

# INSTITUT FÜR SIMULATION UND GRAPHIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67-18772, Fax +49 (0) 391 67-11164  
office@isg.cs.uni-magdeburg.de  
isgwww.cs.uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Schirra (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Theisel  
Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietz Tönnies  
Dr. rer. nat. Volkmar Hinz  
Dr. Christian Rössl  
Dipl.-Ing. Karin Engel

## 2. Hochschullehrer

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Raimund Dachzelt  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Thorsten Grosch  
HS-Doz. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Hohmann (im Ruhestand)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Graham Horton  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lorenz (im Ruhestand)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Preim  
Prof. Dr. rer. nat. Stefan Schirra  
Prof. Dr.-Ing. habil. Holger Theisel  
Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dietz Tönnies

## 3. Forschungsprofil

- Algorithmische Geometrie
- Bildverarbeitung und Bildverstehen
- Computervisualistik
- Simulation und Modellbildung
- User Interface & Software Engineering
- Visual Computing
- Visualisierung

## 4. Kooperationen

- Archimedes Solutions GmbH, Berlin
- Art+Com, Berlin
- Atracsys LLC, Renens (Schweiz)
- Audiogent, Magdeburg
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

- Dr. Helmut Doleisch, SimVis GmbH, Wien
- Dr. Katja Bühler, VRVIS Wien
- Dr. Kresimir Matkovic, VRVis Research Center, Wien
- Dr. Raimund Mildner, UniTranserKlinik GmbH, Lübeck
- Dr. Thomas Strigl, iSILOG GmbH, Bühl
- FH Oberösterreich, Hagenberg, Österreich, Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien, Media Interaction Lab
- Frau Dr. Cora Wex, Prof. Hans Lippert, Universitätsklinikum Magdeburg, Chirurgie
- Fraunhofer IAO, Stuttgart
- Fraunhofer IFF, Magdeburg
- Fraunhofer MEVIS, Bremen
- Hochschule Magdeburg-Stendal (FH), Industrial Design Institut
- MPI Saarbrücken
- PD Dr. Frank Grothues, Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie
- PD Dr. Gero Strauß, PD Dr. Andreas Böhm, Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde/ Plastische Operationen, Leipzig
- Prof. Dr. A. Nürnberger, Uni MD, FIN-ITI
- Prof. Dr. Alejandro Frangi, Universität Pompeu Fabra (UPF), Spanien
- Prof. Dr. Anna Vilanova, Dr. Ralph Brecheisen, TU Eindhoven
- Prof. Dr. Charl P. Botha, TU Delft, Niederlande, Medical Visualisation
- Prof. Dr. D. Thevenin, Uni MD, FVST-ISUT
- Prof. Dr. G. Rose, Uni MD, FEIT-IESK
- Prof. Dr. Hans du Buf, University of Algarve, Vision Lab, Faro, Portugal
- Prof. Dr. Hans-Peter Bruch, Universität zu Lübeck, Klinik für Chirurgie, Lübeck
- Prof. Dr. Helwig Hauser, Universität Bergen, Norwegen
- Prof. Dr. Henry Völzke, Universität Greifswald, Medizinische Fakultät
- Prof. Dr. Holger Amthauer, Uni MD, Fakultät Medizin, Zentrum für Radiologie (ZRAD): Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (KRN)
- Prof. Dr. Markus M. Heiss, Universität Witten-Herdecke, Witten
- Prof. Dr. Martin Skalej, Uni MD, FME, Institut für Neuroradiologie
- Prof. Dr. med. Karl J. Oldhafer, Allgemeines Krankenhaus Celle
- Prof. Dr. Ronny Peikert, ETH Zürich
- Prof. Wolfgang Prinz, RWTH Aachen/Fraunhofer FIT, LuFG Kooperatiiosysteme, Aachen
- project syntropy GmbH, Magdeburg
- Q-Cells SE, Thalheim, Bitterfeld-Wolfen
- Roger Tam, PhD, University of British Columbia, Department of Radiology and MS/MRI Research Group, Vancouver, Canada
- SALUS gGmbH, SALUS-Institut für Trendforschung und Therapieevaluation in Mental Health
- Spellbound Entertainment AG, Kehl am Rhein
- Technische Universität Darmstadt
- Universidad de los Andes, Bogota, Columbien, Departamento de Ingeniería Sistemas y Computación
- Universität Bayreuth, Intelligent Graphics Group
- Universität Koblenz
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik, LPZ E-BUSINESS
- Universität Rostock, Fakultät für Informatik und Elektrotechnik
- University of Calgary, Kanada, Department of Computer Science, Interactions Lab
- University of Louisiana, USA, Department of Computer Science
- Vodafone, Ratingen
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Vrije Universiteit Brussel, Belgien, Department of Computer Science
- webvariants GbR, Magdeburg
- Zephram GbR

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

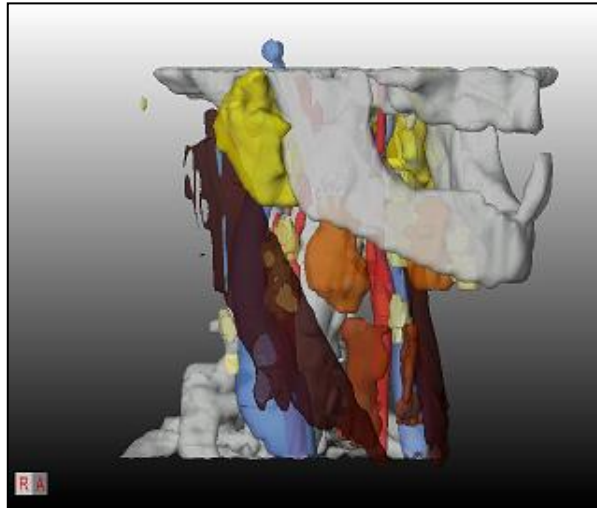
**Projektbearbeiter:** Jana Dornheim, Christian Tietjen

**Kooperationen:** Dr. Gero Strauß; Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde/ Plastische Operationen, Leipzig, PD Andreas Böhm; Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde/ Plastische Operationen, Leipzig, Prof. Tim Lüth, Dr. Stefan Weber, TU München, Lehrstuhl für Mikro- und Medizingerätetechnik

**Förderer:** DFG; 01.11.2005 - 31.10.2010

### **Bildanalyse und Visualisierung für die computergestützte Planung von HNO-chirurgischen Eingriffen**

Die präoperativ zur Verfügung stehenden bildlichen Informationen eines Patienten haben sich sprunghaft erhöht. Die bisherigen Verfahren der Visualisierung erfüllen die Anforderungen an eine zeitnahe am chirurgischen Problem orientierte Darstellung einer komplexen Pathologie nicht. Am Beispiel von häufig vorkommenden HNO-chirurgischen Eingriffen sollen Verfahren zur Bildanalyse und Exploration anatomischer Strukturen entwickelt werden, um die Therapieplanung in diesen Bereichen zu verbessern. Methodische Schwerpunkte sind die Simulation endoskopischer Eingriffe durch eine benutzergesteuerte Navigation, eine Computerunterstützung für die Stadieneinteilung bei Tumorerkrankungen, der Einsatz nichtrealistischer Renderingstile und die modellbasierte Bildanalyse. Im Ergebnis der computergestützten Bildanalyse und Visualisierung werden Bilder und Animationen erzeugt, die in der chirurgischen Ausbildung, der präoperativen Planung und der intraoperativen Navigation eingesetzt werden. Im Bereich der Bildanalyse wurden robuste Methoden entwickelt, die bereits erfolgreich für die Planung von 20 Halslymphknotenausräumungen eingesetzt wurden. In der zweiten Förderperiode sollen die Arbeiten ausgebaut werden. Dabei soll die Computerunterstützung durch den verstärkten Einsatz modellbasierter Segmentierungsmethoden effizienter werden. Der Einfluss dieser Segmentierungsmethoden auf die benötigte Zeit und die Qualität der Ergebnisse wird systematisch untersucht. Für die Planung von Halslymphknotenausräumungen ist die Detektion und Segmentierung von vergrößerten Lymphknoten eine Kernaufgabe. Die Visualisierungstechniken sollen verfeinert und gründlich erprobt werden. Dabei soll zum einen die Eignung von einzelnen bzw. kombiniert angewendeten Visualisierungstechniken untersucht werden. Andererseits soll eine Bewertung erfolgen, für welche Arten von Nasennebenhöhlenoperationen bzw. Halslymphknotenausräumungen die computergestützte Visualisierung hilfreiche, nützliche oder gar notwendige Zusatzinformationen vermittelt, in dem Sinn, dass die chirurgische Strategie positiv beeinflusst wird. Die Integration der entwickelten Techniken in benutzergerechte auf die jeweilige Operation zugeschnittene Softwareassistenten ist ein wesentliches Ziel und Voraussetzung für eine klinische Bewertung. Am Beispiel der endoskopischen Nasennebenhöhlenoperation wird erprobt, wie die Ergebnisse der Planung intraoperativ für eine verbesserte Navigation genutzt werden kann. Insbesondere soll mit geeigneten Darstellungstechniken darauf hingewiesen werden, wenn sich ein Instrument einer zuvor identifizierten Struktur (z.B. dem Sehnerv) nähert. Die intraoperativen Visualisierungen sollen einerseits den präoperativ generierten ähnlich sein; andererseits auf die intraoperativen Informationsbedürfnisse zugeschnitten sein.



3D illustration of structures relevant for a neck lymph node removal

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Sylvia Glaßer

**Kooperationen:** Prof. Dr. K. Tönnies, Uni MD, FIN-ISG

**Förderer:** DFG; 01.10.2008 - 30.09.2011

**Efficient Visual Analysis of Dynamic Medical Image Data**

Spatial and temporal resolution of tomographic medical image data (CT, MRI; etc.) being acquired in medical diagnostics and clinical studies has increased substantially and will increase further. Particularly for dynamic image data, the evaluation software does not sufficiently exploit the rich information. A framework shall be developed that combines image interpretation techniques with visual analysis of 4D dynamic medical image data. Perfusion data is an important and representative example for dynamic medical image data. These data are acquired, e.g., in ischemic stroke, cardiac, and tumor diagnosis. A multi-dimensional space of perfusion parameters needs to be explored to perform a reliable diagnosis. For the first time, adaptive model-based segmentation techniques will be developed to delineate regions of interest in these 4D data sets. Such a visually supported analysis has several advantages:

- Implicit training lets the user adapt the tool for specializing it to selected problems in perfusion analysis.
- An efficient general solution is provided which might be adapted according to the specific imaging device, the imaging sequence, or the type of contrast agent administration.
- Interpretation tools can be extended to similar analysis problems, e.g. fMRI data evaluation.

Techniques from cluster analysis, dimension reduction and image segmentation will be used to extract features for visualization. 3D visualization techniques will be refined and adapted to the peculiarities of high resolution perfusion data. Data exploration will support researching physicians and medical physicist to assess the influence on image acquisition parameters on the expressiveness of perfusion parameters and combinations thereof. Das Projekt ist Teil des DFG-SPP (Scalable Visual Analytics: Interaktive visuelle Analysesysteme für komplexe Informationswelten) <http://infovis.uni-konstanz.de/spp/index.php?lang=de>

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Rocco Gasteiger, Mathias Neugebauer

**Kooperationen:** Prof. Dr. D. Thevenin, Uni MD, FVST-ISUT, Prof. Dr. G. Rose, Uni MD, FEIT-IESK, Prof. Dr. K. Tönnies, Uni MD, FIN-ISG, Prof. Dr. Martin Skalej, Uni MD, FME, Institut für Neuroradiologie

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 31.12.2010

**Modellierung und Beeinflussung von Strömungen in Aneurysmen**

Aneurysmen sind ballonartige Aussackungen der arteriellen Gefäßwände. Das Platzen dieser Aneurysmen führt zu starken inneren Blutungen und kann abhängig vom betroffenen Gefäß innerhalb von Minuten zum Tode führen: ruptierte Aneurysmen führen immer zu einer lebensbedrohlichen Hämorrhagie. Die Behandlung dieser Aussackungen an Gefäßen im peripheren Gefäßsystem ist im Allgemeinen eine Aufgabe der Gefäßchirurgie. Die Behandlung von intrazerebralen Aneurysmen wird inzwischen möglichst minimal-invasiv durchgeführt, da die Ergebnisse im Vergleich zu einer offenen Operation besser sind. Dabei wird ein Katheter über das periphere Gefäßsystem in den Kopf und dann in das Innere des Aneurysmas vorgeschoben und dieses mit Platindraht ausgefüllt (coiling), mit dem Ziel, den Bluteinstrom in das Aneurysma soweit zu reduzieren, dass eine Thrombose und im weiteren Verlauf eine Fibrose des Aneurysmas eintritt. Eine neue Therapiestrategie ist das Einbringen von Implantaten wie z.B. Stents in das Trägergefäß auf Höhe des Aneurysmas, so dass der Blutfluß im Bereich der Aussackung qualitativ und quantitativ so verändert wird, dass der Hauptblutstrom am Aneurysma vorbeiführt und die Wandbelastung unter den kritischen Wert reduziert wird. Aufgrund des extrem hohen Eingriffsrisikos sind jedoch derartige Interventionen nur indiziert, wenn bereits eine Aneurysmaruptur eingetreten ist oder diese mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Die Beurteilung des Risikos einer Ruptur eines Aneurysmas ist daher ein zentrales Problem der präoperativen Diagnostik. Dafür muss der Blutfluss im Bereich des Aneurysmas zuverlässig analysiert werden können und im Hinblick auf eine zukünftige Verbesserung der Behandlung eine mögliche positive Beeinflussung durch existierende und noch zu entwickelnde Implantate (s. Abb.) valide abgeschätzt werden. Die Entwicklung dafür geeigneter Methoden ist die Kernaufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Jeanette Cordes, Konrad Mühler

