



19. Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft
für Computer- und
Roboterassistierte
Chirurgie e.V.

Tagungsband

Herausgeber:
Alexander Schlaefer,
Technische Universität Hamburg

CURAC 2020

Tagungsband

19. Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft
für Computer- und
Roboterassistierte
Chirurgie e.V.

17. – 19. September 2020, Hamburg

Impressum

Herausgeber:

Alexander Schlaefer, Technische Universität Hamburg

Technische Universität Hamburg

Institut für Medizintechnische und Intelligente Systeme

Am Schwarzenberg-Campus 3

21073 Hamburg

Redaktion:

Alexander Schlaefer

Marcel Bengs

Mareike Wendebourg

Grafik:

Alexander Schlaefer

Gesellschaft

Deutsche Gesellschaft für die Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V.
CURAC Geschäftsstelle
Albstraße 45
70597 Stuttgart

Ansprechpartnerin: Frau Gabriele Schäfer
Tel.: +49 711 76 54 219
E-Mail: geschaeftsstelle@curac.org
www.curac.org

Vorstand

Präsident:
Prof. Dr.-Ing. Stefan Weber
Informatik, Bern

Vizepräsident für Forschung:
Prof. Dr. med. Hubertus Feußner
Chirurgie, München

Vizepräsident für Öffentlichkeitsarbeit:
Prof. Dr. med. Thomas Klenzner
HNO, Düsseldorf

Schriftführer:
Jun.-Prof. Dr. Christian Hansen
Informatik, Magdeburg

Schatzmeister:
Prof. Dr.-Ing. Oliver Burgert
Informatik, Reutlingen

Past-Präsident:
Professor Dr. med. Arya Nabavi MaHM
Neurochirurgie, Hannover

Ehrenpräsident:
Prof. Dr. med. Dr. h. c. mult. Madjid Samii
Neurochirurgie Hannover

Ehrenmitglieder:
Prof. Dr. Ron Kikinis
Briham and Women's Hospital Boston

Prof. Dr. med. Rudolf Fahlbusch
Neurochirurgie Hannover

Tagungspräsident

Alexander Schlaefer

Vorsitzender des Programmkomitees

Alexander Schlaefer

Programmkomitee

Christian Betz, Hamburg

Oliver Burgert, Reutlingen

Claire Chalopin, Leipzig

Matias de la Fuente Klein, Aachen

Georg Eggers, Heidelberg

Floris Ernst, Lübeck

Rudolf Fahlbusch, Hannover

Hubertus Feußner, München

Wolfgang Freysinger, Innsbruck

Bergita Ganse, Manchester

Nils Gessert, Hamburg

Horst Hahn, Bremen

Christian Hansen, Magdeburg

Svenja Ipsen, Lübeck

Lüder Kahrs, Toronto

Thomas Klenzner, Düsseldorf

Wolfram Lamadé, Überlingen

Matthias Lutz, Lübeck

Franziska Mathis-Ullrich, Karlsruhe

Jürgen Meixensberger, Leipzig

Arya Nabavi, Hannover

Thomas Neumuth, Leipzig

Christopher Nimsky, Marburg

Tobias Ortmaier, Hannover

Bernhard Preim, Magdeburg

Jörg Raczkowsky, Karlsruhe

Sylvia Saalfeld, Magdeburg

Alexander Schlaefer, Hamburg

Armin Schneider, München

Patrick Schuler, Ulm

Barbara Seeliger, Strasburg

Stefanie Speidel, Dresden

Simon Sündermann, Berlin

Stefan Weber, Bern

Dirk Wilhelm, München

Thomas Wittenberg, Erlangen

Stefan Zachow, Berlin

Weitere Gutachter

Lennart Bargsten, Hamburg

Marcel Bengs, Hamburg

Stefan Gerlach, Hamburg

Martin Gromniak, Hamburg

Sarah Latus, Hamburg

Maximilian Neidhardt, Hamburg

Johanna Sprenger, Hamburg

Mareike Wendebourg, Hamburg

Vorwort

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Jahrestagung,
liebe CURAC Mitgliederinnen und Mitglieder,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Deutsche Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie freut sich, auch in diesem schwierigen Jahr 2020 mit ihrer Jahrestagung bereits zum 19. Mal eine Plattform für den interdisziplinären Austausch zwischen Interessierten aus Medizin, Informatik und Ingenieurwissenschaften bieten zu können.

