



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

INF

FAKULTÄT FÜR
INFORMATIK

Forschungsbericht 2018

Institut für Simulation und Graphik

INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

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

1. Leitung

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

2. 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

- 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)
- Boyko Dodov (AIR-Worldwide, 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)
- Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis)
- Hasomed GmbH, Magdeburg (Dr. P. Weber)
- Henk Dijkstra (Utrecht University, Netherlands)
- KAUST, Prof. Dr. Markus Hadwiger
- Mathieu Desbrun, Caltech, Pasadena, USA
- Medical School Hannover (Prof. F. Wacker)
- metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen)
- New York University, Courant Institute, Prof. Dr. Chee Yap
- Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose)
- Research Campus STIMULATE, Otto-von-Guericke University Magdeburg (Dr. Mandy Kaiser, Prof. G. Rose)
- Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
- Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Womens Hospital, Harvard Medical School, Boston (Prof. R. Kikinis)
- Technical University of Berlin (Prof. D. Manzey)
- Themis Sapsis (Massachusetts Institute of Technology, USA)
- Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)
- TU Braunschweig, ICG, Prof. Dr. M. Magnor
- TU Delft, Computer Graphics & Visualization Group, Prof. Dr. Anna Vilanova
- TU Dresden, Institut für Software- und Multimediatechnik, Prof. Dr. Raimund Dachsel
- University Hospital Leipzig (Dr. A. Thoene-Otto)
- University Hospital Magdeburg (Prof. M. Schostak)
- University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang)
- University of Bergen, Prof. Dr. Helwig Hauser
- University of Waterloo (Prof. L. Nacke)
- Universität Bern, ARTORG Center for Biomedical Engineering Research, Prof. Dr. Stefan Weber
- Universität Greifswald, Medizinische Fakultät, Prof. Dr. Henry Völzke, Dr. Oliver Gloger, PD Till Hermann
- Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik
- Universität Magdeburg, FEIT-IESK, Prof. Dr. Georg Rose
- Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
- Universität Magdeburg, Institut für Psychologie II, Prof. Dr. Stefan Pollmann
- Universität Magdeburg, Leibniz-Institut für Neurobiologie, Dr. André Brechmann

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

5. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Graham Horton
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Claudia Krull
Förderer: Haushalt - 01.10.2012 - 31.12.2019

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Patrick Saalfeld, Nico Merten
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: Shiva Alemzadeh, Uli Niemann
Förderer: Haushalt - 01.02.2016 - 31.01.2020

Visual Analytics of Epidemiological Data

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Maria Dr. Luz, Sebastian Wagner
Kooperationen: Hasomed GmbH; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose);
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: Benjamin Dr. Köhler
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: Sylvia Dr. Saalfeld, Monique Meuschke, Nico Merten, Samuel Manthey
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 neurovaskulären 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: Samuel Manthey
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 device s landing zone

to support the treatment of neurovascular diseases.

Stents and flow diverters are common devices for endovascular X-ray-guided treatment of neurovascular

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Kooperationen: University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang); Research Campus STIMULATE, Otto-von-Guericke University Magdeburg (Dr. Mandy Kaiser, Prof. G. Rose); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); metratec GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik)
Förderer: Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

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

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Benjamin Köhler
Kooperationen: Forschungscampus STIMULATE (Prof. Dr. Georg Rose); Herzzentrum Leipzig
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2018 - 31.05.2019

Visueller und analytischer Vergleich von kardialen 4D PC-MRI Blutflussdaten

Das Ziel dieses Projekts ist es, ein standardisiertes Auswerteprotokoll für 4D PC-MRI Blutflussdaten des Herzens zu etablieren. Dies dient als Vorbereitung für ein potentielles Nachfolgeprojekt, in dem komplexe Korrelationen zwischen Blutflusscharakteristiken und Herzleistungsparametern in Studien mit homogenen/heterogenen Patientengruppen mit Hilfe von Visual Analytics Methoden analysiert werden sollen. Aus einem DFG-geförderten Vorgängerprojekt existieren bereits 100+ Datensätze. Ein Kernpunkt dieses Projekts ist es, die bereits existierende Software "Bloodline" dahingehend anzupassen, um eine robuste Auswertung dieser Datensätze gemäß des erstellten Protokolls zu ermöglichen. Zudem sollen erste Visual Analytics Prototypen konzipiert werden, welche die klinischen Partner vom Leipziger Herzzentrum in der Forschung unterstützen.

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

Automatische Segmentierung der Aortenklappe mittels Deep Learning

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

Projektleitung: Prof. Dr. Holger Theisel
Projektbearbeitung: Steve Wolligandt
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 schmaler 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
Projektbearbeitung: Tim Gerrits
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
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. Holger Theisel
Projektbearbeitung: Timo Oster
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. Klaus Tönnies
Projektbearbeitung: Tim König
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: Georg Hille
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: M.Sc. Johannes Steffen
Förderer: Haushalt - 01.04.2018 - 31.03.2021

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

Innerhalb des Projekts sollen Methoden untersucht und entwickelt werden, die die Wahrnehmung von Patienten, welche ein retinales Implantat besitzen, verbessern können. Retinale Implantate können bei bestimmten degenerativen Erkrankungen der Retina genutzt werden, um das Sehen teilweise wieder zu ermöglichen. Die Qualität ist jedoch in keiner Weise mit dem gesunden Sehen vergleichbar und unterliegt drastischen

Einschränkungen. Vor allem die Raum-, Zeit- und Kontrastauflösung sind im Vergleich zum normalen menschlichen Sehen im hohen Maße limitierend.