**Kooperationen:** Forschungsgruppe Telemedizin, Bergmannsheil Bochum, Ev. Krankenhaus Witten gGmbH, Helios Klinikum Erfurt, Klinik für Augenheilkunde, Kompetenzplattform Medizintechnik, Münster, Orthopädische Klinik der RWTH Aachen in Kooperation mit OrthoMIT Partnerkliniken, Polydimensions, Bickenbach, Synagon Aachen, T. Wu, Lehrstuhl für Medizintechnik, RWTH Aachen, UKE Hamburg, Universität zu Lübeck / CEMET

**Förderer:** Bund; 01.04.2007 - 31.12.2010

**Verbundvorhaben FUSION - SOMIT Querschnittsprojekt "Ausbildung und Training"**

Im Rahmen des Förderprogramms SOMIT- "Schonendes Operieren mit innovativer Technik" arbeiten die einzelnen Verbundvorhaben FUSION, OrthoMIT, CoHS an einem gemeinsamen Querschnittsprojekt "Ausbildung und Training".

Ziel dieses Projektes ist die Erstellung und Evaluierung einer disziplinübergreifenden Trainings- und Fallinformations-Plattform für die ärztliche Aus- und Weiterbildung am Beispiel der SOMIT-Disziplinen Orthopädie (OrthoMIT), Leber- (FUSION) und Augenchirurgie (CoHS) sowie ihre exemplarische Integration in die Ausbildungscurricula der beteiligten Projekte. Die in den einzelnen Konsortien entstehenden Ausbildungsinstanzen sollen, nach Schaffung gemeinsam definierter Schnittstellen, über die Querschnittsplattform genutzt werden können. Einen Kern-Aspekt stellen dabei der Datenschutz von Patienten und Anwendern sowie die Qualitätssicherung von Inhalten und individueller Leistungsbewertung dar.

Es erfolgt ein Abgleich der Anforderungen der Partner an die eigenen E-Learning-Systeme sowie die Spezifikation eines didaktischen Modells und Richtlinien für die Konzeption und Realisierung von Weiterbildungssystemen des chirurgisch-fachärztlichen Bereichs. Anschließend findet die Konzeption, Spezifikation und Umsetzung der gemeinsamen Plattform statt. Zur Verbesserung der Ausbildungsinstanzen werden Konzepte zur Quantifizierung von Lernerfolg/Gebrauchstauglichkeit erarbeitet sowie formative und summative Evaluierungskonzepte für Trainingssysteme der medizinischen Aus- und Weiterbildung abgeleitet. Die Bereitstellung der Trainingsinhalte erfolgt durch die qualitätsgesicherte Integration möglichst umfangreicher realer klinischer Falldaten. Neben der Einbindung der Falldaten sind geeignete Maßnahmen zur Dissemination der Querschnittsprojektergebnisse bzw. zur Einbindung in zukünftige Lehr- und Ausbildungsprogramme erforderlich. Dafür werden Brücken zu entsprechenden Multiplikatoren wie z.B. Lehrbuchverlagen, Universitäten und medizinischen Fachgesellschaften geknüpft. Die Vergabe von CME-Punkte für die erfolgskontrollierte Bearbeitung der Kurse und Simulatorentwicklungen wird angestrebt.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Jeanette Cordes, Konrad Mühler

**Kooperationen:** Dr. Christian Hillert, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Transplantationszentrum, Frau Dr. Cora Wex,

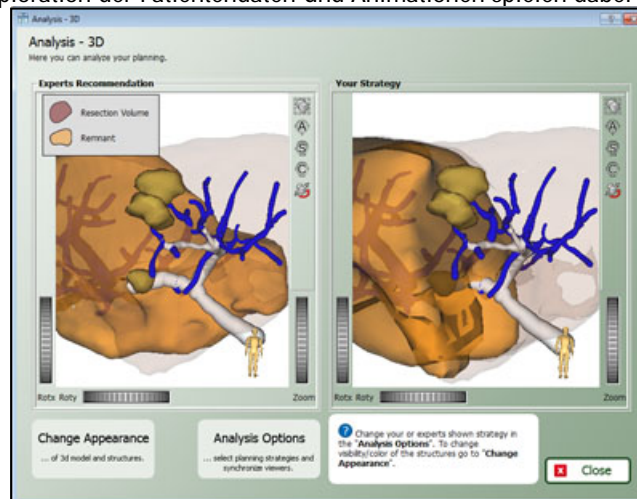
Christoph Logge, Prof. Hans Lippert, Universitätsklinikum Magdeburg, Chirurgie, Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen, Center for Medical Diagnostic Systems and Visualization (MeVis) Bremen, Prof. Dr. med. Karl J. Oldhafer, Allgemeines Krankenhaus Celle

**Förderer:** Bund; 01.02.2006 - 31.01.2011

**Verbundvorhaben FUSION (Teilprojekt 5) - LiverSurgeryTrainer - Ein fallbasiertes Lernsystem für die Behandlung von Lebertumoren**

Projektbeginn: 1.04.2005

Die Weiterbildung eines Arztes in der Chirurgie (Ausbildung zum Facharzt) ist gekennzeichnet durch eine starke Abhängigkeit von einem erfahrenen Operateur und von dem lokal verfügbaren Patientengut. Aufgrund der großen Vielfalt von anatomischen Verhältnissen einerseits sowie Lage und Ausmaß krankhafter Veränderungen andererseits muss der angehende Chirurg an einer Vielzahl von Operationen teilnehmen, ehe er den entsprechenden Eingriff selbständig durchführen kann. Um diese Abhängigkeit zu verringern, werden Lern-, Trainings- und Simulationssysteme entwickelt, in denen ausgehend von einem repräsentativen Spektrum fallspezifische Informationen vermittelt werden. Für die Chirurgie gibt es bereits weit entwickelte Simulationssysteme, in denen die Handhabung von Instrumenten erlernt werden kann; es fehlen aber fallbasierte Lern- und Trainingssysteme. Entwurf und Realisierung des Systems erfolgen in enger Abstimmung mit mehreren chirurgischen Experten und ihren Teams. Die chirurgischen Experten sind so ausgewählt, dass für alle zu trainierenden Eingriff (onkologische Resektion, Leberlebenspende, Tumorablation) die nötige Expertise vorhanden ist. Bei der Entwicklung wird ein umfassender Ansatz verfolgt, der bei der Diagnostik und Patientenaufklärung beginnt, geeignet aufbereitete intraoperative Videoaufnahmen und die histologische Auswertung der Resektionen integriert. Der Fokus liegt darauf, anatomische Variationen zu veranschaulichen und präoperative Entscheidungen, wie die Operabilität des Patienten, zu trainieren. Didaktisch sinnvolle 2D- und 3D-Visualisierungen, Interaktionstechniken zur Exploration der Patientendaten und Animationen spielen dabei eine Schlüsselrolle.



Mit dem LiverSurgeryTrainer können angehende Chirurgen die Planung von Eingriffen an der Leber auf der Basis von aktuellen Fällen intensiv trainieren.

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Kooperationen:** Detlev Ruge, European Surgical Institut, Johnson&Johnson Medical GmbH, Norderstedt, Dr. Raimund Mildner, UniTranserKlinik GmbH, Lübeck, Matthias Faller, Olympus Winter & Ibe GmbH, Hamburg, Prof. Dr. Hans-Peter Bruch, Universität zu Lübeck, Klinik für Chirurgie, Lübeck, Prof. Dr. Markus M. Heiss, Universität Witten-Herdecke, Witten, Prof. Wolfgang Prinz, RWTH Aachen/Fraunhofer FIT, LuFG Kooperationsysteme, Aachen

**Förderer:** Bund; 01.04.2010 - 31.03.2013

**Verbundvorhaben Surgery Tube - Web 2.0 Technologien in der Qualifizierung von Chirurgen (Teilprojekt Didaktische Konzeption und webbasierte 3D-Visualisierungen)**

SurgeryTube zielt darauf, Module für das chirurgische Training zu entwickeln, die webbasiert genutzt werden können. Der wichtigste eigene Beitrag der AG Visualisierung liegt darin, Werkzeuge zu entwickeln und bereit zu stellen, die es den Nutzern auf einfache Weise ermöglichen, interaktiv nutzbare und animierte 3D-Darstellungen zu erstellen. Aufgrund der beschränkten Bandbreite eines Webzugangs müssen dabei geeignete Datenformate und Interaktionstechniken genutzt werden. Auf geeignete Art und Weise komprimierte geometrische Modelle und

vorberechnete Visualisierungen sollen genutzt werden, um eine angemessene Interaktion zu ermöglichen. Die Modulentwicklung ist fokussiert auf den Trainingsbedarf in der onkologischen Leberchirurgie, wobei dem besonderen Trainingsbedarf der laparoskopischen Leberchirurgie und der Intervention mittels Radiofrequenzablation Rechnung getragen wird. Die Nutzung neuartiger technischer Unterstützungssysteme, wie z.B. bei navigierten Eingriffen, wird ebenfalls adressiert.

Neben der Erstellung von Inhalten durch Experten wird die integrierte webbasierte Kommunikation der Lernenden durch geeignete Mechanismen unterstützt. Solche Mechanismen umfassen einschlägige Web-2.0-Techniken wie Foren, Kommentare zu Inhalten und Blogs. Außerdem werden Tools entwickelt bzw. bereitgestellt, um die bei den Anwendern lokal vorhandenen Inhalte für die Nutzung im Web (automatisch) aufzubereiten. Unterschiedliche Voraussetzungen der Nutzer z.B. beim Datenformat machen eine solche technische Zwischenebene erforderlich. Insbesondere werden die Anonymisierung der Patientendaten, die Segmentierung der Bilddaten, die Benennung und Verwaltung der Segmentierungsergebnisse unterstützt. Die in den Vorarbeiten entwickelten Methoden zur Erstellung interaktiver Animationen werden weiterentwickelt und mit einer möglichst einfachen Benutzungsschnittstelle versehen, die es interessierten Medizinern ermöglicht, animierte Inhalte aus "ihren" Daten zu erstellen.

