

**PROGRAMMHEFT**  
HEIKA SYMPOSIUM 2019

# **KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER MEDIZIN**

**WIRKUNGEN UND NEBENWIRKUNGEN**



## „MOTION INTELLIGENCE FOR ROBOTS IN MEDICAL APPLICATIONS“

PROF. DR. KATJA MOMBAUR,  
UNIVERSITÄT HEIDELBERG (13:40-14:20 UHR)



A particular challenge of robotics is the development of intelligent machines that perceive and act in the real world and therefore require embodied intelligence – which is in strong contrast to pure data based artificial intelligence. Robots require motion intelligence that allows them to coordinate their segments to move in the world and interact with persons and a potentially changing environment. In this talk we will present several examples of robots in medical applications where motion intelligence plays a crucial role, ranging from exoskeletons for prevention and rehabilitation to mobility assistance devices for the elderly and to surgical robots.

**Prof. Dr. Katja Mombaur** is a full professor at the Institute of Computer Engineering of Heidelberg University and head of the Optimization, Robotics & Biomechanics Chair, as well as coordinator of the Heidelberg Center for Motion Research. She holds a diploma degree in Aerospace Engineering from the University of Stuttgart and a Ph.D. degree in Mathematics from Heidelberg University and has worked as a researcher at Seoul National University, and in LAAS-CNRS in Toulouse. In 2020, she will join the University Waterloo as Canada Excellence Research Chair for Human-Centered Robotics & Machine Intelligence. Her research focuses on understanding human movement by a combined approach of model-based optimization and experiments and using this knowledge to improve motions of humanoid robots and the interactions of humans with exoskeletons, prostheses and external physical devices.

# „DEEP LEARNING IN MEDICAL IMAGING“

PROF. DR. KLAUS MAIER-HEIN, DEUTSCHES  
KREBSFORSCHUNGSZENTRUM (14:20-15:00 UHR)



Despite its vast potential, the actual practice-changing clinical impact of deep learning has so far been rather modest. Why is that? The talk will cover several major challenges that I consider essential in unlocking the full potential of machine learning in radiology, and I will present current examples of our ongoing research that addresses them.

**Prof. Dr. Klaus Maier-Hein** heads the Division of Medical Image Computing at the German Cancer Research Center (DKFZ) and the Section of Automated Image Analysis at Heidelberg University Hospital. After studying computer science at Karlsruhe Institute of Technology and École Polytechnique Fédérale de Lausanne he received his PhD in computer science in 2010 from the University of Heidelberg, followed by postdoctoral work at DKFZ and Harvard Medical School. His research is focused on deep learning methodology in the context of medical image analysis and the development of research software infrastructure for efficient translation of results.

## „MACHINE LEARNING IN MEDIZIN UND MEDIZINTECHNIK IN ETHISCHER SICHT“

PROF. DR. MULT. DOMINIK GROSS,  
RWTH AACHEN (15:00 - 15:40 UHR)



Machine Learning (ML) nimmt in der Medizintechnik und der klinischen Medizin immer breiteren Raum ein. Einige Experten sehen in ML Lösungsoptionen für viele aktuelle Probleme des Gesundheitswesens, wie die vereinfachte Bereitstellung von medizinischem Wissen, die Erhöhung der Patientensicherheit oder die erleichterte Diagnose- und Therapiefindung durch die Nutzung von Expertensystemen. Angeführt wird auch ein verändertes Rollenverständnis der Patienten, z.B. durch innovative Techniken der „Selbstvermessung“, die spielerische Anreize versprechen, um das eigene Gesundheitsbewusstsein zu verbessern und eigenverantwortlich zu gestalten. Zudem verspricht man sich von ML Effizienzgewinne und Einsparpotenziale, die das Gesundheitssystem insgesamt finanziell entlasten sollen.

Doch ML bietet nicht nur Chancen, sondern birgt vielfältige ethisch relevante Implikationen, die ihrerseits neue, moderne Lösungsansätze erforderlich machen, denen sich dieser Vortrag widmet.

**Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Dr. phil. Dominik Groß** hat die Studiengänge Humanmedizin, Zahnheilkunde sowie Neuere Geschichte/-Philosophie abgeschlossen. Er war von 1990 bis 1996 am Universitätsklinikum Ulm und von 1996 bis 2005 im Institut für Geschichte der Medizin der Universität Würzburg beschäftigt. 2005 übernahm er den Lehrstuhl für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin der RWTH Aachen und das Direktorat des gleichnamigen Instituts. Seit 2008 leitet er zudem das Klinische Ethik-Komitee des UK Aachen. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören ethische Fragen neuer Medizintechnologien.