Die Erwartungen an aktuelle technologische Entwicklungen und besonders an Methoden der künstlichen Intelligenz und der Robotik sowie an ihren Nutzen für die Medizin sind sehr groß. Daher ist es wichtig, dass auch die diesjährige Tagung Raum für konstruktive und spannende Diskussionen zu diesen Themen bietet – über die Fachdisziplinen hinweg von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Anwendung. Das Interesse daran zeigt sich an der großen Zahl wissenschaftlicher Beiträge, die das Spektrum von chirurgischen und interventionellen Assistenzsystemen bis zu Methoden des maschinellen Lernens abdecken.

Im Rahmen des Hauptvortrages freuen wir uns auf Denkanstöße von Prof. Klaus Püschel, der als Leiter des Institutes für Rechts-medizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf einen Forschungsschwerpunkt in der forensischen Bildgebung hat und uns aufzeigt, wie wir auch von den Toten lernen können.

Besonderer Dank gebührt erneut der Sektion für minimal-invasive Computer- und Telematik assistierte Chirurgie der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie (CTAC) und vor allem Prof. Hubertus Feußner für die Abrundung des Programms mit zwei interessanten Sitzungen am Samstag, die auch die Herausforderungen der neuen Europäischen Medizinprodukterichtlinie beleuchten.

Herzlich bedanken möchten wir uns darüber hinaus auch bei allen Autorinnen und Autoren, bei allen Vortragenden, bei den Mitgliedern des Programmkomitees, beim gesamten Organisationsteam, bei unseren Partnern im gemeinsam von TUHH und UKE getragenen Forschungszentrum Medizintechnik Hamburg und vor allem bei unseren Sponsoren, deren Engagement die CURAC Jahrestagung erst möglich macht.

Das Format der diesjährigen Tagung zeigt, dass wir als Gesellschaft flexibel und offen für neue Ideen sind. Auch wenn wir nur einer begrenzten Personenzahl einen Platz im Hörsaal bei uns auf dem Campus der TUHH anbieten können, möchten wir Sie nicht nur herzlich einladen, dabei zu sein, sondern auch ermuntern, mitzumachen: risikoarm und ganz unabhängig vom Standort können Sie den Vorträgen folgen und durch Ihre Fragen die Diskussion bereichern!

Prof. Dr.-Ing.
Alexander Schlaefer
Tagungsleitung

Prof. Dr.-Ing.
Stefan Weber
Präsident der CURAC

Wir bedanken uns bei den Sponsoren der 19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e.V.

Goldspensoren



Silbersponsor



Weitere Sponsoren



Weitere Unterstützer



Information zu den Beitragsformen

Die Beiträge der CURAC 2020 unterteilen sich in *Full Paper* und *Extended Abstracts*. Nur die *Full Paper* Beiträge werden in der Zeitschrift *Current Directions in Biomedical Engineering* als open access Publikation veröffentlicht. Nachfolgend finden Sie daher nur für diese Beiträge einen direkten Verweis auf den online verfügbaren Artikel.