Die Arbeitsgruppe Visualisierung wird in erster Linie das didaktische Modell, das Konzept und die Architektur von SurgeryTube bearbeiten. Das soll vor allem durch die Erstellung von Szenarien und UseCases erreicht werden, die auch die spätere Systemnutzung definieren. Daraus lassen sich in einem nächsten Schritt Lernziele und somit auch Inhalte ableiten. Es existiert ein großes Erfahrungspotential durch die Mitarbeit am FUSION-Projekt und durch die Entwicklung des LiverSurgeryTrainers. Aus diesem Schritt ergibt sich die Integration der verfügbaren Medien zu allgemeinen und fallspezifischen Inhalten. Eine Aufbereitung von Fällen des LiverSurgeryTrainers ist hierbei möglich und sinnvoll, um erste Inhalte zur Verfügung zu stellen. Das betrifft, neben den Falldaten selbst, konkret Videos, 3D-Modelle (z.B. Gefäßdarstellungen) und Animationen. Auch erste Erfahrungen zum Übertragen von 3D-Modellen in interaktive 3D-Szenen liegen bereits vor und sollen weiterführend umgesetzt werden. Werkzeuge zur Content-Generierung müssen in diesem Zusammenhang ebenfalls entwickelt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Tobias Mönch

**Kooperationen:** Fraunhofer IFF, Magdeburg

**Förderer:** Bund; 01.11.2008 - 31.03.2011

#### **VIERforES - Generierung qualitativ hochwertiger 3D-Organmodelle**

Die Grundlage für ein Planungs- und Trainingssystem minimalinvasiver Operationen stellen qualitativ hochwertige Organmodelle dar. In diesem Projekt soll eine flexible Pipeline von Verarbeitungsschritten entwickelt werden, die qualitativ hochwertige Modelle weitestgehend automatisch generiert. Dabei ist auf Aspekte der Modellqualität, wie z.B. Genauigkeit, Glattheit, Dreiecksqualität im Sinne der Anforderungen einer numerischen Simulation, besonders Wert zu legen. Die Pipeline nutzt vorhandene Algorithmen zur Glättung medizinischer Bilddaten, Oberflächenrekonstruktion, Glättung und Dezimierung von Oberflächen. Dabei sollen die unterschiedlichen Kategorien anatomischer Strukturen betrachtet werden; so soll die Pipeline automatisch daran angepasst werden, ob große kompakte Objekte, z.B. Organe, kleinere Objekte, z.B. Tumoren, längliche Objekte, wie Nerven oder verzweigende Objekte, wie Gefäßstrukturen vorliegen. Die einzelnen Stufen der Pipeline können dabei flexibel kombiniert und parametrisiert werden. Mit der entwickelten Pipeline werden patientenindividuelle qualitativ hochwertige Organmodelle erzeugt, welche Partnern aus dem Gesamtprojekt zur Verfügung gestellt und damit in den Kontext eines laparoskopischen Planungs- und Trainingssystems eingebettet werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bernhard Preim

**Projektbearbeiter:** Steffen Oeltze

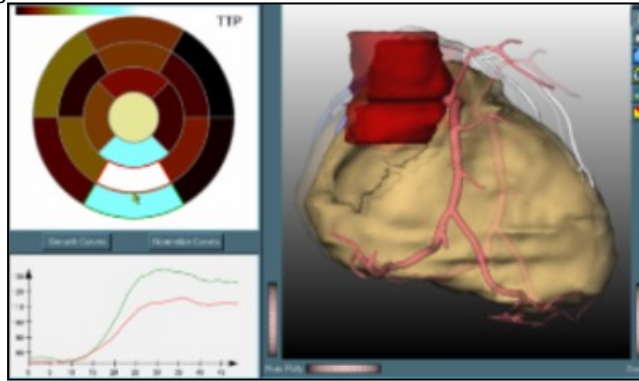
**Kooperationen:** Dr. Frank Grothues, Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Dr. Stefan Krass, Anja Hennemuth, MeVis GmbH Bremen, VRVIS Wien

**Förderer:** Haushalt; 01.03.2005 - 28.02.2010

#### **Visualisierung von Perfusionsdaten für die Diagnostik der Koronaren Herzkrankheit**

Kontrastmittelgestützte Perfusionsdaten erlauben Rückschlüsse auf die Durchblutung von Gewebeabschnitten. Diese Untersuchungen dienen der Charakterisierung bösartiger Tumoren (diese sind besonders stark durchblutet) und der Charakterisierung von Herz- oder Gehirngewebe, das z.B. infolge einer Gefäßerkrankung vermindert durchblutet ist.

Dieses Projekt konzentriert sich auf die Auswertung von Perfusionsdaten in der Diagnostik der koronaren Herzkrankheit. Perfusionsdaten werden dabei in Ruhe und unter Belastung (medikamentenassoziierter Stress) akquiriert, und die Parameter der Durchblutung in Ruhe und Stress werden in Zusammenhang gesetzt. Die Diagnostik erfolgt im Rahmen der Früherkennung oder im akuten Stadium (Verdacht auf Herzinfarkt). Ausgehend von Untersuchungen zu effizienten Visualisierungen von Perfusionsdaten sollen spezielle Visualisierungstechniken entwickelt werden, um die Auswertung der Bilddaten zu beschleunigen und stärker zu standardisieren.



Auswertung von Perfusionsdaten des Herzens im Zusammenhang mit einer CT-Angiographie.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeiter:** Graham Horton, Claudia Krull, René Chelvier, Benjamin Rauch-Gebbensleben

**Kooperationen:** Zephram GbR

**Förderer:** Haushalt; 01.08.2008 - 31.03.2011

**Ein Markov Modell für multikriterielle Entscheidungsprobleme mit mehreren Entscheidungsträgern**

Dieses Forschungsvorhaben zielt ab auf einen neuen Algorithmus zur Bewertung von mehreren Alternativen durch mehrere Entscheidungsträger anhand verschiedener Kriterien. Die Motivation dafür kommt aus den ersten Phasen des Stage-Gate-Prozesses, wo es notwendig ist, schnell eine große Anzahl von Ideen zu bewerten. Der Algorithmus basiert auf einer Markov Kette die aus Paarvergleichen der Alternativen aufgebaut wird. Die stationäre Lösung dieser Markov Kette ergibt einen Ranking Vektor der Alternativen. Die Bewertungsmethode ist sehr ähnlich dem PageRank -Algorithmus, welchen Google zum Ranking von Webseiten verwendet. Der neue Algorithmus erlaubt weiche Bewertungskriterien und Gewichte sowohl für die einzelnen Entscheidungsträger als auch für die Kriterien. Damit ist es möglich schnell viele Alternative zu bewerten, ohne dabei auf fundierte Informationen zu den einzelnen Ideen angewiesen zu sein.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeiter:** Benjamin Rauch-Gebbensleben

**Kooperationen:** SALUS gGmbH, SALUS-Institut für Trendforschung und Therapieevaluation in Mental Health

**Förderer:** Sonstige; 01.11.2008 - 31.08.2012

**Entwicklung eines Simulationsmodells für die psychiatrische Versorgung in Nord Sachsen-Anhalt**

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Software, die auf Basis eines Simulationsmodells Trendaussagen zur Versorgung in der Psychiatrie ermöglicht. Diese wird es erlauben, verschiedene Entwicklungen und Rahmenbedingungen zu variieren sowie deren Auswirkungen zu bestimmen.

Indem die Einfluss- und Zielgrößen untereinander kombinierbar gestaltet werden, wird es möglich sein, unterschiedliche Szenarien zu entwickeln. Derartige Größen können zum Beispiel demographische Faktoren, die Vergütung des Personals und politische Rahmenbedingungen in verschiedensten Wechselbeziehungen sein.

Die Aussagen eines Simulationsdurchlaufes sind dann vom Typ:

- Der Anteil der ambulant zu behandelnden Patienten beträgt im Jahr 2010 insgesamt x %.
- Die durchschnittlichen Kosten für die vollständige Behandlung von Krankheit X pro Patient entwickeln sich nach der folgenden Kurve...
- Wenn die stationäre Behandlung für Krankheit X um einen Tag gekürzt wird, erhöht sich die Rückfallquote schlagartig um 50% und die Kosten um...



Mithilfe des zu entwickelnden Modells können so mittel- und langfristige Vorhersagen der psychiatrischen Versorgungssituation gemacht werden.



Psychiatrische Versorgungseinrichtungen im nördlichen Sachsen-Anhalt [Quelle: Salus gGmbH]

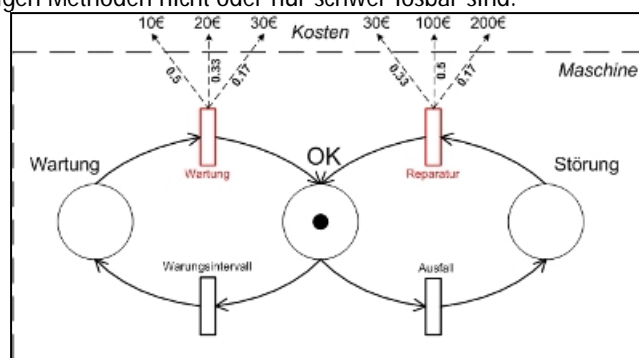
**Projektleiter:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeiter:** Dr. Claudia Krull

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2008 - 30.09.2012

**Verborgene nicht-Markovsche Modelle - Formalisierung und Lösungsansätze**

Zur Modellierung diskreter stochastischer Systems ist es notwendig, das reale System komplett beobachten zu können. Es gibt aber auch Systeme, die nur indirekt beobachtbar sind durch ihre Interaktionen mit der Umwelt, welche als Signale interpretiert werden können. Diese Signale können mit bisherigen Methoden nicht oder nur schwer direkt in den Aufbau eines Modells mit einfließen. Weiterhin ist es nicht einfach möglich für eine Sequenz von Signalen zu bestimmen, wie wahrscheinlich diese ist, oder welches Systemverhalten sie erzeugt haben könnte. Hidden Markov-Modelle (HMM) können nicht beobachtbare Systeme mit stochastischen Signalausgaben abbilden und analysieren, sind aber durch die Verwendung von zeitdiskreten Markov-Ketten eingeschränkt. Diskrete stochastische Modelle (DSM) haben eine größere Ausdrucksmächtigkeit, setzen aber voraus, dass das zu modellierende System komplett beobachtbar ist. Durch die Kombination von HMM und DSM zu Hidden non-Markov-Modellen, werden die Analysemethoden der HMM auch für realistischere Modelle nutzbar. Dadurch ist es möglich Fragestellungen zu beantworten, die mit bisherigen Methoden nicht oder nur schwer lösbar sind.



**Projektleiter:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeiter:** Robert Buchholz

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2009 - 30.06.2011

### **Analyse Diskreter Stochastischer Partiiell-Beobachtbarer Modelle**

Die bisher nur theoretisch mögliche Analyse partiell-beobachtbarer diskreter stochastischer Systeme verspricht, das interne Verhalten von stochastischen Systemen rekonstruieren zu können, wenn dieses zwar nicht beobachtet wurde (oder beobachtet werden konnte), aber beobachtete Auswirkungen hat. So könnte zum Beispiel aus dem Protokoll des Türsensors einer FastFood-Filiale berechnet werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Angestellte während seiner Schicht weiter laufen musste als dies vom Arbeitsschutz her zulässig ist. Im Rahmen dieses Promotionsvorhabens werden Algorithmen entwickelt, um diese und andere praktischen Fragestellungen an partiell-beobachtbare diskrete stochastische Systeme effizient zu beantworten und die Genauigkeit der Antwort abschätzen zu können.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Graham Horton

**Projektbearbeiter:** Stefan Knoll

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2007 - 01.04.2011

### **ThinXel und ThinkLets in Group Support Systemen: Definition, Spezifikation und Anwendungsgebiete**

Die Verwendung von Group Support Systemen (GSS) kann zu einer Verbesserung der Effektivität und Effizienz von Gruppenprozessen führen. Die Planung und Durchführung eines Gruppenprozesses setzt aber Expertenwissen, in Form eines professionellen Moderators voraus. Viele Unternehmen scheuen daher, aufgrund von hohen Kosten, den Einsatz eines GSS.

Ein Ansatz zur Optimierung eines GSS stellt die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit dar. Hierdurch kann der Anwender bei der Bedienung des Systems weiter unterstützt werden. Für die Planung, Gestaltung und Durchführung werden aber formale Regeln benötigt, auf deren Grundlage ein System die Effizienz eines gestalteten Gruppenprozess einschätzen, bzw. mögliche Prozessschritte vorschlagen kann.

Dieses Projekt greift daher das Konzept der ThinkLets (DeVreede / Briggs) auf und versucht ein neues Framework für GSS auf der Basis einer formalen Sprache und dem neuen Konzept "ThinXel" zu entwickeln. Ein "ThinXel" ist als eine elementare Moderationsanweisung definiert, welche bei den Teilnehmern eines Workshops eine zum Ziel führende Reaktion auslöst. ThinXels können wie in einer Programmiersprache unter formalen Regeln zu komplexeren Modulen zusammengefügt werden. Diese Module bilden eine Bibliothek, die zur Erstellung von Moderationsskripten für die Planung und Durchführung von Workshops genutzt werden können. ThinXels erlauben somit eine eindeutige, kompakte Darstellung von Moderationsanweisung für reale und computergestützte Gruppenprozesse.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeiter:** Axel Berndt, Tilo Hähnel

**Kooperationen:** Dr. Carsten Lange, Telemannzentrum Magdeburg, Prof. Dr. A. Nürnberger, Uni MD, FIN-ITI

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 31.03.2011

### **Computergenerierte expressive Musikdarbietung für die musikwissenschaftliche Höranalyse**

Projektvorhaben: Herkömmliche musikwissenschaftliche Analysetechniken stoßen nicht selten an Grenzen, die durch praktische, personelle oder finanzielle Gegebenheiten gezogen werden: große Korpora musikalischer Werke lassen sich nicht adäquat erschließen und bearbeiten; weder Musiker noch Studientechnik stehen ausreichend zur Verfügung, um unterschiedliche Interpretationen eines Werkes produzieren und evaluieren zu können; klangliche und akustische Aufführungssituationen sind nicht ohne großen Aufwand rekonstruierbar usw. Mit einem Software-Werkzeug soll nun ein wesentlicher Beitrag zur Modernisierung der musikwissenschaftlichen Analysearbeit, speziell zur Höranalyse, geleistet werden. Die Arbeitsgruppen der Professoren Holger Theisel und Andreas Nürnberger repräsentieren die inhaltliche Verbindung zwischen dem Forschungsfeld Informationsvisualisierung (Teilbereich Informationssonifikation) des Forschungsschwerpunktes Computervisualistik und dem Forschungsfeld Data and Knowledge Engineering. Das beantragte Projekt wird daher auch Grundlagen legen für längerfristige Forschungsvorhaben und weitere (überregionale) Drittmittelprojektvorhaben und trägt wertvoll zur Stärkung des Profils der Universität als Brücke zwischen Kultur, Wissenschaft und Wirtschaft bei. Forschungsgegenstand ist im Besonderen das außerordentlich umfangreiche und noch immer nicht voll erschlossene Oeuvre des aus Magdeburg stammenden Barockkomponisten Georg Philipp Telemann. Der starke regionale Bezug hat die Beantragung in diesem Rahmen nahegelegt.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeiter:** Alexander Kuhn

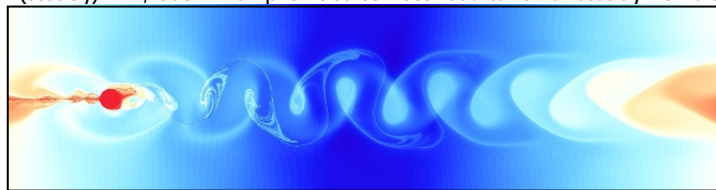
**Kooperationen:** Dr. Kresimir Matkovic, VRVis Research Center, Wien, Prof. Dr. Hellwig Hauser, University of Bergen, Prof. Dr. Ronny Peikert, ETH Zürich

**Förderer:** EU; 01.06.2009 - 30.06.2012

#### **SemSeg 4D Space-Time Topology for Semantic Flow Segmentation**

The thorough analysis of flows plays an important role in many different processes, such as airplane and car design, environmental research, and medicine. Scientific Visualization and its subfield flow visualization have provided a variety of techniques for the domain experts to visually analyze large and complex flow data sets. Among them, so-called topological methods play an important role.

