



## [ Prof. Dr. Rainer Stiefelhagen // Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende ]

Rainer Stiefelhagen leitet am Institut für Anthropomatik und Robotik die Forschungsgruppe „Maschinelles Sehen für die Mensch-Maschine-Interaktion“ (CV:HCI) sowie das Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien (ACCESS@KIT), ehemals Studienzentrum für Sehgeschädigte, des KIT.

Er studierte bis 1996 Informatik an der Universität Karlsruhe (TH) und wurde dort 2002 im Fach Informatik promoviert und 2009 habilitiert. 2007 wurde er Stipendiat im Attract-Programm der Fraunhofer Gesellschaft, in dessen Rahmen er am Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung eine Forschungsgruppe zu „Perceptual User Interfaces“ aufbaute, die er bis 2012 leitete. Von 2009 bis 2011 war er gleichzeitig Inhaber der Shared-Professur „Maschinensehen für die Mensch-Maschine Interaktion“ am KIT. Seit 2011 ist er Inhaber der Professur „Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende“ am KIT.

Seine Forschung befasst sich mit der Entwicklung von Verfahren des maschinellen Sehens. Dabei stehen aktuell insbesondere die Erforschung von Verfahren des Maschinellen Lernens mit wenig oder schwach annotierten Daten, sowie Verfahren zur besseren Modellierung und Handhabung von Unsicherheit in Deep-Learning Modellen im Fokus. Anwendungsbereiche seiner Forschung sind die Erfassung von Personen für Fahrerassistenzsysteme und Mensch-Roboter Interaktion, Assistenzsysteme für Menschen mit Blindheit und Sehbehinderung, sowie medizinische Bildauswertung.

### // Überblick und Allgemeines

**Die Forschungsgruppe Maschinelles Sehen für die Mensch-Maschine-Interaktion (CV:HCI) befasst sich mit der Entwicklung von Verfahren des**

**maschinellen Sehens, also von Verfahren zur automatischen Analyse von Bild- und Videoinhalten.**

Methodische Schwerpunkte liegen dabei auf der Weiterentwicklung von Verfahren des Maschinellen Lernens, insbesondere von Deep-Learning-Verfahren für die Bild- und Videoanalyse. Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind dabei u. a. die Entwicklung von semi- und unüberwachten Lernverfahren, Lernen aus multimodalen Daten, insbesondere Lernen aus Bild- und Textdaten, sowie Verfahren zur Bestimmung von Modellunsicherheiten bei Deep-Learning Verfahren.

Die Forschungsgruppe hat eine große Expertise in Verfahren zur Erfassung von Personen in Bildern und Bildfolgen, bspw. zur Analyse von Körperhaltungen, Gesten und Handlungen, zur Gesichtserkennung, Mimik- und Blickrichtungserkennung, sowie zur Erkennung weiterer Attribute wie Alter, Geschlecht, und ähnlichem. Entsprechende Verfahren sind hilfreich um wahrnehmende interaktive technische Systeme zu entwickeln, bspw. für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen welche die Fahrzeuginsassen sowie das Umfeld wahrnehmen können, oder für die Mensch-Roboter-Interaktion.

Ein weiteres Anwendungsfeld unserer Forschung ist die automatische Analyse medizinischer Bilddaten, bspw. MRT,

PET, CT, OCT oder Röntgen. So sind wir Mitglied in der Helmholtz Information and Data Science School for Health (HIDSS4HEALTH), mit derzeit mehreren laufenden Promotionsarbeiten im Rahmen dieser Graduiertenschule.

In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien (ACCESS@KIT), ehemals Studienzentrum für Sehgeschädigte, arbeitet die Forschungsgruppe an der Entwicklung und Nutzung von Computer Vision Methoden für die Entwicklung von Assistenzsystemen für Menschen mit Sehschädigung. So können Bildverarbeitungsverfahren beispielsweise zur Unterstützung der Orientierung und Mobilität im Innen- und Außenbereich durch eine Umfelderkennung genutzt werden, oder auch um mathematische oder grafische Inhalte von Dokumenten barrierefrei zugänglich zu machen. Dabei ist auch die Entwicklung und Untersuchung entsprechender Mensch-Maschine-Schnittstellen für Menschen mit Blindheit oder Sehbehinderung ein wichtiges Forschungsfeld.

In der Lehre werden die genannten Themen durch die Vorlesungen „Deep Learning für Computer Vision I“, „Deep Learning für Computer Vision II – Advanced Topics“, sowie zu „Barrierefreiheit und Assistive Technologien“ und entsprechende Seminare und Praktika vertreten.

### // Ausgewählte Publikationen

A. Roitberg, K. Peng, D. Schneider, K. Yang, M. Koulakis, M. Martinez, R. Stiefelwagen. Is my Model Overconfident? Towards Uncertainty-aware Driver Observation with Reliable and Interpretable Confidence Estimates, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022.

J. Zhang, K. Yang, A. Constantinescu, K. Peng, K. Müller, R. Stiefelwagen. Trans4Trans: Efficient Transformer for Trans-

parent Object and Semantic Scene Segmentation in Real-World Navigation Assistance. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 2022.

A. Jaus, K. Yang, R. Stiefelwagen. Panoramic Panoptic Segmentation: Towards Complete Surrounding Understanding via Unsupervised Contrastive Learning. In IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 2021. Best Paper Award.

G. Melfi, K. Müller, T. Schwarz, G. Jaworek, R. Stiefelwagen: Understanding what you feel: A Mobile Audio Tactile System for Graphics Used at Schools with Students with Visual Impairment. CHI '20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 25–30, 2020, Honolulu, HI, USA, 2020

C. Seibold, S. Reiß, J. Kleesiek, R. Stiefelwagen (2022), Reference-guided Pseudo-Label Generation for Medical Semantic Segmentation, 36th AAAI Conference on Artificial Intelligence

S. Reiß, C. Seibold, A. Freytag, E. Rodner, R. Stiefelwagen (2021), Every annotation counts: Multi-label deep supervision for medical image segmentation, Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition

S. Sarfraz, M. Koulakis, C. Seibold, R. Stiefelwagen, Hierarchical Nearest Neighbor Graph Embedding for Efficient Dimensionality Reduction, Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2022

### // Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

#### Verwaltungspersonal

Corinna Haas-Hecker (CV:HCI)  
Christina Szautner (ACCESS@KIT)

#### Wissenschaftliches Personal

*Forschungsgruppe CV:HCI*

Alexander Jaus  
Dr. Marios Koulakis  
Zdravko Marinov  
Dr. Manuel Martinez  
Omar Moured  
Kunyu Peng  
Simon Reiß  
Dr. Alina Roitberg  
Dr. Saquib Sarfraz  
David Schneider  
Constantin Seibold  
Dr. Kailun Yang  
Jiaming Zhang

*ACCESS@KIT:*

Dr. Karin Müller  
(stellvertretende Leitung)  
Julia Anken  
Angela Constantinescu  
Gerhard Jaworek  
Giuseppe Melfi  
Angelika Scherwitz Gallegos  
Ann-Christin Schmidt  
Susanne Schneider  
Dr. Thorsten Schwarz

*EXIST-gefördert (Startup Nutribit,*

*<https://dishdetective.app/>)*

Tobias Kahlert  
Verena Heußner  
Robin Rude

*Externe:*

Florian Fervers  
Manuel Martin  
Gaspar Ramoa  
Stéphane Vujasinovic  
Sara Zalabny

### // Website

[cvhci.anthropomatik.kit.edu/](http://cvhci.anthropomatik.kit.edu/)  
[www.access.kit.edu](http://www.access.kit.edu)