Beiträge

1 4D Spatio-Temporal Convolutional Networks for Object Position Estimation in OCT Volumes

Marcel Bengs, Nils Gessert und Alexander Schlaefer

2 A Convolutional Neural Network with a Two-Stage LSTM Model for Tool Presence Detection in Laparoscopic Videos

Tamer Abdulbaki Alshirbaji, Nour Aldeen Jalal und Knut Möller

3 Acoustic Signal Analysis of Instrument-Tissue Interaction for Minimally Invasive Interventions

Jonas Fuchtmann, Daniel Ostler, Matthias Seibold, Hubertus Feussner, Dirk Wilhelm und Nassir Navab

4 A Curved Video Laryngoscope with Flexible Instrumentation - an Ex Vivo Animal Trial with Multiple Users and Multi Display Technologies

Patrick J. Schuler, Leon R. Schild, Felix Boehm, Jens Greve, Matthias Boos, Lutz Dürselen, Marc O. Scheithauer und Thomas K. Hoffmann

5 A Novel Calibration Phantom for Combining Echocardiography with Electromagnetic Tracking

Robert Kreher, Thomas Groscheck, Kristjan Qarri, Bernhard Preim, Alexander Schmeisser, Thomas Rauwolf, Rüdiger Christian Braun-Dullaeus und Sandy Engelhardt

6 ANTS: A Dynamic Scheduling Platform for Orchestrating Autonomous Self-Navigating Clinical Assistance Systems

Lukas Bernhard, Daniel Ostler, Hubertus Feußner und Dirk Wilhelm

7 Application of a New Computer-Assisted Robotic Visualization System in Cochlear Implantation – Proof of Concept

Ricarda Riepl, Jens Greve, Leon Schild, Felix Böhm, Eva Goldberg-Bockhorn, Thomas Karl Hoffmann und Patrick Schuler

8 Auswirkungen der MDR auf Industrie & Klinik

Julia Steckeler

9 Automated Skill Evaluation in Laparoscopic Training

Maximilian Weß, Maria Sailer und Marcus Baum

- 10 Automatic Generation of Checklists from Business Process Model and Notation (BPMN) Models for Surgical Assist Systems**
Claudia Ryniak und Oliver Burgert
- 11 Automatic Stent and Catheter Marker Detection in X-Ray Fluoroscopy Using Adaptive Thresholding and Classification**
Negar Chabi, Oliver Beuing, Bernhard Preim und Sylvia Saalfeld
- 12 Autonomous Guidewire Navigation in a Two Dimensional Vascular Phantom**
Lennart Karstensen, Tobias Behr, Tim Pusch, Franziska Mathis-Ullrich und Jan Stallkamp
- 13 Cardiac Radiomics: An Interactive Approach for 4D Data Exploration**
Lennart Tautz, Hannu Zhang, Markus Hüllebrand, Matthias Ivantsits, Sebastian Kelle, Titus Kuehne, Volkmar Falk und Anja Hennemuth
- 14 Catalogue of Hazards: A Fundamental Part for the Safe Design of Surgical Robots**
Lukas Theisgen, Florian Strauch, Matías de la Fuente und Klaus Radermacher
- 15 Catheter Pose-Dependent Virtual Angioscopy Images for Endovascular Aortic Repair: Validation with a Video Graphics Array (VGA) Camera**
Verónica García-Vázquez, Florian Matysiak, Sonja Jäckle, Tim Eixmann, Malte Maria Sieren, Felix von Haxthausen und Floris Ernst
- 16 Cinemanography: Fusing Manometric and Cinematographic Data to Facilitate Diagnostics of Dysphagia**
Alissa Jell, Lukas Bernhard, Dhaval Shah und Hubertus Feußner
- 17 CoBot – Towards an Intelligent Surgical Guidance System for Robot-Assisted Rectal Resection**
Fiona R. Kolbinger, Stefan Leger, David Kuß, Johannes Fritzmann, Sebastian Bodenstedt, Ievgenii Tsokalo, Frank Fitzek, Marius Distler, Stefanie Speidel und Jürgen Weitz
- 18 Comparison of Spectral Characteristics in Human and Pig Biliary System with Hyperspectral Imaging (HSI)**
Gary Sean Cooney, Manuel Barberio, Michele Diana, Robert Sucher, Claire Chalopin und Hannes Köhler