Vector field topology (VFT) is a mathematically rigorous theory that reveals the essential structure of a static vector field. However, this approach is only fully valid for static vector fields. Recent developments in the target domains of this project show a clear transition from steady to unsteady flow scenarios. Accordingly, we have to see that the traditionally proven approaches do not apply anymore and that a conceptual change in the methodology of visual analysis is necessary. Topological methods which account for the complete dynamic behaviour of flow fields are strongly needed but do not exist. Steps toward this goal have been done from several sides, delivering promising but yet only partial results. It is the objective of this project to research a new segmentation method for unsteady flows that has the elegance and specificity of (steady) VFT, but which provides correct results for unsteady flows as well.



Within our project we focus on the analysis of complex time-dependent flow phenomena, as e.g. the shown von Karman Vortex Street.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Holger Theisel

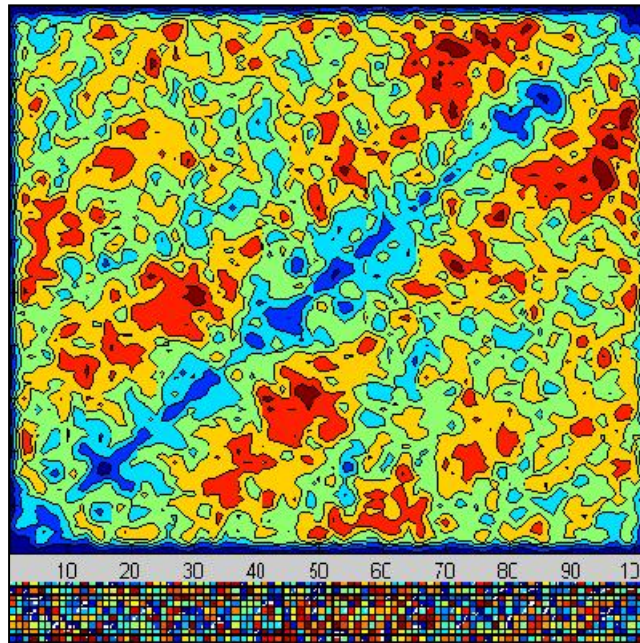
**Projektbearbeiter:** Dirk J. Lehmann

**Kooperationen:** Prof. Dr. M. Magnor, TU Braunschweig, ICG

**Förderer:** DFG; 01.10.2008 - 30.09.2011

#### **Umfassende visuelle Informationssuche in multidimensionalen Datensätzen**

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen neuen, allgemein anwendbaren Lösungsansatz zur umfassenden Informationssuche und -modellierung in beliebigen Datensätzen beizutragen. Kernidee des Antrags ist dabei die Anwendung von Bildanalyseverfahren auf systematisch generierte Visualisierungsergebnisse, um potentiell interessante Datenzusammenhänge vollautomatisch von irrelevanten Visualisierungen unterscheiden zu können. Durch die automatische Detektierung nichtzufälliger paarweiser Zusammenhänge können auch in hochdimensionalen Datensätzen alle möglichen Paarkombinationen von Datensatzattributen untersucht werden. Zur mathematischen Modellierung der entdeckten Abhängigkeiten wird weiter ein interaktives visuelles Inspektions- und Modellierungswerkzeug vorgeschlagen. Das beabsichtigte visuelle Analysewerkzeug soll dazu dienen, alle paarweisen Zusammenhänge in allgemeinen, hochdimensionalen Datensätzen sicher aufzufinden und mathematisch zu modellieren.



Um hoch-dimensionale Daten mittels Scatterplot Matrizen darzustellen ist eine Abstrahierung selbiger wie hier dargestellt erforderlich.

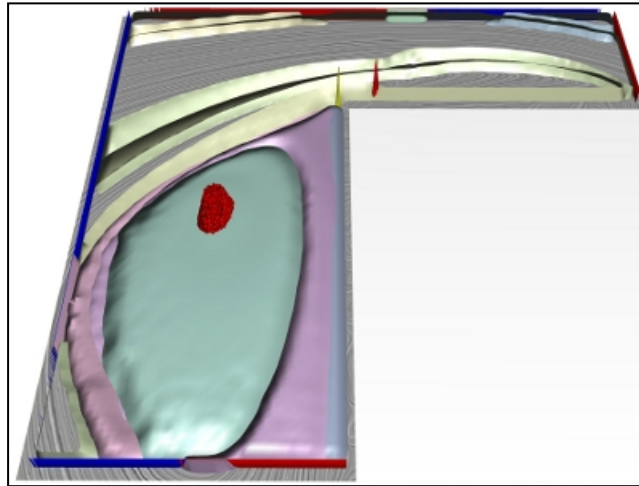
**Projektleiter:** Prof. Dr. Holger Theisel

**Projektbearbeiter:** Mathias Otto

**Förderer:** Bund; 01.09.2008 - 31.12.2010

**ViERforES - Weiche topologische Skelette zur Visualisierung von unsicheren Strömungsdaten**

Strömungsdaten (meist beschrieben als zeitabhängige Vektorfelder) kommen in verschiedenen Anwendungsbereichen vor, wie z.B. Fahrzeugtechnik (Luftumströmungen um Fahrzeuge), Medizintechnik (Simulation von Blutströmungen durch Aneurysmen), oder Energietechnik (Strömungen um Turbinen oder Windkraftträder). Eine adäquate Visualisierung solcher Strömungsdaten hilft beim Verständnis der darunter liegenden physikalischen Phänomene und trägt damit sowohl zur Erhöhung der Effizienz der verwendeten Verfahren bei als auch zu deren Sicherheit. So kann z.B. durch eine sinnvolle Visualisierung untersucht werden, ob ein Aneurysma reißen kann oder ob ein Fahrzeug unter starken Gegen-/Seitenwinden instabile Fahreigenschaften aufweist. Zur Visualisierung von Strömungsdaten existieren verschiedenen Methoden, unter denen die Erzeugung von sog. topologischen Skeletten eine prominente Rolle spielt. Topologische Skelette erlauben die Segmentierung in Gebiete gleichen asymptotischen Strömungsverhaltens und ermöglichen deshalb eine sehr kompakte und vereinfachte Darstellung von recht komplexen Strömungsphänomenen. Nahezu alle zu untersuchenden Strömungsdaten enthalten Unsicherheiten (z.B. Rauschen oder Messfehler). Die Beachtung solcher Unsicherheiten wird in der Visualisierung schon seit einigen Jahren als eines der wichtigsten Probleme betrachtet. Viele Visualisierungstechniken sind inzwischen dahingehend erweitert, dass sie Unsicherheiten in die visuelle Analyse miteinbeziehen. Für topologische Visualisierungstechniken sind solche Ansätze nicht bekannt. Ziel des Teilprojektes ist es, topologische Methoden der Strömungsvisualisierung auf unsichere Datensätze zu erweitern und hierfür Konzepte für weiche topologische Skelette zu entwickeln. Da solche Skelette signifikant mehr Information enthalten als traditionelle topologische Skelette (nämlich Strömungsinformation plus Information über die Unsicherheit), werden Methoden der immersiven visuellen Analyse (z.B. die Exploration der Daten in VR-Umgebungen) interessant. Zur Evaluation der entwickelten Verfahren werden Daten aus mehreren Anwendungsbereichen des Gesamtprojektes sowie von externen Anwendern untersucht. Dabei kommt es darauf an, zu zeigen, wie die neuen Verfahren funktionieren, und welche Vorteile ein Einsatz der Methoden in VR-Umgebungen bringt.



Weiches topologisches 2D Skelett von einer Strömung um eine Stufe.

---

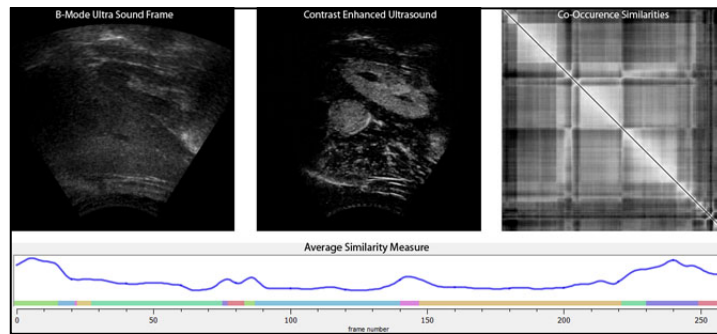
**Projektleiter:** Prof. Dr. Klaus Tönnies  
**Projektbearbeiter:** Sebastian Schäfer  
**Kooperationen:** Prof. Dr. B. Preim, Uni MD, FIN-ISG  
**Förderer:** DFG; 01.10.2008 - 30.09.2011

**Efficient Visual Analysis of Dynamic Medical Image Data**

Spatial and temporal resolution of tomographic medical image data (CT, MRI, ultrasound; etc.) being acquired in medical diagnostics and clinical studies has increased substantially and will increase further. Particularly for dynamic image data, the evaluation software does not sufficiently exploit the rich information. A framework shall be developed that combines image interpretation techniques with visual analysis of 4D dynamic medical image data. Perfusion data is an important and representative example for dynamic medical image data. These data are acquired, e.g., in ischemic stroke, cardiac, and tumor diagnosis. A multi-dimensional space of perfusion parameters needs to be explored to perform a reliable diagnosis. For the first time, adaptive model-based segmentation techniques will be developed to delineate regions of interest in these 4D data sets. Such a visually supported analysis has several advantages:

- Implicit training lets the user adapt the tool for specializing it to selected problems in perfusion analysis.
- An efficient general solution is provided which might be adapted according to the specific imaging device, the imaging sequence, or the type of contrast agent administration.
- Interpretation tools can be extended to similar analysis problems, e.g. fMRI data evaluation.

Techniques from cluster analysis, dimension reduction and image segmentation will be used to extract features for visualization. 3D visualization techniques will be refined and adapted to the peculiarities of high resolution perfusion data. Data exploration will support researching physicians and medical physicists to assess the influence on image acquisition parameters on the expressiveness of perfusion parameters and combinations thereof.



The co-occurrence similarities and the average similarity of ultrasound frames are used to identify consecutive time frames depicting the same scene.

