni 2015 ein Forschungsprojekt begonnen, das kleine und mittlere Hochschulen im Fokus hat. In enger Zusammenarbeit mit Partnerhochschulen sollen am SAP UCC Magdeburg die Grundlagen gelegt werden, um auf Basis von SAP Student Lifecycle Management ein Anwendungssystem zu entwickeln, das auf die Anforderungen und Prozesse von kleinen und mittleren Hochschulen zugeschnitten ist. Durch die Anpassung einer SAP Standardsoftware für das Campus Management an die Cloud-Technologie soll langfristig auch kleineren Hochschulen die Möglichkeit geboten werden, ein leistungsfähiges Anwendungssystem zur Unterstützung ihrer Prozesse einzusetzen und gleichzeitig von den Vorteilen einer Cloudlösung zu profitieren.

---

**Projektleitung:** MSc Marcel Himburg

**Projektbearbeitung:** Marcel Himburg, André Faustmann

**Kooperationen:** fischertechnik GmbH; SAP SE

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.08.2015 - 31.12.2017

#### **Industrie 4.0**

Seit August 2015 steht den mehr als 2.000 Mitgliedsuniversitäten des SAP University Alliances Programmes ein umfangreiches Industrie 4.0 Curriculum zur Verfügung. Das SAP UCC Magdeburg bietet hierbei im Rahmen des SAP University Alliances Programms 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 ERP. 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 dagegen die Möglichkeit ihr eigenes Industrie 4.0-Szenario aufzubauen. Hierfür können physische Fertigungsanlagen (Festo, Siemens, Bosch, Kuka u.a.) mit einem SAP ME/MII-System verbunden und dieses nach Ihren Vorstellungen konfiguriert werden.

---

**Projektleitung:** Stefan Weidner  
**Projektbearbeitung:** Babett Ruß, Stefan Weidner  
**Kooperationen:** Julius-Springer-Schule Heidelberg; Land Baden-Württemberg; Landesinstitut für Schulentwicklung Stuttgart; SAP SE  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.07.2013 - 31.12.2017

#### **SAP an Beruflichen Schulen**

Basierend auf einer seit 2005 andauernden Kooperation der SAP SE mit dem Kultusministerium des Landes Baden-Württemberg beteiligt sich das SAP UCC Magdeburg seit Mitte 2013 an der Konzeption, der Erstellung, dem prototypischen Einsatz, dem Test sowie der Einführung und der Wartung einer SAP-Lernumgebung für berufliche Schule im Land Baden-Württemberg. Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Lernmaterialien für die kaufmännische und technische Ausbildung von Prozesswissen unter Verwendung von SAP-Lösungen basierend auf dem Modellunternehmen Global Bike Inc. (GBI). Zu Beginn des Schuljahres 2016/2017 nutzen 37 Berufsschulen in Baden-Württemberg die Lernumgebung.

Neben der Projektarbeit finden Recherche- und Forschungsaktivitäten zu Gemeinsamkeiten und Unterschieden von in der akademischen Lehre verwendeten Curricula zu den in der beruflichen Ausbildung notwendigen Lern- und Begleitmaterialien statt.

---

**Projektleitung:** Michael Greulich  
**Kooperationen:** SAP SE  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 15.08.2016 - 31.12.2018

#### **IT-Service-Management mit dem SAP Solution Manager 7.2**

Schon in der Vergangenheit war das SAP UCC Magdeburg bestrebt, seine Prozesse anhand der ITIL Best Practices auszurichten. Durch den neu gestalteten SAP Solution Manager 7.2 ist es möglich, noch mehr Prozesse ITIL-V3-konform in einer komplexen, homogenen Systemlandschaft abzubilden.

Besonderer Fokus wird auf den Bereich Service Desk gelegt, der zurzeit die Möglichkeit bietet, Incidents zu melden, sowie den Bereich Service Requests, bei dem vorher definierte Services erbracht werden. ITIL sieht den Service Desk als die zentrale Anlaufstelle für alle Funktionen der Publication Service Operation, also neben dem Incident Management und dem Request Fulfillment auch das Access Management, Event Management und das Problem Management. Dies bedeutet, dass neben dem einfachen Ticketsystem auch das Monitoring der Systeme integriert ist. Hierbei gibt es einerseits die Möglichkeit, die technischen Parameter zu überwachen und andererseits Werkzeuge zur Geschäftsprozesskontrolle.