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

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung:	Shishir Gautam, Julian Hettig, Mengfei Li, Maria Dr. Luz, André Mewes, Patrick Saalfeld
Kooperationen:	Fraunhofer IFF, Magdeburg; Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Prof. Dr. Frank Wacker; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Prof. Dr. Horst Hahn; CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; 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 Pllanung 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
Projektbearbeitung:	Benjamin Hatscher
Kooperationen:	Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski)
Förderer:	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.12.2020

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: metrateg GmbH, Magdeburg (K. Dannen); 2tainment GmbH, Magdeburg (B. Ruzik); Harvard Medical School, Boston, USA (Prof. Jayender Jagadeesan, Prof. Ron Kikinis); University Hospital Mainz (Dr. T. Huber, Prof. W. Kneist, PD Dr. M. Paschold, Prof. Hauke Lang); Research Campus STIMULATE, Otto-von-Guericke University Magdeburg (Dr. Mandy Kaiser, Prof. G. Rose)
Förderer: Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

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

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

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

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

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen
Kooperationen: Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker; Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Dr. Christian Rieder; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß); Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)
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: Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Neuroradiologie, Prof. Dr. Martin Skalej; CAScination AG, Bern, Schweiz, Dr. Matthias Peterhans; metraTec GmbH, Magdeburg, Hr. Klaas Dannen; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose); Fraunhofer MEVIS Institut für Bildgestützte Medizin, Bremen, Dr. Christian Rieder; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß); Fraunhofer IFF, Magdeburg (Prof. Dr. N. Elkmann)
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: Maria Dr. Luz, Mareike Gabele
Kooperationen: Hasomed GmbH; Universitätsklinikum Leipzig (Dr. Angelika Thöne-Otto); Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2017 - 28.02.2020

Hometraining für die Therapie kognitiver Störungen

Der Kostendruck auf Rehabilitationskliniken führt dazu, dass Schlaganfallpatienten nach 3-4 Wochen aus der Klinik entlassen werden und die weitere Therapie über Praxen niedergelassener Neuropsychologen und Ergotherapeuten erfolgt. Die für eine effiziente Folgetherapie notwendige Behandlungsintensität wird jedoch nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik unter aktuellen Bedingungen nicht mehr gewährleistet. Um therapeutische Effekte zu erzielen, muss die begonnene Therapie durch ein intensives, möglichst tägliches Training fortgesetzt werden.

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Systems zur Therapie kognitiver Störungen für Patienten nach Schlaganfall im Hometraining. Hierfür sollen Benutzungsschnittstellen mit neuen Interaktions- und Visualisierungstechniken entwickelt werden. Weiterhin soll im Rahmen von Studien geprüft werden, ob Belohnungs- und Motivationstechniken aus dem Bereich der Computerspiele auf die neue Therapiesoftware übertragen werden können. Ein Element der Motivations- und Reward-Strategie z.B. ist die geeignete Darstellung der Leistungsdaten des Patienten.

Bei dem Vorhaben handelt es sich um ein Kooperationsprojekt zwischen dem Forschungscampus STIMULATE an der Otto-von-Guericke Universität, dem Universitätsklinikum Leipzig und der Hasomed GmbH.

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

Augmented Reality Supported 3D Laparoscopy

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

in a connective tissue capsule that is sometimes very difficult to dissect from the parenchyma.

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

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

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen
Projektbearbeitung: Marko Rak, Anneke Meyer, Maria Dr. Luz, Gino Gulamhussene
Kooperationen: Dornheim Medical Images GmbH; Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Prof. Dr. med. Martin Schostak; Forschungscampus STIMULATE (Prof. Georg Rose)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 31.01.2020

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: Maria Dr. Luz, Fabian Joeres, Florian Heinrich
Kooperationen: TU Berlin, Prof. Manzey; Universitätsklinikum Hannover, Prof. Dr. Frank Wacker; Universität Koblenz, Jun.-Prof. Dr. Kai Lawonn; Siemens Healthineers, Erlangen (Dr. J. Reiß)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2016 - 30.06.2019

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
Kooperationen: Surgical Planning Laboratory, Department of Radiology, Brigham and Womens 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 Womens 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
Kooperationen: University of Waterloo, Prof. Lennart Nacke; Forschungscampus STIMU-LATE (Prof. Georg Rose)
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: André Mewes, Gino Gulamhussene
Kooperationen: domeprojection.com, Magdeburg (C. Steinmann); Research Campus STIMULATE (Prof. G. Rose); Medical School Hannover (Prof. F. 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: Jun.-Prof. Dr. Christian Lessig
Kooperationen: Boyko Dodov (AIR-Worldwide, USA); Henk Dijkstra (Utrecht University, Netherlands); Themis Sapsis (Massachusetts Institute of Technology, USA)
Förderer: Industrie - 01.04.2018 - 31.03.2019