- 19 COMPASS: Localization in Laparoscopic Visceral Surgery**
Regine Hartwig, Daniel Ostler, Hubertus Feußner, Maximilian Berlet, Kevin Yu, Jean-Claude Rosenthal und Dirk Wilhelm
- 20 Conceptual Design of Force Reflection Control for Teleoperated Bone Surgery**
Philipp Schleer, Daniel Körner, Manuel Vossel, Sergey Drobinsky und Klaus Radermacher
- 21 Data Augmentation for Computed Tomography Angiography via Synthetic Image Generation and Neural Domain Adaptation**
Malte Seemann, Lennart Bargsten und Alexander Schlaefer
- 22 Deep Learning for Semantic Segmentation of Organs and Tissues in Laparoscopic Surgery**
Paul Maria Scheickl, Stefan Laschewski, Anna Kisilenko, Tornike Davitashvili, Benjamin Müller, Manuela Capek, Beat P. Müller-Stich, Martin Wagner und Franziska Mathis-Ullrich
- 23 Der datengetriebene kognitive OP**
Martin Wagner
- 24 Der kognitive OP im Mainstream der „Digitalisierung“**
Dirk Wilhelm
- 25 DL-Based Segmentation of Endoscopic Scenes for Mitral Valve Repair**
Matthias Ivantsits, Lennart Tautz, Simon Sündermann, Isaac Wamala, Jörg Kempfert, Titus Kuehne, Volkmar Falk und Anja Hennemuth
- 26 Domain Gap in Adapting Self-Supervised Depth Estimation Methods for Stereo-Endoscopy**
Lalith Sharan, Lukas Burger, Georgii Kostiuichik, Ivo Wolf, Matthias Karck, Raffaele De Simone und Sandy Engelhardt
- 27 Endoscopic Filter Fluorometer for Detection of Accumulation of Protoporphyrin IX to Improve Photodynamic Diagnostic (PDD)**
Axel Boese, Alexander Wagner, Alfredo Illanes, Uwe Bernd Liehr, Johann Jakob Wendler und Michael Friebe
- 28 Entwicklung einer transluminalen Anastomosierungstechnik für den Gastrointestinaltrakt**
Jana Steger und Dirk Wilhelm

- 29 EyeRobot: Enabling Telemedicine Using a Robot Arm and a Head-Mounted Display**
Kevin Yu, Thomas Wegele, Daniel Ostler, Dirk Wilhelm und Hubertus Feußner
- 30 Fluoroscopy-Guided Robotic Biopsy Intervention System**
Yusuf Özbek, Michael Voegelé, Christian Plattner, Pedro Costa, Mario Grieser und Matthias Wiczorek
- 31 Force Effects on Anatomical Structures in Transoral Surgery - Videolaryngoscopic Prototype vs. Conventional Direct Microlaryngoscopy**
Leon R. Schild, Dominik Lemke, Felix Boehm, Jens Greve, Lutz Dürselen, Marc O. Scheithauer, Thomas K. Hoffmann und Patrick J. Schuler
- 32 Force Estimation from 4D OCT Data in a Human Tumor Xenograft Mouse Model**
Max Neidhardt, Nils Gessert, Tobias Gosau, Julia Kemmling, Susanne Feldhaus, Udo Schumacher und Alexander Schlaefer
- 33 Frequency and Average Gray-Level Information for Thermal Ablation Status in Ultrasound B-Mode Sequences**
Jens Ziegler, Alfredo Illanes, Axel Boese und Michael Friebe
- 34 Generalization of Spatio-Temporal Deep Learning for Vision-Based Force Estimation**
Finn Behrendt, Nils Gessert und Alexander Schlaefer
- 35 Guided Capture of 3-D Ultrasound Data and Semiautomatic Navigation Using a Mechatronic Support Arm System**
Antony Francis Amalanesan, Daniel Ostler, Nils Frielinghaus, Thomas Heiliger und Dirk Wilhelm
- 36 HeiChole Benchmark for Surgical Workflow and Skill Analysis - Results of an International Machine Learning Challenge on Laparoscopic Cholecystectomy**
A. Kisilenko, S. Bodenstedt, D. M. Lubotsky, D. Tran, P. Heger, F. Nickel, H.G. Kenngott, S. Speidel, M. von Frankenberg, B. P. Müller und M. Wagner
- 37 Identification of Cartilage Specific Audio Characteristics of Tissue-Tool-Interactions via Non-Invasive, Passive Acoustic Sensing**
Thomas Sühn, Alfredo Illanes, Axel Boese, Ajay Pandey, Christoph Lohmann und Michael Friebe