**Projektleiter:** Prof. Dr. Klaus Tönnies

**Projektbearbeiter:** Clemens Hentschke

**Kooperationen:** Prof. Dr. B. Preim, Uni MD, FIN-ISG, Prof. Dr. D. Thevenin, Uni MD, FVST-ISUT, Prof. Dr. G. Rose, Uni MD, FEIT-IESK, Prof. Dr. Martin Skalej, Uni MD, FME, Institut für Neuroradiologie

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 31.12.2010

#### **Modellierung und Beeinflussung von Strömungen in Aneurysmen**

Aneurysmen sind ballonartige Aussackungen der arteriellen Gefäßwände. Das Platzen dieser Aneurysmen führt zu starken inneren Blutungen und kann - abhängig vom betroffenen Gefäß - innerhalb von Minuten zum Tode führen: rupturierte Aneurysmen führen immer zu einer lebensbedrohlichen Hämorrhagie. Die Behandlung dieser Aussackungen an Gefäßen im peripheren Gefäßsystem ist im Allgemeinen eine Aufgabe der Gefäßchirurgie. Die Behandlung von intrazerebralen Aneurysmen wird inzwischen möglichst minimal-invasiv durchgeführt, da die Ergebnisse im Vergleich zu einer offenen Operation besser sind. Dabei wird ein Katheter über das periphere Gefäßsystem in den Kopf und dann in das Innere des Aneurysmas vorgeschoben und dieses mit Platindraht ausgefüllt (coiling), mit dem Ziel, den Bluteinstrom in das Aneurysma soweit zu reduzieren, dass eine Thrombose und im weiteren Verlauf eine Fibrose des Aneurysmas eintritt. Eine neue Therapiestrategie ist das Einbringen von Implantaten wie z.B. Stents in das Trägergefäß auf Höhe des Aneurysmas, so dass der Blutfluß im Bereich der Aussackung qualitativ und quantitativ so verändert wird, dass der Hauptblutstrom am Aneurysma vorbeiführt und die Wandbelastung unter den kritischen Wert reduziert wird. Die Optimierung von Stents kann mit Hilfe von Blutflusssimulationen geschehen. Dafür werden Blutflussgeschwindigkeiten benötigt, die sich aus dem Bildmaterial ableiten lassen. Ein Teilziel ist also die Berechnung und Analyse der Blutflussgeschwindigkeiten aus vorliegenden Bilddaten.

Weiterhin ist die Erkennung von Aneurysmen in medizinischen Bilddaten ein Problem, insbesondere, wenn die Aneurysmen klein und schlecht sichtbar sind. Es sollen geeignete Methoden entwickelt werden, um Aneurysmen in verschiedenartigen Modalitäten automatisch erkennen zu können, bzw. es soll untersucht werden, in wie weit eine solche Methode Potential einer klinischen Anwendung hat.



Gefäßsystem mit einem Aneurysma (rot markiert)

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Raimund Dachselt  
**Projektbearbeiter:** Jana Sieber, Sophie Stellmach, Martin Spindler  
**Kooperationen:** Fraunhofer IFF, Magdeburg  
**Förderer:** Bund; 01.09.2008 - 31.12.2010

**ViERforES - Techniken zur intuitiven und nahtlosen Interaktion in Mixed Reality Umgebungen mit heterogenen Displays**

Ziel dieses Teilprojektes (mit Beteiligung weiterer Partner) ist die Untersuchung und Neuentwicklung von intuitiven Interaktionsformen mit multiplen Displays im Sinne einer nahtlosen Integration in Mixed Reality Environments. Somit geht es primär um die Entwicklung möglichst natürlicher AR/VR-Interaktionstechniken mit mobilen Displays in Zusammenhang mit realen Szenarien (z.B. operationeller Mitarbeiter am LKW in einem Logistikhub, der die Ware visuell scannt) und virtuellen Szenarien (z.B. entfernte Interaktion mit Großprojektion von VR-Modellen oder intuitive Betrachtung von Röntgenbildern zur Operationsplanung). Neben der Untersuchung von skalierbaren Multi-Display-Umgebungen steht die Entwicklung und Evaluation von möglichst natürlichen Interaktionstechniken im Vordergrund dieses Teilprojektes. Dabei sollen verschiedene Interaktionsformen untersucht und verglichen werden, darunter durch Nutzung von digitalen Stiften, Hand- und Fingergesten (Multitouch) bzw. Einbeziehung greifbarer Alltagsobjekte, wie z.B. Handys im Sinne von Tangible Interaction.

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Raimund Dachselt  
**Projektbearbeiter:** Niklas Röber, Jens Heydekorn  
**Kooperationen:** Prof. Dr. A. Nürnberger, Uni MD, FIN-ITI  
**Förderer:** Bund; 01.09.2008 - 31.12.2010

**ViERforES - Visualisierungs- und Interaktionstechniken für komplexe visuelle Modelle**

Ziel dieses Teilprojektes (mit Beteiligung weiterer Partner) ist es, geeignete Visualisierungs- und Interaktionstechniken für komplexe Visualisierungen von Modellen bzw. zu überwachenden Prozessdaten zu entwickeln, um aufgaben-, nutzer- und kontextabhängig schnelle und sichere Entscheidungen treffen zu können. Der Fokus liegt dabei neben Fragen des Layouts für Graph- und Hierarchievisualisierungen besonders auf der Anwendung und Entwicklung von intelligenten Methoden zur Präsentation der in einer Situation relevanten und wesentlichen Detailinformationen bei gleichzeitiger Wahrung des Gesamtüberblicks und Wahrnehmung des Kontextes. Dazu müssen geeignete Techniken aus dem Bereich Multiskalenvisualisierungen, semantisches Zoomen, der Darstellung von Polyhierarchien sowie Multifokustechniken bzw. nichtlineare Detail- und Kontexttechniken auf ihre Eignung untersucht, angepasst bzw. neu entwickelt werden. Dazu gehört auch die Konzeption, Realisierung und Bewertung möglichst natürlicher und intuitiver Interaktionstechniken.

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Raimund Dachselt

**Projektbearbeiter:** Sophie Stellmach

**Förderer:** Haushalt; 01.08.2009 - 31.07.2012

#### **Natürliche Interaktionstechniken in virtuellen 3D-Umgebungen**

Der einfache und effiziente Umgang mit zunehmend komplexer werdenden digitalen Systemen stellt eine zentrale Fragestellung der Mensch-Computer-Interaktion dar. Dreidimensionale (3D) virtuelle Umgebungen haben in den letzten Jahren in verschiedenen Anwendungsgebieten enorm an Bedeutung gewonnen (z.B. für virtuelles interaktives Training und Computer-Aided Design). Die Entwicklung von geeigneten (im Sinne von natürlichen und effizienten) Interaktionstechniken für solche Arbeitsumgebungen kommt jedoch nur zögerlich nach. Während der Trend immer stärker von üblichen Desktop-Displays zu Großbildschirmen, Multitouch-Tischen und mobilen Eingabegeräten geht, fehlen oftmals Techniken für einen natürlichen Umgang mit solchen Systemen. In diesem Zusammenhang stellt gerade die Berücksichtigung der visuellen Wahrnehmung von Benutzern ein hohes Potential dar, da diese Aufschluss über deren momentane visuelle Aufmerksamkeit geben kann und sich das System somit je nach Kontext an den Nutzer anpassen könnte. Dieses Projekt soll das Potential für blickunterstützte Interaktionstechniken in Kombination mit zusätzlichen Eingabegeräten für die Interaktion mit virtuellen 3D-Umgebungen untersuchen und optimieren. Dabei sind besondere Herausforderungen durch die Erhebung und Verwendung von Blickdaten für Interaktionszwecke und durch eine zweckmäßige Kombination von Ein- und Ausgabegeräten für eine komfortable Bedienung charakterisiert. Geeignete Kombinationen von verschiedenen Eingabemodalitäten, die Informationen über die visuelle Aufmerksamkeit des Benutzers lediglich sekundär nutzen, sollen untersucht werden.



---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Raimund Dachselt

**Projektbearbeiter:** Mathias Frisch

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2008 - 30.06.2011

#### **Interaktions- und Visualisierungstechniken für Node-Link-Diagramme**

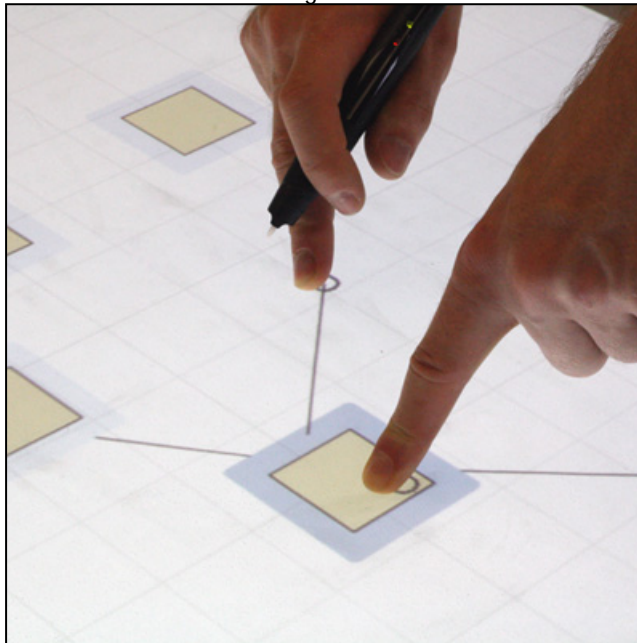
Die Darstellungen von Graphen und Node-Link Diagrammen spielen eine immer größere Rolle, zum Beispiel für die Visualisierung von Softwaremodellen oder Geschäftsprozessen. In vielen Anwendungsbereichen können die eingesetzten Diagramme sehr groß werden. Darüber hinaus werden sie oft ständig verändert und überarbeitet. Obwohl eine Vielzahl von Modellierungswerkzeugen verfügbar ist, ist die Interaktion mit Diagrammen in vielen Fällen schwierig. Der zu Verfügung stehende Arbeitsbereich ist oft nicht ausreichend für die Darstellung großer Diagramme, Navigationstechniken beschränken sich auf geometrisches Zoomen und verfügbare Interaktionstechniken beschränken sich in der Regel auf Point & Click Interaktion. Darüber hinaus werden Diagramme in vielen Situationen auf Papier oder Whiteboards skizziert. Dies führt zu dem Problem, dass die erstellten Inhalte in digitalen Werkzeugen nachgebaut werden müssen, was ein zeitraubender Prozess ist. Um diese Unzulänglichkeiten zu überwinden, werden im Rahmen dieser Doktorarbeit neuartige Interaktions- und Visualisierungstechniken zum Umgang mit Graphen erforscht. Softwaremodelle sollen dabei als Anwendungsbeispiel dienen. Die entwickelten Techniken sollen aber auf andere



Anwendungsbereiche und Diagrammnotationen übertragbar sein. Interaktionstechniken für Diagramme Neuartige Interaktionstechniken, wie Multitouch und Stifteingabe auf interaktiven Displays, stellen vielversprechende Ansätze für das Erzeugen und Editieren von Graphen dar. Zurzeit wird ein Diagrammeditor für den Einsatz auf Geräten wie zum Beispiel Tabletop-Systemen oder Grafiktablets entwickelt. Er soll die folgenden Funktionalitäten unterstützen:

- Interaktion mit einer Kombination aus Finger- und Stiftgesten.
- Berücksichtigung von zwei vorherrschenden mentalen Modellen: strukturiertes Editieren (Erstellung von Diagrammen, indem Elemente aus Menüs ausgewählt werden) sowie das Skizzieren von Diagrammen (freies Zeichnen wie auf elektronischen Whiteboards).
- Interaktionstechniken für digitale Stifte und Papier, wie zum Beispiel Papierpaletten oder die automatische Erkennung von Diagrammen, die auf Papier skizziert wurden.

Visualisierungstechniken für Diagramme Ein weiterer Aspekt des Projekts beschäftigt sich mit der Übertragung neuartiger Visualisierungstechniken auf den Bereich der Diagramm-Modellierung. Das Ziel ist hierbei die Exploration großer Graphen und Software-Modelle zu erleichtern. Visuelle Navigationshilfen für Off-Screen Elemente können zum Beispiel eine schnellere Navigation in großen Graphen und Netzwerkstrukturen erlauben. Darüber hinaus kann semantisches Zoomen mit verschiedenen Detailstufen eingesetzt werden, um in Überblicksansichten kleine unlesbare Details auszublenden sowie ineinander verschachtelte Diagramme zu visualisieren.