Representation and Simulation of Quasi-Geostrophic Equation on Spherical Wavelets

Klimasimulationen spielen eine entscheidende Rolle, um die möglichen Konsequenzen des Klimawandels abschätzen zu können und notwendige Gegenmaßnahmen einzuleiten. Eine Schwierigkeit in aktuellen Simulationsverfahren ist jedoch, analytische Beschreibungen des Verhaltens der Atmosphäre mit vorhandenen Messdaten effizient zu verbinden. In diesem Projekt erproben wir zwei Innovationen, um dies zu ermöglichen. Zum einen verwenden wir Wavelets, um eine Beschreibung von Klimadaten zu erhalten, welche sowohl die Simulation vereinfacht als auch effektiv historische Daten beschreibt. Zum anderen trainieren wir neuronale Netze, um analytische Simulationen zu verfeinern und zu korrigieren.

Projektleitung:	Dr. Henry Herper
Projektbearbeitung:	Rita Freudenberg, Volkmar Hinz, Marcus Röhming
Kooperationen:	Ayuntamiento de viladecans, Spanien; Inovamais Servicos de consultadoria em inovacao tecnologica S.A., Portugal; Varbergs Kommun, Schweden; Enter-European network for transferand exploitation of european project results, Österreich; Oulun Yliopisto, Finnland; Konneveden Kunta, Finnland; Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Deutschland; INNOVA Eszak-Alfoeld Regionális fejlesztési és Innovációs Ügynevelő közhasznú társaság KFT, Ungarn; Halmstad 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 OVGUgehört die Mitarbeit an der Vorbereitung und Durchführung der vorkommerziellen Ausschreibungder 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 zulassen.

Koordiniert wird das Projekt durch die schwedische Kommune Halmstad.

Es sind zehn Partner aus sieben europäischen Ländern beteiligt.

Projektleitung:	Dr. Henry Herper
Projektbearbeitung:	Marcus Röhming, Philipp Schübler
Kooperationen:	Ayuntamiento de viladecans, Spanien; Inovamais Servicos de consultadoria em inovacao tecnologica S.A., Portugal; Varbergs Kommun, Schweden; Enter-European network for transferand exploitation of european project results, Österreich; Oulun Yliopisto, Finnland; Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg, Deutschland; Konneveden Kunta, Finnland; INNOVA Eszak-Alfoeld Regionális fejlesztési és Innovációs Ügynevelő közhasznú társaság KFT, Ungarn; Halmstad kommun, Schweden
Förderer:	EU - HORIZONT 2020 - 01.03.2018 - 29.02.2020

Learntech Accelerator (LEA)

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

- Unify LEA procurers network and "Observer Cities "
- Implement IMAILE PCP lessons learned as LEA baseline
- Recommend a LEARNTECH Demand policy - 2030 to reduce fragmentation of the public sector
- Enable increased dialogue between demand/ supply side
- Provide transfer of knowledge for the LEARNTECH community (other procurers, industry, start-ups , end - users
- and policy level) in order to remove barriers of innovative procurement

- Prepare one PPI (based upon IMAILE) and one additional future PCP
- Speed up awareness rising of innovative procurement including cross sectorial value chains

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

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

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Werner Knoll
Förderer: Haushalt - 01.10.2013 - 31.01.2019

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 - 30.11.2019

Erweiterte Qualitätsmaße in der Informationsvisualisierung und wissenschaftlichen Visualisierung

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

Projektleitung: Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Projektbearbeitung: Georg Hille, Kai Dr. Lawonn, Nico Merten, Sylvia Dr. Saalfeld
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.

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

Gefäßwandsimulation und -visualisierung zur Patientenindividualisierten Blutflussvorhersage für die intrakranielle Aneurysmmodellierung

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

dieses Forschungsvorhabens erfolgt die schrittweise Integration von Gefäßwand- und Umgebungs-Informationen, sodass klinisch relevante Rückschlüsse in Bezug auf dieses komplexe Krankheitsbild gelingen.

Hierzu zählen

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

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

Projektleitung:	Dr.-Ing. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer)
Projektbearbeitung:	Georg Hille
Kooperationen:	Universität Magdeburg, FVST-ISUT, Prof. Dr. Dominique Thévenin, PD Dr. Gabor Janiga
Förderer:	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2018 - 30.11.2019

Blutflusssimulation innerhalb des rechten Herzens basierend auf 3D Ultraschalldaten

Das Projekt bildet eine Kooperation zwischen dem Forschungscampus STIMULATE und der Klinik für Kardiologie und Angiologie am Universitätsklinikum Magdeburg. Dabei soll zwischen den Projektpartnern ein Workflow etabliert werden, der es ermöglicht, patientenspezifische Segmentierungen und Blutflusssimulationen basierend auf 3D Echokardiographiedaten für die spezifische rechtsventrikuläre Hämodynamik zu erstellen.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

IEEE VIS 2018, 21.-26. Oktober 2018, Estrel Berlin - Hotel & Congress Center

General Chair: Prof. Dr. Holger Theisel, Coordinating Chair: Petra Specht, Vice Chair: Prof. Dr. Bernhard Preim