- 38 Improving Endoscopic Smoke Detection With Semi-supervised Noisy Student Models**
Reiter Wolfgang
- 39 Infrared Marker Tracking with the HoloLens for Neurosurgical Interventions**
Christian Kunz, Paulina Maurer, Fabian Kees, Pit Henrich, Christian Marzi, Michal Hlaváč, Max Schneider und Franziska Mathis-Ullrich
- 40 Intraoperative Entscheidungsunterstützung in der chirurgischen Onkologie**
Beat Müller
- 41 Intraventricular Flow Features and Cardiac Mechano-Energetics after Mitral Valve Interventions – Feasibility of an Isolated Heart Model**
Katharina Vellguth, Simon Sündermann, Andreas Escher, Tim Bierewirtz, Tanja Schmidt, Alessio Alogna, Ulrich Kertzscher, Leonid Goubergrits, Katharine H. Fraser und Marcus Granegger
- 42 Können Regularien töten?**
Wolfram Lamadé
- 43 Konsequenzen der neuen MDR für die Zulassungsinstanzen**
U. Nitsche
- 44 Localization of Endovascular Tools in X-Ray Images Using a Motorized C-Arm: Visualization on HoloLens**
Yenjung Chen, Nilay Yatinkumar Shah, Subhra Sundar Goswami, Annkristin Lange, Felix von Haxthausen, Malte Maria Sieren, Jannis Hagenah, Floris Ernst und Verónica García-Vázquez
- 45 Manuelle versus semiautomatische Segmentierung der Nasennebenhöhlen**
Melanie Brüsseler, Cristina Oyarzun, Stefan Wesarg, Christina Loberg, Martin Wagenmann und Kathrin Scheckenbach
- 46 MDR aus der Sicht des forschungsaktiven Mediziners**
Alexander Meinig
- 47 Mikrovaskuläre Anastomosen mit Hilfe eines neuartigen Computer-assistierten Robotersystems: Erste präklinische Erfahrungen**
Jens Greve, Felix Boehm, Leon Schild, Ricarda Riepl, Thomas K. Hoffmann und Patrick J. Schuler

- 48 Multicriterial CNN Based Beam Generation for Robotic Radiosurgery of the Prostate**
Stefan Gerlach, Christoph Fürweger, Theresa Hofmann und Alexander Schlaefer
- 49 Needle Placement Accuracy in CT-Guided Robotic Post Mortem Biopsy**
Martin Gromniak , Max Neidhardt , Axel Heinemann, Klaus Püschel und Alexander Schlaefer
- 50 New Insights in Diagnostic Laparoscopy**
Maximilian Berlet, Regine Hartwig, Hubertus Feussner, Philipp-Alexander Neumann und Dirk Wilhelm
- 51 Open-Set Deep Neural Networks for Fiducial Marker Detection in CT Images**
Milovan Regodic, Zoltan Bardosi und Wolfgang Freysinger
- 52 Patient-Neurosurgeon Communication Using 3D Printed Models for Micro Neurosurgical Aneurysm Clipping Procedures- A Clinical Note**
Fredrick Johnson Joseph, Stefan Weber, Andreas Raabe und David Bervini
- 53 Regularien in der Medizintechnik - ein Überblick**
Kristina Irion
- 54 Robotic Systems for Human Support in a High-Risk Environment**
Dirk Wilhelm
- 55 Robotized Ultrasound Imaging of the Peripheral Arteries - a Phantom Study**
Felix von Haxthausen, Jannis Hagenah, Mark Kaschwich, Markus Kleemann, Verónica García-Vázquez und Floris Ernst
- 56 Segmentation of the Distal Femur in Ultrasound Images**
Benjamin Hohlmann, Jakob Glanz und Klaus Radermacher
- 57 Shrinking Tube Mesh: Combined Mesh Generation and Smoothing for Pathologic Vessels**
Annika Niemann, Bernhard Preim und Sylvia Saalfeld
- 58 Surgical Audio Information as Base for Haptic Feedback in Robotic-Assisted Procedures**
Alfredo Illanes, Anna Schaufler, Thomas Sühn, Axel Boese, Roland Croner und Michael Friebe