Dieses Projekt wurde in der komplexen Systemlandschaft des SAP UCC praktisch umgesetzt und evaluiert. Im Bereich des Geschäftsprozess-Monitoring wird überprüft, ob die im SAP UCC entwickelten Fallstudien so überwacht werden können, dass der Leistungsfortschritt der Studenten beobachtet werden kann. In diesem Kontext wird ebenfalls Business Rule Framework Plus evaluiert, das es ermöglicht, Geschäftsprozessregeln zu erstellen und bei Abweichungen Aktionen, wie z. B. das Versenden einer E-Mail oder das Starten eines Workflows, auszulösen.

Der SAP Solution Manager 7.2 bietet vielfältige Möglichkeiten der Leistungserstellung für einen Betreiber von SAP-Systemlandschaften. Es handelt sich um eine Art "ERP-System" für die IT-Abteilung, eine Software, die die IT-Leistungserstellung unterstützt. Dieser Aspekt wird neben den ITIL-Prozessen weiter erforscht und untersucht.

---

**Projektleitung:** Ksenia Neumann  
**Kooperationen:** Fachhochschule Ludwigshafen; Hochschule Offenburg; SAP SE  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.07.2015 - 31.03.2017

### **BW 7.5 on HANA**

Unternehmensdaten werden in eigens dafür geschaffenen Anwendungssystemen, sogenannten Data Warehousing Lösungen, verwaltet. Im Jahr 2013 wurde ein Curriculum für das Produkt SAP NetWeaver Business Warehouse im Release 7.3 auf Basis des globalen GBI Datenmodells allen im SAP University Alliances Program befindlichen Institutionen zur Verfügung gestellt. Im Laufe der Zeit ergeben sich immer wieder neue Anforderungen an die Sammlung, Verwaltung und Speicherung von Unternehmensdaten. Heutzutage wird viel Wert auf effiziente Datenspeicherung und schnelle Datenverarbeitung gelegt. Gemeinsam mit der Hochschule Ludwigshafen am Rhein und der Hochschule Offenburg wurde im Jahr 2015 die neueste SAP Business Warehouse Lösung basierend auf der In-Memory-Technologie SAP HANA evaluiert. Neue Lehrmaterialien sollen es nun ermöglichen, die neuen Funktionen in die Lehre zu integrieren, um heutige Technologien neben den theoretischen Erläuterungen auch praktisch in der Lehre einsetzen zu können. Im Fokus steht dabei der Prozess des Extrahierens, Transformierens und Ladens (ETL) von Unternehmensdaten, um diese anschließend mit verschiedenen neuen Reporting Lösungen aufbereiten und visualisieren zu können. Erste Erfahrungen aus der Lehre fließen durch die HS Ludwigshafen und die HS Offenburg in das neue Curriculum ein. An diesen beiden Hochschulen wird das Curriculum pilotweise eingesetzt und getestet. Das Projektende ist für März 2017 geplant.

---

**Projektleitung:** Benjamin Wegener

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.08.2016 - 15.01.2017

#### **SAP NextGen Projekt: Live Twitter Sentiment Analysis**

Kurz vor Beginn der Wahl des 58. Präsidenten der Vereinigten Staaten von Amerika hat eine Studentin der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg im Rahmen eines SAP NextGen Projekt eine App entwickelt, welche einen detaillierten Einblick in die aktuelle Stimmungslage zu den zwei Kandidaten auf Twitter liefert. Die "US Election 2016 - Trend Analysis" App (<http://uselection.ucc.ovgu.de>) bezieht über die Streaming API von Twitter Tweets zu den Suchbegriffen "trump" und "clinton" und führt auf diesen alle notwendigen Data Cleansing Schritte sowie eine Sentimentanalyse aus - vollständig in Echtzeit.