Vom 21. bis 26. Oktober fand die 29. IEEE VIS Konferenz in Berlin statt. Dies ist die weltweit größte und wichtigste Konferenz auf dem Gebiet der Visualisierung und fand (bis auf eine Ausnahme) traditionell in verschiedenen Orten der USA statt. Das Magdeburger Team hat die Tagung nach Deutschland geholt und die aufwändige Veranstaltung mit einer Vielzahl an Workshops, Podiumsdiskussionen, Softwaredemonstrationen und Plenarvorträgen vorbereitet. Die Organisation wurde durch die Fakultät Informatik und die zentrale Verwaltung der Otto-von-Guericke-Universität maßgeblich unterstützt. Die Mühe hat sich gelohnt: die Tagung war ein voller Erfolg, mit einer Rekordbeteiligung (1.265 Teilnehmer), einem Rekordinteresse von Supportern und Sponsoren, sowie einer Rekord-Anzahl von eingereichten und angenommenen Papers.

7 Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

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

Explorative blood flow visualization using dynamic line filtering based on surface features

Computer graphics forum : the international journal of the Eurographics Association - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3, S. 183-194 ;

[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]

[Imp.fact.: 2.046]

Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Janiga, Gabor; Brina, Olivier; Cancelliere, Nicole M.; Machi, Paolo; Pereira, Vitor M.

Virtual stenting of intracranial aneurysms - a pilot study for the prediction of treatment success based on hemodynamic simulations

The international journal of artificial organs - Thousand Oaks, Calif: Sage, 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.133]

Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Voß, Samuel; Redel, Thomas; 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

Journal of neuroInterventional surgery : JNIS : the journal of the Society of NeuroInterventional Surgery - London : BMJ Journals, Bd. 10.2018, 3, S. 290-296

[Imp.fact.: 3.551]

Berg, Philipp; Voß, Samuel; Saalfeld, Sylvia; Janiga, Gábor; Bergersen, Aslak W.; Valen-Sendstad, Kristian; Bruening, Jan; Goubergrits, Leonid; Spuler, Andreas; Cancelliere, Nicole M.; Steinman, David A.; Pereira, Vitor M.; Chiu, Tin Lok; Tsang, Anderson Chun On; Chung, Bong Jae; Cebral, Juan R.; Cito, Salvatore; Pallarès, Jordi; Copelli, Gabriele; Csippa, Benjamin; Paál, György; Fujimura, Soichiro; Takao, Hiroyuki; Hodis, Simona; Hille, Georg; Karmonik, Christof; Elias, Saba; Kellermann, Kerstin; Khan, Muhammad Owais; Marsden, Alison L.; Morales, Hernán G.; Piskin, Senol; Finol, Ender A.; Pravdivtseva, Mariya; Rajabzadeh-Oghaz, Hamidreza; Paliwal, Nikhil; Meng, Hui; Seshadhri, Santhosh; Howard, Matthew; Shojima, Masaaki; Sugiyama, Shin-ichiro; Niizuma, Kuniyasu; Sindeev, Sergey; Frolov, Sergey; Wagner, Thomas; Brawanski, Alexander; Qian, Yi; Wu, Yu-An; Carlson, Kent D.; Dragomir-Daescu, Dan; Beuing, Oliver

Multiple Aneurysms AnaTomy CHallenge 2018 (MATCH) - phase I : segmentation

Cardiovascular engineering and technology : CVET - New York, NY : Springer, Bd. 9.2018, 4, S. 565-581 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.451]

Chegini, Mohammad; Shao, Lin; Gregor, Robert; Lehmann, Dirk Joachim; Andrews, Keith; Schreck, Tobias

Interactive visual exploration of local pattern sin large scatterplot spaces

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3;

[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]

[Imp.fact.: 1.611]

Engelke, Wito; Lawonn, Kai; Preim, Bernhard; Hotz, Ingrid

Autonomous particles for interactive flow visualization - autonomous particles

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.046]

Gerrits, Tim; Rössl, Christian; Theisel, Holger

An approximate parallel vectors operator for multiple vector fields

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3;

[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]

[Imp.fact.: 1.611]

Gloger, Oliver; Tönnies, Klaus

Subject-Specific prior shape knowledge in feature-oriented probability maps for fully automatized liver segmentation in MR volume data

Pattern recognition: the journal of the Pattern Recognition Society - Amsterdam: Elsevier, Bd. 84.2018, S. 288-300;

[Imp.fact.: 3.962]

Günther, Tobias; Theisel, Holger

The state of the art in vortex extraction

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 6, S. 149-173;

[Imp.fact.: 2.046]

Hatscher, Benjamin; Luz, Maria; Hansen, Christian

Foot interaction concepts to support radiological interventions

i-com: journal of interactive media - Berlin: De Gruyter, Bd. 17.2018, 1, S. 3-13;

Hielscher, Tommy; Niemann, Uli; Preim, Bernhard; Völzke, Henry; Ittermann, Till; Spiliopoulou, Myra

A framework for expert-driven subpopulation discovery and evaluation using subspace clustering for epidemiological data

Expert systems with applications: an international journal - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 113.2018, S. 147-160;

[Imp.fact.: 3.768]

Hille, Georg; Saalfeld, Sylvia; Serowy, Steffen; Tönnies, Klaus

Multi-segmental spine image registration supporting image-guided interventions of spinal metastases