- 59 Surgical Phase Recognition by Learning Phase Transitions**
Manish Sahu, Angelika Szengel, Anirban Mukhopadhyay und Stefan Zachow
- 60 Target Tracking Accuracy and Latency with Different 4D Ultrasound Systems – A Robotic Phantom Study**
Svenja Ipsen, Sven Böttger, Holger Schwegmann und Floris Ernst
- 61 Technische Module: PLAFOKON**
Lukas Bernhard
- 62 TeCNO: Surgical Phase Recognition with Multi-Stage Temporal Convolutional Networks**
Tobias Czempel
- 63 The Importance of High-Quality 3D Transesophageal Echocardiography for Planning Mitral Valve Repair Surgery**
Samantha Fischer, Robert Kreher, Gabriele Romano, Derliz Mereles, Matthias Karck, Raffaele De Simone und Sandy Engelhardt
- 64 Towards Automated Correction of Brain Shift Using Deep Deformable Magnetic Resonance Imaging-Intraoperative Ultrasound (MRI-iUS) Registration**
Ramy A. Zeineldin , Mohamed E. Karar, Jan Coburger, Christian R. Wirtz, Franziska Mathis-Ullrich und Oliver Burgert
- 65 Training of Patient Handover in Virtual Reality**
Sebastian Streuber, Patrick Saalfeld, Katja Podulski, Florentine Hüttl, Tobias Huber, Holger Buggenhagen, Christian Boedecker, Bernhard Preim und Christian Hansen
- 66 Using Formal Ontology for the Representation of Morphological Properties of Anatomical Structures in Endoscopic Surgery**
Ralph Schäfermeier, Alexandr Uciteli, Stefan Kropf und Heinrich Herre
- 67 Using Position-Based Dynamics to Simulate Deformation in Aortic Valve Replacement Procedure**
Lars Walczak, Leonid Goubergrits, Markus Hüllebrand, Joachim Georgii, Volkmar Falk und Anja Hennemuth
- 68 Verbesserung der chirurgischen Kognition durch auditives Feedback**
Daniel Ostler

- 69 VertiGo – a Pilot Project in Nystagmus Detection via Webcam**
Sophia Reinhardt, Joshua Schmidt, Michael Leuschel, Christiane Schüle und Jörg Schipper
- 70 Visual Guidance for Auditory Brainstem Implantation with Modular Software Design**
Milovan Regodic und Wolfgang Freysinger
- 71 Wall Enhancement Segmentation for Intracranial Aneurysms**
Annika Niemann, Naomi Larsen, Bernhard Preim und Sylvia Saalfeld

Die 19. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie in Hamburg ist das deutschsprachige Forum für den Austausch aktueller Methoden, Ergebnisse und Erkenntnisse in der computer- und roboterassistierten Chirurgie.

Dieser Band umfasst die wissenschaftlichen Beiträge, die im Rahmen dieser Tagung präsentiert wurden.