# „INTEGRATION VON MACHINE LEARNING IN DIE PATIENTENBEHANDLUNG“

DR. MED. MICHAL HLAVAC,  
UNIVERSITÄTSKLINIKUM ULM (16:30 - 17:10 UHR)



Die Menge an Daten, die im Laufe der Behandlung einer Erkrankung erhoben wird, wächst exponentiell. Ebenso wachsend ist das medizinische Wissen, so dass es für einen Arzt zunehmend schwieriger wird, den Gesamtüberblick über alle Einzelheiten einer Behandlung zu behalten. Machine Learning eröffnet hier viele neue Möglichkeiten. Es birgt das Potential sowohl die Diagnostik als auch die Therapie radikal zu verändern. Sowohl die Extraktion von Mustern aus klinischen Studien aber auch aus den Parametern einer konkreten Patientenbehandlung kann wesentlich durch Machine Learning verbessert werden. Die ersten Implementierungen in der Radiologie sind bereits in die klinische Praxis eingeführt worden. An weiteren Applikationen wird intensiv geforscht. Die künstliche Intelligenz kann dem Arzt helfen, eine Ordnung in die immer größer werdende Datenflut zu bekommen. Trotzdem muss er mit den zugrundeliegenden Methoden sowohl der Diagnostik als auch Therapie vertraut sein um die Möglichkeiten und Limitationen der künstlichen Intelligenz verstehen zu können.

**Dr. med. Michal Hlavac** studierte Medizin an den Universitäten Bratislava und Heidelberg (Staatsexamen), 2000. Seine Facharztausbildung in Heidelberg und Erlangen schloss er 2007 mit der Facharztprüfung erfolgreich ab. Seit 2008 ist er Oberarzt an der Neurochirurgischen Klinik der Universität Ulm in Günzburg. Seine klinischen Schwerpunkte liegen auf den Gebieten der Neuroonkologie, der Schädelbasischirurgie sowie der Neurointensivmedizin. Dr. Michal Hlavac ist darüber hinaus in der Forschung zu den Themen Intraoperative Bildgebung, Unterstützungssysteme in der Neurochirurgie und Neuroonkologie aktiv.

# „MACHINE LEARNING IN DER MEDIZINTECHNIK – PERSPEKTIVEN UND OFFENE FRAGEN“

PROF. DR. OLAF DÖSSEL, KARLSRUHER  
INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (17:10 - 17:50 UHR)



Das Spektrum dessen, was mit Machine Learning in Zukunft in der Medizintechnik möglich sein wird, ist sehr breit und bunt. Der Vortrag beginnt mit einem Rundflug über die Perspektiven – von der Erkennung von Tumoren in diagnostischen Bildern über die Auswahl von Behandlungsoptionen in der Onkologie bis hin zur computerunterstützten Vorhersage kritischer Zustände auf der Intensivstation. Die Auswertung von EKGs mit Unterstützung von Machine Learning – Teil des Forschungsprogramms am IBT – wird etwas genauer beleuchtet. Gerade in diesem Bereich ist der Übergang von medizinischen Systemen zu Gesundheits-Apps manchmal fließend. Für viele Menschen überraschend: es gibt bereits sehr viele zugelassene Medizinprodukte, die Komponenten des Maschine Learning enthalten. Im Vortrag sollen einige Fehlinterpretationen, die in der Öffentlichkeit z.T. heftig diskutiert werden, aufgeklärt werden. Andererseits sollen auch die Aspekte angesprochen werden, wo mögliche Gefahren lauern und wo es noch Forschungsbedarf gibt.

**Prof. Dr. Olaf Dössel** ist Sprecher der kollegialen Institutsleitung im Institut für Biomedizinische Technik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Bis 1996 war er Leiter einer Forschungsabteilung am Philips Forschungslabor Hamburg. Er ist u.a. Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, der acatech (deutsche Akademie der Technikwissenschaften) und des Kuratoriums der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB). Seine Forschungsgebiete sind Computermodelle vom Herzen, das Inverse Problem der Elektrokardiographie und die computerunterstützte Auswertung elektrischer Signale des Herzens (EKG und intrakardiale Elektrogramme). Zurzeit leitet er eine Arbeitsgruppe in der acatech zum Thema „Machine Learning in der Medizintechnik“.