Computers in biology and medicine : an international journal - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 102.2018, S. 16-20

[Imp.fact.: 2.115]

Hille, Georg; Saalfeld, Sylvia; Serowy, Steffen; Tönnies, Klaus

Vertebral body segmentation in wide range clinical routine spine MRI data

Computer methods and programs in biomedicine : an international journal devoted to the development, implementation and exchange of computing methodology and software systems in biomedical research and medical practice - Amsterdam : Elsevier, Bd. 155.2018, S. 93-99

[Imp.fact.: 2.674]

Huber, Tobias; Paschold, Markus; Hansen, Christian; Lang, Hauke; Kneist, Werner

Artificial versus video-based immersive virtual surroundings - analysis of performance and user's preference

Surgical innovation - Thousand Oaks, Calif: Sage, insges. 6 S., 2018;

[Imp.fact.: 1.909]

Huber, Tobias; Wunderling, Tom; Paschold, Markus; Kneist, Werner; Hansen, Christian

Highly immersive virtual reality laparoscopy simulation: development and future aspects

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. 13.2018, 2, S. 281-290;

[Imp.fact.: 1.863]

Kreiser, J.; Meuschke, Monique; Mistelbauer, Gabriel; Preim, Bernhard; Ropinski, T.

A survey of flattening-based medical visualization techniques

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3, S. 597-624;

[Imp.fact.: 2.046]

Krull, Claudia; Thiel, Marcus; Horton, Graham

Testing applicability of virtual stochastic sensors for non-intrusive appliance load monitoring

Electronic notes in theoretical computer science: ENTCS - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 337.2018, S. 119-134;

Köhler, Benjamin; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard

Visual and quantitative analysis of great arteries' blood flow jets in cardiac 4D PC-MRI data

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3;

[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]

[Imp.fact.: 1.611]

Lawonn, Kai; Viola, Ivan; Preim, Bernhard; Isenberg, Tobias

A survey of surfacebased illustrative rendering for visualization

Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 6, S. 205-234;

[Imp.fact.: 2.046]

Lichtenberg, Nils; Smit, Noeska; Hansen, Christian; Lawonn, Kai

Real-time field aligned stripe patterns

Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 74.2018, S. 137-149;

[Imp.fact.: 1.176]

Meuschke, Monique; Gunther, Tobias; Berg, Philipp; Wickenhofer, Ralph; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Visual analysis of aneurysm data using statistical graphics

IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.078]

Meuschke, Monique; Gunther, Tobias; Wickenhofer, Ralph; Gross, Markus; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Management of cerebral aneurysm descriptors based on an automatic ostium extraction

IEEE computer graphics and applications - New York, NY [u.a.]: IEEE, Bd. 38.2018, 3, S. 58-72;

[Imp.fact.: 1.987]

Meuschke, Monique; Oeltze-Jafra, Steffen; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Classification of blood flow patterns in cerebral aneurysms

IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG - New York, NY : IEEE, 2018 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.078]

Meuschke, Monique; Voß, Samuel; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Exploration of blood flow patterns in cerebral aneurysms during the cardiac cycle

Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 72.2018, S. 12-25;

[Imp.fact.: 1.176]

Mewes, André; Heinrich, Florian; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Lawonn, Kai; Hansen, Christian

Concepts for augmented reality visualisation to support needle guidance inside the MRI

Healthcare technology letters - Stevenage: IET, insges. 5 S., 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 0.322]

Mewes, André; Heinrich, Florian; Kägebein, Urte; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Hansen, Christian

Projector-based augmented reality system for interventional visualization inside MRI scanners
The international journal of medical robotics and computer assisted surgery - Chichester: Wiley, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.472]

Oeltze-Jafra, Steffen; Meuschke, Monique; Neugebauer, M.; Saalfeld, Sylvia; Lawonn, K.; Janiga, Gábor; Hege, H.-C.; Zachow, S.; Preim, Bernhard

Generation and visual exploration of medical flow data - survey, research trends and future challenges
Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.046]

Oster, Timo; Abdelsamie, Abouelmagd; Motejat, Michael; Gerrits, Tim; Rössl, Christian; Thevenin, Dominique; Theisel, Holger

Onthefly tracking of flame surfaces for the visual analysis of combustion processes
Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 6, S. 358-369;
[Imp.fact.: 2.046]

Oster, Timo; Rössl, Christian; Theisel, Holger

Core lines in 3D second-order tensor fields
Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 3;
[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]
[Imp.fact.: 1.611]

Preim, Bernhard; Saalfeld, Patrick

A survey of virtual human anatomy education systems
Computers & graphics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 71.2018, S. 132-153;
[Imp.fact.: 1.176]

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
Computer graphics forum: the international journal of the Eurographics Association - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 37.2018, 1, S. 226-238;
[Imp.fact.: 2.046]

Saalfeld, Sylvia; Berg, Philipp; Niemann, Annika; Luz, Maria; Preim, Bernhard; Beuing, Oliver

Semiautomatic neck curve reconstruction for intracranial aneurysm rupture risk assessment based on morphological parameters
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. 13.2018, 11, S. 1781-1793
[Imp.fact.: 1.961]

Sanchez, A.; Soguero-Ruiz, C.; Mora-Jiménez, I.; Rivas-Flores, F. J.; Lehmann, Dirk Joachim; Rubio-Sánchez, M.