---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Raimund Dachsel

**Projektbearbeiter:** Martin Spindler

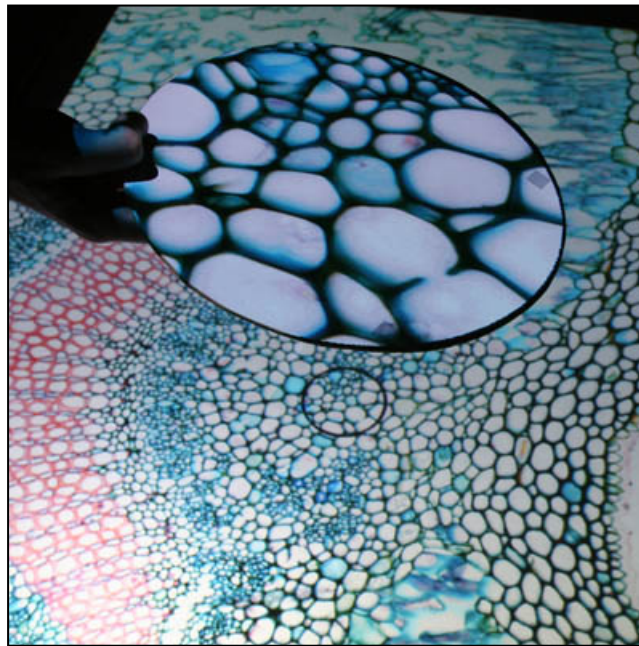
**Förderer:** Haushalt; 01.12.2008 - 31.12.2011

#### **Tangible MagicLens Interaction**

Um das Explorieren von großen Informationsräumen auf interaktiven Tischen (Tabletops) zu erleichtern, haben wir PaperLens (engl. "Papierlinse") entwickelt. PaperLens ist eine äußerst leichtgewichtige, optisch getrackte und somit lagebewusste, projektive Displaylösung mit deren Hilfe verschiedene drei-dimensionale (3D) Informationsräume elegant erkundet werden können. Diese Datenräume können von volumetrischer, zoombarer, zeitlicher oder auch geschichteter Natur sein und werden gewöhnlich auf den physischen 3D-Raum über einer Tischoberfläche abgebildet. Durch simples Halten und Bewegen der "magischen Papierlinsen" auf und über dem Tisch, können Anwender diese Datenräume dann auf eine sehr intuitive und natürliche Art und Weise erforschen, gerade so als wären die Papierdisplays reale Fenster in die virtuelle Datenwelt. Für die Interaktion (beispielsweise für Zoomoperationen) werden dabei verschiedene Interaktionsmetaphern verwendet, allem voran die Ausnutzung der jeweiligen Höhe eines Papierdisplays über dem Tisch. Hierbei können verschiedene Nutzer sogar gleichzeitig (zusammen)arbeiten, einfach indem sie jeweils eine eigene "persönliche" magische Papierlinse verwenden.

## Anwendungsszenarien

- **Volumetrischer Informationsraum:** Durch beliebiges Neigen und Halten des Papierdisplays über dem Tisch kann der Nutzer einen Volumendatensatz (hier: MRT-Scan eines menschlichen Kopfes) auf einfachste Art und Weise explorieren.
- **Geschichteter Informationsraum:** Verschiedene Informationsschichten (hier: die Systeme des menschlichen Körpers darstellend) können durch einfaches Heben und Senken der Papierlinse selektiert werden.
- **Zoombarer Informationsraum:** Durch simples Heben und Senken der magischen Papierlinse kann in hochaufgelöste Bilder hinein- und hinaus-gezoomt werden. Die schwarze (kreisrunde) Konturlinie auf der Tischoberfläche markiert dabei das aktuell ausgewählte Detail und erleichtert so die Orientierung.
- **Zeitlicher Informationsraum:** Die Höhenmetapher kann auch auf zeitliche Daten, wie Videos, angewendet werden. Durch einfaches Heben und Senken können so verschiedene grundlegende Operationen, wie beispielsweise Vor- und Zurückspulen in Slow oder Fast Motion, ausgeführt werden.



---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. Thorsten Grosch

**Kooperationen:** MPI Saarbrücken, Universität Koblenz

**Förderer:** Haushalt; 10.11.2009 - 01.01.2013

### **Interaktive Globale Beleuchtung fuer Virtuelle und Erweiterte Realitaet**

Schwerpunkt der Forschung am Lehrstuhl sind Lichtsimulationsverfahren zur schnellen, photorealistischen Bildsynthese für virtuelle und erweiterte Realität.

1. **Schnelle globale Beleuchtung mit der GPU:**Die Globale Beleuchtung erfordert zeitaufwändige Berechnungen, die auf einer CPU nicht in Echtzeit durchgeführt werden können. Dies gilt insbesondere für die Simulation des indirekten Lichts. Ein Forschungsschwerpunkt ist daher die Umformulierung der CPU Algorithmen für die parallel arbeitende Grafik Hardware (GPU), sodass eine maximale Beschleunigung der Beleuchtungsverfahren erreicht werden kann.
2. **Globale Beleuchtung für Augmented Reality:** In Augmented Reality Anwendungen wird das reale Kamerabild durch virtuelle Objekte erweitert. Ohne korrekte Beleuchtung wirken diese Objekte meist künstlich. Durch Rekonstruktion des realen Umgebungslichts können die virtuellen Objekte mit konsistenter Beleuchtung in das reale Bild integriert werden und wirken somit wie reale Objekte. Forschungsschwerpunkt ist hier die schnelle Rekonstruktion von zeitlich und räumlich variierendem Licht für eine Echtzeit-Erweiterung eines realen Kamerabilds.

## 6. Veröffentlichungen

### **Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften**

**Dornheim, Lars; Dornheim, Jana; Rössling, Ivo**

Complete fully automatic model-based segmentation of normal and pathological lymph nodes in CT data

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, insges. 17 S.; [Abstract unter URL](#), 2010; 2010

**Ferstl, Florian; Bürger, Kai; Theisel, Holger; Westermann, Rüdiger**

Interactive separating streak surfaces

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on visualization and computer graphics. - New York, NY: IEEE, Bd. 16.2010, 6, S. 1569-1577; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,350]

**Glaßer, Sylvia; Oeltze, Steffen; Hennemuth, Anja; Kubisch, Christoph; Mahnken, A. ; WilhelmSEN, S. ; Preim, Bernhard**

Automatic transfer function specification for visual emphasis of coronary artery plaque

In: Computer graphics forum. - Oxford: Blackwell, Bd. 29.2010, 1, S. 191-201; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 1,681]

**Glaßer, Sylvia; Preim, Uta; Tönnies, Klaus; Preim, Bernhard**

A visual analytics approach to diagnosis of breast DCE-MRI data

In: Computers & graphics. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 34.2010, 5, S. 602-611; [Link unter URL](#); 2010

**Hentschke, Clemens; Serowy, Steffen; Jinga, Gabor; Rose, Georg; Tönnies, Klaus**

Estimating blood flow by re-projection of 2D-DSA to 3D-RA data sets for blood flow simulations

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, Bd. 5.2010, 1, S. 342-343

[Enth.: Proceedings of the 24th International Congress and Exhibition, Geneva, Switzerland, June 23-26, 2010]; 2010

**Krull, Claudia; Xu, Wenjing; Horton, Graham**

Proxel-based simulation of queuing systems with attributed customers

In: International journal of simulation & process modelling. - Genève: Inderscience Enterprise Ltd., Bd. 6.2010, 1, S. 50-57;

[Link unter URL](#); 2010

**Kubisch, Christoph; Tietjen, Christian; Preim, Bernhard**

GPU-based smart visibility techniques for tumor surgery planning

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, insges. 12 S.; [Abstract unter URL](#), 2010; 2010

**Lehmann, Dirk J. ; Theisel, Holger**

Discontinuities in continuous scatter plots

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on visualization and computer graphics. - New York, NY: IEEE, Bd. 16.2010, 6, S. 1291-1300; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,350]

**Mühler, Konrad; Preim, Bernhard**

Reusable visualizations and animations for surgery planning

In: Computer graphics forum. - Oxford: Blackwell, Bd. 29.2010, 3, S. 1103-1112; 2010

[Imp.fact.: 1,860]

**Mühler, Konrad; Tietjen, Christian; Ritter, Felix; Preim, Bernhard**

The medical exploration toolkit - an efficient support for visual computing in surgical planning and training

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

Bd. 16.2010, 1, S. 133-146; [Link unter URL](#); 2010  
[Imp.fact.: 2,445]

**Nacke, Lennart E. ; Stellmach, Sophie; Lindley, Craig A.**

Electroencephalographic assessment of player experience - a pilot study in affective ludology

In: Simulation & gaming. - Newbury Park, Calif. : Sage Publ., Bd. 41.2010, 4, insges. 24 S.; [Link unter URL](#); 2010

**Otto, Mathias; Germer, Tobias; Hege, Hans-Christian; Theisel, Holger**

Uncertrain 2D vector field topology

In: Computer graphics forum. - Oxford: Blackwell, Bd. 29.2010, 2, S. 347-356; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 1,681]

**Rössling, Ivo; Cyrus, Christian; Dornheim, Lars; Boehm, Andreas; Preim, Bernhard**

Fast and flexible distance measures for treatment planning

In: International journal of computer assisted radiology and surgery. - Berlin: Springer, insges. 14 S.; [Abstract unter URL](#), 2010; 2010

**Ruppertshofen, Heike; Lorenz, Cristian; Schmidt, Sarah; Beyerlein, Peter; Salah, Zein; Rose, Georg; Schramm, Hauke**

Discriminative generalized hough transform for localization of joints in the lower extremities

In: Computer science - research and development. - Berlin: Springer, insges. 9 S.; [Abstract unter URL](#), 2010

[Special issue paper]: 2010

**Schultz, Thomas; Theisel, Holger; Seidel, Hans-Peter**

Crease surfaces - from theory to extraction and application to diffusion tensor MRI

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on visualization and computer graphics. - New York, NY: IEEE, Bd. 16.2010, 1, S. 109-119; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,445]

**Weinkauf, Tino; Theisel, Holger**

Streak lines as tangent curves of a derived vector field

In: Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE transactions on visualization and computer graphics. - New York, NY: IEEE, Bd. 16.2010, 6, S. 1225-1234; [Link unter URL](#); 2010

[Imp.fact.: 2,350]

### ***Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften***

**Lehmann, Dirk J. ; Albuquerque, Georgia; Eisemann, Martin; Tatu, Andrada; Keim, Daniel; Schumann, Heidrun; Magnor, Marcus; Theisel, Holger**

Visualisierung und Analyse multidimensionaler Datensätze

In: Informatik-Spektrum. - Berlin: Springer, [Abstract unter URL](#), 2010; 2010

**Preim, Bernhard; Oeltze, Steffen; Tönnies, Klaus**

Visuelle Analyse medizinischer Daten

In: Informatik-Spektrum. - Berlin: Springer, Bd. 33.2010, 6, S. 569-579; [Link unter URL](#); 2010

### ***Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen***

**Apelt, Dörte; Strasburger, Hans; Klein, Jan; Preim, Bernhard**

Impact of adaptation time on contrast sensitivity

In: Medical imaging 2010: image perception, observer performance, and technology assessment. - Bellingham, Wash. : SPIE, ISBN 978-0-8194-8028-6; Proceedings of SPIE; 7627; [Link unter URL](#)

Kongress: Medical Imaging 2010; (San Diego, Calif.): 2010.02.17-18; 2010

**Bruckner, Stefan; Gröller, M. Eduard; Mueller, Klaus; Preim, Bernhard; Silver, Deborah**

Illustrative focus+context approaches in interactive volume visualization

In: Scientific visualization. - Saarbrücken/Wadern: Dagstuhl Publ., ISBN 978-3-939897-19-4, S. 136-162; Dagstuhl follow-ups; 1;

**Abstract unter URL**; 2010

**Feigenspan, Janet; Kästner, Christian; Frisch, Mathias; Dachsel, Raimund**

Visual support for understanding product line

In: 18th International Conference on Programm Comprehension. - IEEE, ISBN 978-1-424-47604-6, S. 34-35; [Link unter URL](#)

Kongress: International Conference on Programm Comprehension; 18 (Braga, Portugal): 2010.06.30-07.02; 2010

**Frisch, Mathias; Heydekorn, Jens; Dachsel, Raimund**

Diagram editing on interactive displays using multi-touch and pen gestures

In: Diagrammatic representation and inference. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-14599-X, S. 182-196; Lecture notes in computer science; 6170; [Link unter URL](#), 2010

Kongress: Diagrams; 6 (Portland, OR): 2010.08.09-11; 2010

**Helwig, Sabine; Hüffner, Falk; Rössling, Ivo; Weinard, Maik**

Chapter 3. Selected Design Issues

In: Algorithm engineering. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-14865-4, S. 58-126; Lecture notes in computer science; 5971;

[Link unter URL](#), 2010; 2010

**Hentschke, Clemens; Tönnies, Klaus**

Automatic 2D/3D-registration of cerebral DSA data sets

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 162-166

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Kellermann, Kerstin; Baer, Alexandra; Preim, Bernhard**

Adaptive Fokus-Kontext-Kategorisierung für Visualisierungen zur Operationsplanung

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 167-171

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Knoll, Stefan Werner; Horton, Graham**

Changing the perspective - improving generate thinkLets for ideation

In: Proceedings of the 43rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences. - Los Alamitos, Calif. [u.a.]: IEEE Computer Society, ISBN 978-0-7695-3869-3, insges. 10 S.; [Link unter URL](#); 2010

**Meyer, Joerg; Thomas, Jim; Diehl, Stephan; Fisher, Brian; Keim, Daniel A. ; Laidlaw, David H. ; Miksch, Silvia; Mueller, Klaus; Ribarsky, William; Preim, Bernhard; Ynnerman, Andres**

From visualization to visually enabled reasoning

In: Scientific visualization. - Saarbrücken/Wadern: Dagstuhl Publ., ISBN 978-3-939897-19-4, S. 227-245; Dagstuhl follow-ups; 1;

[Abstract unter URL](#); 2010

**Mörig, Marc**

Deferring dag construction by storing sums of floats speeds-up exact decision computations based on expression dags