## „MACHINE LEARNING IN DER MEDIZIN – AKTEURE UND HAFTUNG“

DR. IUR. FRUZZINA MOLNÁR-GÁBOR,  
UNIVERSITÄT HEIDELBERG (17:50 -18:30 UHR)



Maschinelles Lernen (ML) findet zunehmend Eingang in die medizinische Forschung und wird auch die Versorgung beeinflussen. Neben klarem Nutzen für die Probanden und Patienten geht die Anwendung von ML in medizinischen Kontexten mit spezifischen Herausforderungen bezüglich der Zurechnung von Fehlern einher. Im Vortrag werden diese Herausforderungen thematisiert. Auch der mögliche Einfluss auf das Arzt-Patienten-Verhältnis wird behandelt.

**Dr. iur. Fruzzina Molnár-Gábor** ist seit 2016 Nachwuchsgruppenleiterin an der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich des Medizin- und Datenschutzrechts, des Völker- und Europarechts und des vergleichenden öffentlichen Rechts. Sie wurde an der Universität Heidelberg mit einer Arbeit zur internationalen Steuerung der Biotechnologie zum Dr. iur promoviert (summa cum laude, 2015). Sie ist Lehrbeauftragte an der Juristischen Fakultät und am interdisziplinären Marsilius-Kolleg der Universität Heidelberg (seit 2017) und Mitglied der Jungen Akademie der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Nationalen Akademie der Naturforscher Leopoldina (seit 2018). Sie hat den Manfred-Fuchs-Preis (zusammen mit Jan Korbel, 2015) und den Förderpreis der VG Wort für ihre Doktorarbeit erhalten (2016). Sie wurde mit dem Young Scholar Award des Research Network on EU Administrative Law ausgezeichnet (2019).

# PROGRAMM

## HEiKA Symposium 2019

### Künstliche Intelligenz in der Medizin – Wirkungen und Nebenwirkungen

4. Dezember 2019, 13:30 – 20 Uhr, Karlsruhe

KIT, Campus Süd, Adolf-Würth-Gebäude, Senatssaal · Engelbert-Arnold-Straße 2, 76131 Karlsruhe

13:15 Uhr	Einlass
13:30 – 13:40 Uhr	Eröffnung und Begrüßung
	Session I – Einführung und Moderation: Olaf Dössel
13:40 – 14:20 Uhr	„Motion intelligence for robots in medical applications“ Prof. Dr. Katja Mombaur, Universität Heidelberg
14:20 – 15:00 Uhr	„Deep learning in medical imaging“ Prof. Dr. Klaus Maier-Hein, DKFZ
15:00 – 15:40 Uhr	„Machine Learning in Medizin und Medizintechnik in ethischer Sicht“ Prof. Dr. med. dent. Dr. phil. Dominik Groß, RWTH Aachen
	Coffee Break (Foyer)
16:20 – 16:30 Uhr	Session II – Einführung und Moderation: Rafaela Hillerbrand
16:30 – 17:10 Uhr	„Integration von Machine Learning in die Patientenbehandlung“ Dr. med. Michal Hlavac, Universitätsklinikum Ulm
17:10 – 17:50 Uhr	„Machine Learning in der Medizintechnik – Perspektiven und offene Fragen“ Prof. Dr. Olaf Dössel, KIT
17:50 – 18:30 Uhr	„Machine Learning in der Medizin – Akteure und Haftung“ Dr. iur. Fruzsina Molnár-Gábor, Universität Heidelberg
18:30 – 20:00 Uhr	Get together (Foyer)

## IMPRESSUM

Heidelberg Karlsruhe Strategic Partnership – HEiKA · [info@heika-research.de](mailto:info@heika-research.de) · [www.heika-research.de](http://www.heika-research.de)

Universität Heidelberg · Im Neuenheimer Feld 225 · 69120 Heidelberg

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Hermann-von-Helmholtz Platz 1 · 76344 Eggenstein-Leopoldshafen

© Gestaltung und Satz: Print + Medien ZNF

Foto: „robotic hand holding syringe“ copyright: phonlamaiphot/stock.adobe.com