Scaled radial axes for interactive visual feature selection - a case study for analyzing chronic conditions
Expert systems with applications: an international journal - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 100.2018, S. 182-196;
[Imp.fact.: 3.928]

Schmidt, Johanna; Fleischmann, Dominik; Preim, Bernhard; Brandle, Norbert; Mistelbauer, Gabriel

Popup-plots - warping temporal data visualization
IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 3.078]

Spallazzi, M.; Dobisch, L.; Becke, A.; Berron, D.; Stucht, Daniel; Oeltze-Jafra, Steffen; Caffarra, P.; Speck, Oliver; Düzel, Emrah

Hippocampal vascularization patterns - a high-resolution 7 Tesla time-of-flight magnetic resonance angiography study

NeuroImage: Clinical : a journal of diseases affecting the nervous system : open access journal - [Amsterdam u.a.]: Elsevier, 2018 ;

[First online]

[Imp.fact.: 3.869]

Unger, Andrea; Dräger, Nadine; Sips, Mike; Lehmann, Dirk Joachim

Understanding a sequence of sequences - visual exploration of categorical states in lake sediment cores

IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG - New York, NY: IEEE, Bd. 24.2018, 1, S. 66-76;

[Imp.fact.: 2.84]

Valen-Sendstad, Kristian; Bergersen, Aslak W.; Shimogonya, Yuji; Goubergrits, Leonid; Bruening, Jan; Pallares, Jordi; Cito, Salvatore; Piskin, Senol; Pekkan, Kerem; Geers, Arjan J.; Larrabide, Ignacio; Rapaka, Saikiran; Mihalef, Viorel; Fu, Wenyu; Qiao, Aike; Jain, Kartik; Roller, Sabine; Mardal, Kent-Andre; Kamakoti, Ramji; Spirka, Thomas; Ashton, Neil; Revell, Alistair; Aristokleous, Nicolas; Houston, J. Graeme; Tsuji, Masanori; Ishida, Fujimaro; Menon, Prahlad G.; Browne, Leonard D.; Broderick, Stephen; Shojima, Masaaki; Koizumi, Satoshi; Barbour, Michael; Aliseda, Alberto; Morales, Hernán G.; Lefèvre, Thierry; Hodis, Simona; Al-Smadi, Yahia M.; Tran, Justin S.; Marsden, Alison L.; Vaippummadhom, Sreeja; Einstein, G. Albert; Brown, Alistair G.; Debus, Kristian; Niizuma, Kuniyasu; Rashad, Sherif; Sugiyama, Shin-Ichiro; Owais Khan, M.; Updegrove, Adam R.; Shadden, Shawn C.; Cornelissen, Bart M. W.; Majoie, Charles B. L. M.; Berg, Philipp; Saalfeld, Sylvia; Kono, Kenichi; Steinman, David A.

Real-world variability in the prediction of intracranial aneurysm wall shear stress - the 2015 international aneurysm CFD challenge

Cardiovascular engineering and technology: CVET - New York, NY: Springer, Bd. 9.2018, 4, S. 544-564;

[Imp.fact.: 2.046]

Voß, Samuel; Saalfeld, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Beuing, Oliver; Janiga, Gábor; Berg, Philipp

Fluid-structure interaction in intracranial vessel walls - the role of patient-specific wall thickness

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 4.2018, 1, S. 587-590

Begutachtete Buchbeiträge

Amrikhanov, Aleksandr; Amirkhanov, Artem; Bernhard, Matthias; Toth, Zsolt; Stiller, Sabine; Geier, Andreas; Gröller, Eduard; Mistelbauer, Gabriel

With teeth: denture preview in augmented reality

VMV 2018: Vision, Modeling & Visualization: Stuttgart, Germany, October 10-12, 2018 - Goslar: Eurographics Asso., S. 29-38;

[Symposium: Vision, Modeling & Visualization, VMV 2018, Stuttgart, Germany, October 10-12, 2018]

Behrendt, Benjamin; Ebel, Sebastian; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard

A framework for visual comparison of 4D PC-MRI aortic blood flow data

VCBM 2018: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.;

[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2018, Granada, Spain, September 20 - 21, 2018]

Berg, Philipp; Radtke, Livia; Voß, Samuel; Serowy, Steffen; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard; Beuing, Oliver; Saalfeld, Sylvia

3DRA reconstruction of intracranial aneurysms - how does voxel size influences morphologic and hemodynamic parameters

Learning from the past, looking to the future : 2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society : July 17-21, 2018, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii - [Piscataway, NJ]: IEEE , ISBN: 978-1-5386-3646-6, S. 1327-1330 ;

[Konferenz: 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society

(EMBC), Honolulu, HI, USA, 18-21 July 2018]

Dittmar, Tim; Krull, Claudia; Horton, Graham

A conversive Hidden Non-Markovian Model approach for 2D and 3D online movement trajectory verification
Pattern Recognition Applications and Methods: 6th International Conference, ICPRAM 2017, Porto, Portugal, February 24-26, 2017, Revised Selected Papers - Cham: Springer International Publishing, S. 114-131, 2018 - (Lecture Notes in Computer Science; 10857);
[Konferenz: 6th International Conference, ICPRAM 2017, Porto, Portugal, February 24-26, 2017]