In: Mathematical software - ICMS 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-15581-2, S. 109-120; Lecture notes in computer science; 6327; [Link unter URL](#)

Kongress: ICMS; 3 (Kobe): 2010.09.13-17; 2010

**Mörig, Marc; Scholz, Sven; Tscheuschner, Tobias; Berberich, Eric**

Chapter 6. Implementation Aspects

In: Algorithm engineering. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-14865-4, S. 237-289; Lecture notes in computer science; 5971;

[Link unter URL](#), 2010; 2010

**Mühler, Konrad; Preim, Bernhard**

Günstige Kamerapfade für medizinische Animationen

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 46-50

Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Preim, Bernhard**

Model-based visualization for intervention planning

In: Scientific visualization. - Saarbrücken/Wadern: Dagstuhl Publ., ISBN 978-3-939897-19-4, S. 163-178; Dagstuhl follow-ups; 1; [Abstract unter URL](#); 2010

**Proksch, Daniel; Dornheim, Jana; Preim, Bernhard**

Interaktionstechniken zur Korrektur medizinischer 3D-Segmentierungen

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 420-424  
Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Rössling, Ivo; Hahn, Peter; Dornheim, Lars**

Schätzung der Midsagittalebene zur Bestimmung der Seitenlage maligner Strukturen des Halses

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 395-399  
Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Ruppertshofen, Heike; Lorenz, Cristian; Beyerlein, Peter; Salah, Zein; Rose, Georg; Schramm, Hauke**

Fully automatic model creation for object localization utilizing the generalized hough transform

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 281-285  
Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Schäfer, Sebastian; Tönnies, Klaus**

Detection of motion distorted areas in perfusion MRI of the breast

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2010. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 978-3-642-11967-5, S. 172-176  
Kongress: Workshop Bildverarbeitung für die Medizin; (Aachen): 2010.03.14-16; 2010

**Schumann, Jana; Buttler, Tanja; Lukosch, Stephan**

Supporting asynchronous workspace awareness by visualizing the story evolution in collaborative storytelling

In: Collaboration and technology. - Berlin [u.a.]: Springer, ISBN 3-642-15713-0, S. 218-232; Lecture notes in computer science; 6257; [Link unter URL](#), 2010  
Kongress: CRIWG; 16 (Maastricht): 2010.09.20-23; 2010

### ***Wissenschaftliche Monografien***

**Germer, Tobias**

Selbstorganisierende Systeme für die Computergrafik. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2009; München: Verl. Dr. Hut; XII, 189 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-86853-319-4, 2010; 2010

### ***Herausgeberschaften***

**Bartz, Dirk; Botha, Charl P. ; Hornegger, Joachim; Machiraju, Raghu; Wiebel, Alexander; Preim, Bernhard**

EG VCBM 2010 - Eurographics Workshop on Visual Computing for Biomedicine; Leipzig, Germany, July 1-2, 2010. - Goslar: Eurographics Ass.; 140 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-905674-28-6, 2010

Kongress: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02

EG VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02

VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02

Workshop on Visual Computing for Biomedicine; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02; 2010

**Latoschik, Marc Erich; Reiners, Dirk; Blach, Roland; Figueroa, Pablo; Dachselt, Raimund**

3rd Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems - (SEARISVR2010), IEEE VR 2010

Workshop; March 21, 2010, Waltham, MA, USA. - Aachen: Shaker; 108 S.: Ill., graph. Darst.; 30 cm, 171 gr., ISBN 978-3-8322-8989-8, 2010

Kongress: Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems; 3 (Waltham, USA): 2010.03.21

SEARIS@VR2010; 3 (Waltham, USA): 2010.03.21

[Literaturangaben]; 2010

### ***Lehrbücher***

**Preim, Bernhard; Dachzelt, Raimund**

Interaktive Systeme Bd. 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. - eXamen.press; Berlin [u.a.]: Springer; XXIV, 628 S.: Ill., graph. Darst., Kt.; 235 mm x 155 mm, ISBN 978-3-642-05401-3, 2010  
[Literaturverz. S. 581 - 612]; 2010

**Buchbeiträge**

**Adler, Simon; Mönch, Tobias; Mecke, Rüdiger; Preim, Bernhard; Wex, Cora**

Methoden für die patienten- und krankheitsfallspezifische Simulation minimal-invasiver Interventionen an der Leber  
In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 215-220, 2010  
Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Adler, Simon; Mönch, Tobias; Mecke, Rüdiger; Preim, Bernhard; Wex, Cora; Ritter, Felix**

Krankheitsspezifische Organmodelle für die interaktive Chirurgesimulation  
In: Digitales Engineering und virtuelle Techniken zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme. - Stuttgart: Fraunhofer Verl., ISBN 978-3-8396-0145-7, S. 319-328, 2010  
Kongress: IFF-Wissenschaftstage; 13 (Magdeburg): 2010.06.15-17; 2010

**Albuquerque, Georgia; Eisemann, Martin; Lehmann, Dirk J. ; Theisel, Holger; Magnor, Marcus**

Improving the visual analysis of high-dimensional datasets using quality measures  
In: Proceedings of the IEEE Symposium on Visual Analytics Science and Technology. - IEEE, ISBN 978-1-424-49486-6, S. 19-26, 2010  
Kongress: IEEE Symposium on Visual Analytics Science and Technology; (Salt Lake City, USA): 2010.10.24-29; 2010

**Baer, Alexandra; Kellermann, Kerstin; Preim, Bernhard**

Importance-driven structure categorization for 3D surgery planning  
In: EG VCBM 2010. - Goslar: Eurographics Ass., ISBN 978-3-905674-28-6, S. 99-108; [Link unter URL](#)  
Kongress: EG VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02; 2010

**Berndt, Axel; Hähnel, Tilo**

Modelling musical dynamics  
In: Proceedings of the 5th Audio Mostly. - ACM, ISBN 978-1-450-30046-9, S. 134-141; [Abstract unter URL](#), 2010  
Kongress: Audio Mostly; 5 (Pitea, Sweden): 2010.09.15-17; 2010

**Birr, Steven; Dicken, Volker; Preim, Bernhard**

Webbasierte Planungsunterstützung von Lungenoperationen  
In: Mensch & Computer 2010. - München: Oldenbourg, ISBN 978-3-486-70408-2, S. 113-118  
Kongress: Tagung Mensch & Computer; 10 (Duisburg): 2010.09.12-15; 2010

**Boehm, Andreas; Dornheim, Jana; Müller, Stefan; Strauß, Gero; Wichmann, Gunnar; Dietz, Andreas; Preim, Bernhard**

TTM Tumor Therapy Manager  
In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 17-20, 2010  
Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Buchholz, Robert; Krull, Claudia; Horton, Graham**

Efficient event-driven proxel simulation of a subclass of hidden non-markovian models  
In: Proceedings of the 7th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation; Vol. 2: Full papers. - Prague, ISBN 978-80-0104589-3, insges. 9 S., 2010  
Kongress: EUROSIM 2010; 7 (Prague): 2010.09.06-10; 2010

**Buchholz, Robert; Krull, Claudia; Horton, Graham**

Efficient state space-based simulation avoiding redundancies in the proxel method  
In: ESM'2010. - Ostend: EUROSIS-ETI, ISBN 978-90-77381-57-1, S. 5-12  
Kongress: ESM; (Hasselt, Belgien): 2010.10.25-27; 2010

**Buchholz, Robert; Krull, Claudia; Strigl, Thomas; Horton, Graham**

Using Hidden non-Markovian models to reconstruct system behaviour in partially-observable systems

In: SIMUTools 2010. - IEEE, insges. 9 S.

Kongress: SIMUTools 2010; 3 (Torremolinos): 2010.03.15-19; 2010

**Burgmann, Nils; Goers, Jana; Horton, Graham**

A Pairwise comparison-based model of uncertainty in multi-person multi-criteria decision problems

In: The 9th International Conference on Modeling & Applied Simulation. - Fes, ISBN 2-9524747-5-3, S. 87-90, 2010; 2010

**Engel, Karin; Tönnies, Klaus**

Model estimation and selection for representing group fMRI activations

In: Proceedings of Medical Image Understanding and Analysis 2010. - BMVA, ISBN 978-0-9566150-0-8, S. 247-252; [Link unter URL](#)

Kongress: Medical Image Understanding and Analysis; (Warwick): 2010.07.06-07; 2010

**Franke, Ronny; Koch, Matthias; Stellmach, Sophie; Dachsel, Raimund**

Intuitives zueihändiges Arbeiten in der virtuellen Realität

In: Virtuelle und Erweiterte Realität. - Herzogenrath: Shaker, ISBN 978-3-8322-9468-7, S. 107-118, 2010

Kongress: Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR; 7 (Stuttgart): 2010.09.27-28; 2010

**Freudenberg, Rita**

Squeak Etoys und die fundamentalen Ideen

In: 25 Jahre Schul informatik. - Wien: Österreichische Computer Ges., ISBN 978-3-85403-271-7, S. 268-271, 2010

Kongress: Symposium "25 Jahre Schul informatik"; (Melk, Österreich): 2010.09.27-29; 2010

**Frisch, Mathias; Dachsel, Raimund**

Off-screen visualization techniques for class diagrams

In: Proceedings of the 2010 International Symposium on Software Visualization, Softvis 2010. - ACM, ISBN 978-1-450-30028-5, S. 163-172

Kongress: Softvis 2010; (Salt Lake City, USA): 2010.10.25-26; 2010

**Frisch, Mathias; Langner, Ricardo; Kleinau, Sebastian; Dachsel, Raimund**

A multi-touch alignment guide for interactive displays

In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. - ACM, ISBN 978-1-450-30399-6, S. 255-256, 2010

Kongress: ITS 2010; (Saarbrücken): 2010.11.07-10; 2010

**Gasteiger, Rocco; Neugebauer, Mathias; Kubisch, Christoph; Preim, Bernhard**

Adapted surface visualization of cerebral aneurysms with embedded blood flow information

In: EG VCBM 2010. - Goslar: Eurographics Ass., ISBN 978-3-905674-28-6, S. 25-32; [Link unter URL](#)

Kongress: EG VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02; 2010

**Gasteiger, Rocco; Neugebauer, Mathias; Preim, Bernhard; Diehl, V. ; Beuing, O.**

Entwurf einer angepassten Visualisierung von zerebralen Aneurysmen mit innenliegenden Blutflussinformationen

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 61-66, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Grosch, Thorsten; Ritschel, Tobias**

Screen-space directional occlusion

In: GPU Pro. - Natick, Mass. : Peters, ISBN 978-1-568-81472-8, S. 215-230, 2010; 2010

**Hähnel, Tilo**

From Mozart to MIDI - a rule system for expressive articulation

In: New Interfaces for Musical Expression++. - New Interfaces for Musical Expression 2010, ISBN 978-0-646-53482-4, S. 72-75

Kongress: NIME 2010; (Sydney, Australien): 2010.06.15-18; 2010



**Hähnel, Tilo; Berndt, Axel**

Expressive articulation for synthetic music performances

In: New Interfaces for Musical Expression++. - New Interfaces for Musical Expression 2010, ISBN 978-0-646-53482-4, S. 277-282

Kongress: NIME 2010; (Sydney, Australien): 2010.06.15-18; 2010

**Hastreiter, Peter; Bartz, Dirk; Preim, Bernhard**

Visualisierung

In: Computerassistierte Chirurgie. - München: Urban & Fischer in Elsevier, ISBN 978-3-437-24880-1, S. 17-62, 2010; 2010

**Hentschke, Clemens; Serowy, Steffen; Rose, Georg; Tönnies, Klaus**

Blood flow estimation by means of intraoperative rotational angiographic system

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 67-70, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Hermes, Jan; Henrich, Niklas; Grosch, Thorsten; Mueller, Stefan**

Global illumination using parallel global ray-bundles

In: VMV 2010 - Vision, Modeling & Visualization. - Goslar, ISBN 978-3-905673-79-1, S. 65-72

Kongress: VMV; 15 (Siegen): 2010.11.15-17; 2010

**Herper, Henry; Hinz, Volkmar**

Klassenzimmer der Zukunft

In: 25 Jahre Schulinformatik. - Wien: Österreichische Computer Ges., ISBN 978-3-85403-271-7, S. 348-354, 2010

Kongress: Symposium "25 Jahre Schulinformatik"; (Melk, Österreich): 2010.09.27-29; 2010

**Heydekorn, Jens; Frisch, Mathias; Dachsel, Raimund**

Eine Architektur zum flexiblen Einsatz von gestischer Interaktion

In: Mensch & Computer 2010. - München: Oldenbourg, ISBN 978-3-486-70408-2, S. 321-330

Kongress: Tagung Mensch & Computer; 10 (Duisburg): 2010.09.12-15; 2010

**Heydekorn, Jens; Frisch, Mathias; Dachsel, Raimund**

Prospects of user elicited gestural interaction techniques

In: CHI 2010 - we are HCI. - New York, NY: ACM, ISBN 978-1-605-58931-2, insges. 4 S.