Engelhardt, Sandy; Sauerzapf, Simon; Al-Maisary, Sameer; Karck, Matthias; Preim, Bernhard; Wolf, Ivo; De Simone, Raffaele

Elastic mitral valve silicone replica made from 3D-printable molds offer advanced surgical training
Bildverarbeitung für die Medizin 2018: Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin: Springer Vieweg, S. 74-79;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Engelhardt, Sandy; Simone, Raffaele; Full, Peter M.; Karck, Matthias; Wolf, Ivo

Improving surgical training phantoms by hyperrealism - deep unpaired image-to-image translation from real surgeries
Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention MICCAI 2018: 21st International Conference, Granada, Spain, September 16-20, 2018, Proceedings, Part I - Cham: Springer International Publishing - (Lecture Notes in Computer Science; 11070);
[Konferenz: 21st International Conference Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention, MICCAI 2018, Granada, Spain, September 16-20, 2018]

Hansen, Christian; Hatscher, Benjamin

Hand, foot or voice - alternative input modalities for touchless interaction in the medical domain
Proceedings of the 20th ACM International Conference on Multimodal Interaction: ICMi'18 : Boulder, CO, USA, October 16 - 20, 2018 - New York, NY: ACM, S. 145-153;
[Konferenz: 20th ACM International Conference on Multimodal Interaction, Boulder, CO, USA, ICMi'18, October 16 - 20, 2018]

Hille, Georg; Serowy, Steffen; Tönnies, Klaus; Saalfeld, Sylvia

Computer-aided detection of the most suitable MRI sequences for subsequent spinal metastasis delineation
Bildverarbeitung für die Medizin 2018 : Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin : Springer Vieweg , ISBN: 978-3-662-56537-7, S. 275-279 ;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Köhler, Benjamin; Grothoff, Matthias; Gutberlet, Matthias; Preim, Bernhard

Pressure-based vortex extraction in cardiac 4D PC-MRI blood flow data
EuroVisShort 2018: 20th EG/VGTC Conference on Visualization : Brno, Czech Republic 4-8 June 2018 - The Eurographics Association;
[Konferenz: 20th EG/VGTC Conference on Visualization, EuroVis 2018, Brno, Czech Republic 4-8 June 2018]

Merten, Nico; Adler, Simon; Hanses, Magnus; Saalfeld, Sylvia; Becker, Mathias; Preim, Bernhard

Two-step trajectory visualization for robot-assisted spine radiofrequency ablations
Bildverarbeitung für die Medizin 2018: Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin: Springer Vieweg, S. 55-60;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Merten, Nico; Lawonn, Kai; Gensecke, Philipp; Großer, Oliver Stephan; Preim, Bernhard

Lung vessel enhancement in low-dose CT scans - the LANCELOT method
Bildverarbeitung für die Medizin 2018 : Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin : Springer Vieweg , ISBN: 978-3-662-56537-7, S. 347-352 ;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Meuschke, Monique; Smit, Noeska N.; Lichtenberg, Nils; Preim, Bernhard; Lawonn, Kai

Automatic generation of web-based user studies to evaluate depth perception in vascular surface visualizations
VCBM 2018: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.;
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2018, Granada, Spain, September 20 - 21, 2018]

Meyer, Anneke; Mehrtash, Alireza; Rak, Marko; Schindele, Daniel; Schostak, Martin; Tempany, Clare; Kapur, Tina; Abolmaesumi, Purang; Fedorov, Andriy; Hansen, Christian

Automatic high resolution segmentation of the prostate from multiplanar MRI
2018 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging : April 4 -7 , 2018, Omni Shoreham Hotel, Washington, D.C. - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5386-3635-0, 2018, Paper ThPO-02.4, S. 177-181 ;
[Symposium: 2018 IEEE International Symposium on Biomedical Imaging, Washington, D.C., April 4 -7 , 2018]

Mistelbauer, Gabriel; Zettwitz, Martin; Schernthaner, Rüdiger; Fleischmann, Dominik; Teutsch, Christian; Preim, Bernhard

Visual assessment of vascular torsion using ellipse fitting
VCBM 2018: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.;
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2018, Granada, Spain, September 20 - 21, 2018]

Multani, Paras; Niemann, Uli; Cypko, Mario A.; Kuehn, Jens-Peter; Voelzke, Henry; Oeltze-Jafra, Steffen; Spiliopoulou, Myra

Building a Bayesian Network to understand the interplay of variables in an epidemiological population-based study
31st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems: CBMS 2018 : 18-21 June 2018, Karlstad, Sweden : proceedings - Piscataway, NJ: IEEE;
[Symposium: 31st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2018, Karlstad, Sweden, 18-21 June 2018]

Nie, Kai; Mistelbauer, Gabriel; Preim, Bernhard

Classification of lobular and ductal breast carcinomas by texture analysis in DCE-MRI data
Bildverarbeitung für die Medizin 2018: Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin: Springer Vieweg, S. 67-72;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Niemann, Uli; Berg, Philipp; Niemann, Annika; Beuing, Oliver; Preim, Bernhard; Spiliopoulou, Myra; Saalfeld, Sylvia

Rupture status classification of intracranial aneurysms using morphological parameters
31st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems : CBMS 2018 : 18-21 June 2018, Karlstad, Sweden : proceedings - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5386-6060-7 ;
[Symposium: 31st IEEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems, CBMS 2018, Karlstad, Sweden, 18-21 June 2018]

Oster, Timo; Rössl, Christian; Theisel, Holger

The parallel eigenvectors operator
VMV 2018: Vision, Modeling & Visualization: Stuttgart, Germany, October 10-12, 2018 - Goslar: Eurographics Asso., S. 39-46;
[Symposium: Vision, Modeling & Visualization, VMV 2018, Stuttgart, Germany, October 10-12, 2018]

Preim, Bernhard; Ropinski, Timo; Isenberg, Petra

A critical analysis of the evaluation practice in medical visualization
VCBM 2018: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine - Eurographics Ass.;
[Workshop: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine, VCBM 2018, Granada, Spain, September 20 - 21, 2018]

Sereno, Mickael Francisco; Köhler, Benjamin; Preim, Bernhard

Comparison of divergence-free filters for cardiac 4D PC-MRI data
Bildverarbeitung für die Medizin 2018: Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin: Springer Vieweg, S. 139-144;
[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Solovjova, Alina; Labsch, Dominic; Hatscher, Benjamin; Fritsche, Markus; Hansen, Christian

Plantar pressure-based gestures for medical image manipulation

Mensch und Computer 2018: Tagungsband - Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V.;

[Tagung: Mensch und Computer 2018, Dresden, 2. - 5. September 2018]

Steffen, Johannes; Napp, Jonathan; Pollmann, Stefan; Tönnies, Klaus

Perception enhancement for bionic vision preliminary study on object classification with subretinal implants

ICPRAM 2018: proceedings of the 7th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods : Funchal, Madeira, Portugal, January 16-18, 2018 - [Setúbal, Portugal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda., S. 169-177;

[Konferenz: 7th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods, Funchal, Madeira, Portugal, January 16-18, 2018]

Voß, Samuel; Saalfeld, Patrick; Saalfeld, Sylvia; Beuing, Oliver; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard

Impact of gradual vascular deformations on the intra-aneurysmal hemodynamics

Bildverarbeitung für die Medizin 2018 : Algorithmen - Systeme - Anwendungen ; Proceedings des Workshops vom 11. bis 13. März 2018 in Erlangen - Berlin : Springer Vieweg , ISBN: 978-3-662-56537-7, S. 359-364 ;

[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2018, Erlangen, 11. bis 13. März 2018]

Lehrbuecher

Bünning, Frank; Brämer, Stefan; Krumbach, Jeanette; König, Hannes; Lehmann, Juliane; Martsch, Marcel; Röhming, Marcus

Technikunterricht mit CoSiTo - situiert - multimedial - schülerzentriert

Bielefeld: wbv, 2018, 403 Seiten, Illustrationen, 30 cm, ISBN 978-3-7639-1216-2

Abstracts

Vieback, Linda; Schüßler, Philipp; Müller, Lars; Matschuck, Evelyn; Harms, Olga; Brämer, Stefan

Gestaltung von Übergängen durch die Integration von Lern- und Arbeitsprozessen in der beruflichen Weiterbildung am Beispiel der Composite-Berufe

6. Österreichische Berufsbildungsforschungskonferenz "Bildung = Berufsbildung": Abstracts - BBFK, 2018, Papersession P3b/1;

[Konferenz: 6. Österreichische Berufsbildungsforschungskonferenz, Steyr, 5.-6.7.2018]

Voß, Samuel; Saalfeld, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Janiga, Gábor; Beuing, Oliver; Berg, Philipp

Fluid-structure interaction in intracranial vessel walls - the role of patient-specific wall thickness

Biomedical engineering : joint journal of the German Society for Biomedical Engineering in VDE and the Austrian and Swiss Societies for Biomedical Engineering - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Vol. 63.2018, Suppl.1, S. S378 ;

[Kongress: BMT 2018, Aachen, September 26-28, 2018]

[Imp.fact.: 1.088]

Dissertationen

Kockentiedt, Stephen; Tönnies, Klaus [GutachterIn]; Spiliopoulou, Myra [GutachterIn]

A system for the automatic detection and identification of engineered nanoparticles in scanning electron microscopy images

Magdeburg, 2018, xxxi, 219 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme;

[Literaturverzeichnis: Seite 207-219]

Li, Mengfei; Rose, Georg [GutachterIn]; Hansen, Christian [GutachterIn]

Toward a robust electromagnetic tracking system for use in medical applications

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2018, 1. Auflage, xii, 133 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm

- (Res electricae Magdeburgenses; Band 73), ISBN 978-3-944722-66-5;

[Literaturverzeichnis: 12 ungezählte Seiten]

Rak, Marko; Tönnies, Klaus [GutachterIn]

Image analysis in public health studies - fast methods for spine and aorta analysis in MRI

Magdeburg, 2018, xiii, 153 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 145-153]