Kongress: CHI; 28 (Atlanta, Ga.): 2010.04.10-15; 2010

**Hohmann, Rüdiger; Hagemann, Nico; Kaiser, Nicolas**

Projectile motion - boundary value problem and optimization in education

In: Proceedings of the 7th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation; Vol. 2: Full papers. - Prague, ISBN 978-80-0104589-3, insges. 6 S., 2010

Kongress: EUROSIM 2010; 7 (Prague): 2010.09.06-10; 2010

**Hu, Wei; Dong, Zhao; Ihrke, Ivo; Grosch, Thorsten; Yuan, Guodong; Seidel, Hans-Peter**

Interactive volume caustics in single-scattering media

In: Proceedings // I3D 2010, ACM SIGGRAPH Symposium on Interactive 3D Graphics and Games. - New York, NY: ACM, ISBN 978-1-605-58938-1, S. 109-117; [Link unter URL](#)

Kongress: I3D; 14 (Bethesda, Md.): 2010.02.19-21; 2010

**Jacobs, Jan; Stengel, Michael; Dachsel, Raimund**

Entwicklung einer Benutzungsschnittstelle für das virtuelle Erleben von Fahrzeugeigenschaften

In: Virtuelle und Erweiterte Realität. - Herzogenrath: Shaker, ISBN 978-3-8322-9468-7, S. 133-144, 2010

Kongress: Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR; 7 (Stuttgart): 2010.09.27-28; 2010

**Kellermann, Kerstin; Mönch, Jeanette; Preim, Bernhard; Franke, Jörg; Bochwitz, Karsten**

Interaktives 3D-basiertes Training der Planung von Eingriffen an der Wirbelsäule

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 131-136, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Knoll, Stefan Werner; Plumbaum, Till; Hoffmann, Jan Leif; De Luca, Ernesto William**

Collaboration ontology - applying collaboration knowledge to a generic group support system

In: Group decision and negotiation 2010. - Delft, ISBN 978-90-5638-236-0, S. 12-26

Kongress: GDN 2010; 11 (Delft, The Netherlands): 2010.06.21-23; 2010

**Krull, Claudia; Buchholz, Robert; Horton, Graham**

Matching Hidden non-Markovian models - diagnosing illnesses based on recorded symptoms

In: ESM'2010. - Ostend: EUROSIS-ETI, ISBN 978-90-77381-57-1, S. 133-138

Kongress: ESM; (Hasselt, Belgien): 2010.10.25-27; 2010

**Krull, Claudia; Buchholz, Robert; Strigl, Thomas; Horton, Graham**

Rekonstruktion von verborgenem Verhalten bei einer Produktionslinie

In: Digitales Engineering und virtuelle Techniken zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme. - Stuttgart: Fraunhofer Verl., ISBN 978-3-8396-0145-7, S. 344-351, 2010

Kongress: IFF-Wissenschaftstage; 13 (Magdeburg): 2010.06.15-17; 2010

**Langner, Ricardo; Brosz, John; Dachsel, Raimund; Carpendale, Sheelagh**

PhysicsBox - playful educational tabletop games

In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. - ACM, ISBN 978-1-450-30399-6, S. 273-274, 2010

Kongress: ITS 2010; (Saarbrücken): 2010.11.07-10; 2010

**Martinez-Esturo, Janick; Rössl, Christian; Theisel, Holger**

Continuous deformations of implicit surfaces

In: VMV 2010 - Vision, Modeling & Visualization. - Goslar, ISBN 978-3-905673-79-1, S. 219-226

Kongress: VMV; 15 (Siegen): 2010.11.15-17; 2010

**Mönch, Tobias; Adler, Simon; Preim, Bernhard**

Staircase-aware smoothing of medical surface meshes

In: EG VCBM 2010. - Goslar: Eurographics Ass., ISBN 978-3-905674-28-6, S. 83-90; [Link unter URL](#)

Kongress: EG VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02; 2010

**Neugebauer, Mathias; Diehl, Volker; Skalej, Martin; Preim, Bernhard**

Geometric reconstruction of the ostium of cerebral aneurysms

In: VMV 2010 - Vision, Modeling & Visualization. - Goslar, ISBN 978-3-905673-79-1, S. 307-314

Kongress: VMV; 15 (Siegen): 2010.11.15-17; 2010

**Nykolaychuk, Mykhaylo; Rössl, Christian; Theisel, Holger; Richter, Klaus**

Modeling trajectories of free moving objects with smooth flow fields

In: Full papers proceedings // WSCG 2010, 18th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision. - Plzen: Vaclav Skala-Union Agency, ISBN 978-80-8694388-6, S. 173-180; [Link unter URL](#)

Kongress: WSCG 2010; 18 (Plzen): 2010.02.01-04; 2010

**Preim, Bernhard; Rose, Georg**

Bildgebung für computergestützte Operationen und Interventionen

In: Computerassistierte Chirurgie. - München: Elsevier, Urban & Fischer, ISBN 978-3-437-24880-1, S. 3-16, 2010; 2010

**Rahner, Sebastian; Dornheim, Jana; Dornheim, Lars; Preim, Bernhard**

Interaktive Techniken zur Nachkorrektur medizinischer Segmentierungen auf Basis Stabiler Feder-Masse-Modelle

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 159-164, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Rössling, Ivo; Hahn, Peter; Cyrus, Christian; Dornheim, Lars**

Estimation of the midsagittal plane for sidedness determination of malignant structure of head and neck

In: EG VCBM 2010. - Goslar: Eurographics Ass., ISBN 978-3-905674-28-6, S. 109-116; [Link unter URL](#)

Kongress: EG VCBM; 2 (Leipzig): 2010.07.01-02; 2010

**Ruppertshofen, Heike; Lorenz, Cristian; Schmidt, Sarah; Beyerlein, Peter; Salah, Zein; Rose, Georg; Schramm, Hauke**

Lokalisierung der Leber mittels einer Diskriminativen Generalisierten Hough Transformation

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 183-188, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Salah, Zein; Preim, Bernhard; Rose, Georg**

Prototype of an AR based system for enhanced visualization functionality in navigated neurosurgery

In: Digitales Engineering und virtuelle Techniken zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme. - Stuttgart: Fraunhofer Verl., ISBN 978-3-8396-0145-7, S. 329-336, 2010

Kongress: IFF-Wissenschaftstage; 13 (Magdeburg): 2010.06.15-17; 2010

**Salah, Zein; Preim, Bernhard; Samii, A. ; Fahbusch, R. ; Rose, Georg**

Enhanced intraoperative visualization for brain surgery - a prototyp simulated scenario

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 125-130, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Schäfer, Sebastian; Hentschke, Clemens; Tönnies, Klaus**

Local similarity measures for ROI-based registration of DCE-MRI of the breast

In: Proceedings of Medical Image Understanding and Analysis 2010. - BMVA, ISBN 978-0-9566150-0-8, S. 159-163; [Link unter URL](#)

Kongress: Medical Image Understanding and Analysis; (Warwick): 2010.07.06-07; 2010

**Schlieffe, Heike; Müller, Konrad; Preim, Bernhard**

Nutzerzentrierte Video-Content-Generierung für die webbasierte chirurgische Aus- und Weiterbildung mit SurgeryTube

In: Chirurgische Interventionen. - Tönning: Der Andere Verl., ISBN 978-3-86247-078-5, S. 195-198, 2010

Kongress: Curac 2010; 9 (Düsseldorf): 2010.11.18-19; 2010

**Schmidt, Sebastian; Nacenta, Miguel A. ; Dachzelt, Raimund; Carpendale, Sheelagh**

A set of multi-touch graph interaction techniques

In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. - ACM, ISBN 978-1-450-30399-6, S. 113-116, 2010

Kongress: ITS 2010; (Saarbrücken): 2010.11.07-10; 2010

**Spindler, Martin; Dachzelt, Raimund**

Exploring information spaces by using tangible magic lenses in a tabletop environment

In: CHI 2010 - we are HCI. - New York, NY: ACM, ISBN 978-1-605-58931-2, S. 4771-4778

Kongress: CHI; 28 (Atlanta, Ga.): 2010.04.10-15; 2010

**Spindler, Martin; Hauschild, Michel; Dachzelt, Raimund**

Towards making graphical user interface palettes tangible

In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. - ACM, ISBN 978-1-450-30399-6, S. 291-292, 2010

Kongress: ITS 2010; (Saarbrücken): 2010.11.07-10; 2010

**Spindler, Martin; Tominski, Christian; Schumann, Heidrun; Dachzelt, Raimund**

Tangible views for information visualization

In: Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces. - ACM, ISBN 978-1-450-30399-6, S. 157-166, 2010

Kongress: ITS 2010; (Saarbrücken): 2010.11.07-10; 2010

**Stellmach, Sophie; Brücher, Thomas; Franke, Ronny; Dachzelt, Raimund**

Digitale Stift- und Papierinteraktion in Virtuellen Umgebungen

In: Mensch & Computer 2010. - München: Oldenbourg, ISBN 978-3-486-70408-2, S. 7-16

Kongress: Tagung Mensch & Computer; 10 (Duisburg): 2010.09.12-15; 2010

**Stellmach, Sophie; Nacke, Lennart; Dachzelt, Raimund**

Advanced gaze visualizations for three-dimensional virtual environments

In: ETRA 2010. - New York, NY: ACM SIGGRAPH, ISBN 978-1-605-58994-7, S. 109-112; [Abstract unter URL](#)

Kongress: ETRA 2010; (Austin, Texas): 2010.03.22-24; 2010

**Stellmach, Sophie; Nacke, Lennart; Dachzelt, Raimund**

3D attentional maps - aggregated gaze visualizations in three-dimensional virtual environments

In: Working Conference on Advanced Visual Interfaces. - New York: ACM, ISBN 978-1-450-30076-6, S. 345-348; [Link unter URL](#), 2010

Kongress: AVI; 10 (Roma, Italy): 2010.05.26-28; 2010

**Artikel in Kongressbänden**

**Adler, Simon; Salah, Zein; Mecke, Rüdiger; Rose, Georg; Preim, Bernhard**

Overlay of patient-specific anatomical data for advanced navigation in surgery simulation

In: IWDE 2010. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-1-605-58992-3, S. 52-58

Kongress: IWDE 2010; 1 (Magdeburg): 2010.06.14; 2010

**Berndt, Axel**

Decentralizing music, its performance, and processing

In: ICMC 2010: research, education, discovery. - Internat. Computer Music Assoc., S. 381-388

Kongress: ICMC; (New York): 2010.06.01-05; 2010

**Hähnel, Tilo; Berndt, Axel**

Synthetic and pseudo-synthetic music performances - an evaluation

In: SysMus10. - Cambridge, UK, insges. 5 S., 2010

Kongress: SysMus10; 3 (Cambridge,UK): 2010.09.13-15; 2010

**Mönch, Tobias; Adler, Simon; Hahn, Peter; Rössling, Ivo; Preim, Bernhard**

Distance-aware smoothing of surface meshes for surgical planning

In: IWDE 2010. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-1-605-58992-3, S. 45-51

Kongress: IWDE 2010; 1 (Magdeburg): 2010.06.14; 2010

**Nacke, Lennart; Stellmach, Sophie; Sasse, Dennis; Niesenhaus, Jörg; Dachzelt, Raimund**

LAIF - a logging and interaction framework for gaze-based interfaces in virtual entertainment environments

In: Interaktive Kulturen. - Duisburg, S. 19-28, 2010

Kongress: Entertainment Interfaces 2010; (Duisburg): 2010.09.12-15; 2010

**Salah, Zainaldin; Preim, Bernhard; Rose, Georg**

An approach for enhanced slice visualization utilizing augmented reality - algorithms and applications

In: The 3rd Palestinian International Conference on Computer and Information Technology, PICCIT 2010. - Hebron, insges. 6 S.

Kongress: PICCIT 2010; 3 (Hebron, Palestine): 2010.03.09-11; 2010

**Dissertationen**

**Mühler, Konrad**

Animationen und Explorationstechniken zur Unterstützung der chirurgischen Operationsplanung. - Magdeburger Schriften zur Visualisierung;

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2010; Aachen: Shaker; XVI, 278 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-8322-9311-6; 2010

**Oeltze, Steffen**

Visual exploration and analysis of perfusion data. - Magdeburger Schriften zur Visualisierung;

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2010; Aachen: Shaker; XII, 163 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-8322-9447-

2; 2010

**Schlieffe, Heike**

Computergestützte Taktikvermittlung im Sportspiel - Modellentwicklung, Konzeption und Implementierung eines multimedialen Lern- und Trainingssystems für den Nachwuchsleistungssport. - Magdeburg, Univ., Fak. für Geistes-, Sozial- und Erziehungswiss., Diss., 2010; VI, 243 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm; 2010