

PORTRAIT DER KIT-FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

KIT-FAKULTÄT FÜR INFORMATIK



VORWORT	4
Prof. Dr. Michael Decker, Bereichsleiter des Bereichs Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft	4
Prof. Dr. Bernhard Beckert, KIT-Dekan der Fakultät für Informatik	5
DIE KIT-FAKULTÄT FÜR INFORMATIK	7
Daten und Fakten	8
Statistik	10
Themen und Schwerpunkte	12
Die Fakultät und ihre Partner	13
Der Fakultätsvorstand	14
Preise und Auszeichnungen	15
AKTIVITÄTEN RUND UM DAS STUDIUM	19
Schülerinformation	20
Neues aus den Studiengängen	22
Der Informatik Studiengangservice	24
Neugestaltung der Fakultätsbibliothek	25
Tag der Informatik	26
FORTENTWICKLUNG DES FACHS INFORMATIK	29
Neue Projekte und Förderungen	30
Ausgewählte Pressemeldungen	32
KÖPFE DER FAKULTÄT	37
Institutsstruktur	38
Portrait der Fakultät	40
Professorinnen und Professoren	
Privatdozenten	
KIT Associate Fellows	
Emeritierte und pensionierte Professoren	



Sehr geehrte Leserinnen, sehr geehrte Leser,

das KIT vereint als die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft Forschung, Lehre und Innovation unter einem Dach und richtet sich strategisch auf die gesellschaftlichen Bedarfswelder Information, Energie und Mobilität aus. Damit steht die KIT-Fakultät für Informatik im Zentrum der KIT-Strategie. Mit den starken forschungspolitischen Impulsen zur Künstlichen-Intelligenz-Forschung auf Bundes- und Landesebene bieten sich weitere Wachstumschancen.

Künstliche Intelligenz und autonome technische Systeme sind Kernelemente des Digitalen Wandels, der alle gesellschaftlichen Bereiche tangiert. Der Bereich „Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft“ des KIT ist das ideale Umfeld, um diesen digitalen Wandel interdisziplinär wissenschaftlich zu gestalten. IT-Sicherheit wird dabei in allen informationstechnologischen Entwicklungen zum entscheidenden Erfolgsfaktor für Innovation. KASTEL als eines von drei bundesweit geförderten Kompetenzzentren der IT-Sicherheitsforschung unterstreicht, dass die KIT-Fakultät für Informatik auch hier hervorragend aufgestellt ist.

Als Leiter des Bereichs freue ich mich, Ihnen diesen Jahresbericht der KIT-Fakultät für Informatik vorstellen zu dürfen. Er gibt einen vielseitigen Einblick in die wichtigsten Aktivitäten in Forschung und Lehre. Gerade die Informatik wird weniger durch apparative Ausstattung als durch Köpfe getragen, eben diesen Personen möchte ich an dieser Stelle für die hervorragenden Leistungen danken und wünsche Ihnen und damit der KIT-Fakultät für Informatik weiterhin viel Erfolg bei ihrem Wirken.



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Digitalisierung verändert nahezu alle Lebensbereiche; sie verändert aber auch die Rolle der Informatik selbst. Die KIT-Fakultät für Informatik erlebt durch die Verankerung von Informatik-Themen in der Helmholtz-Programmatik einen starken inhaltlichen und personellen Ausbau in den Gebieten Künstliche Intelligenz, Data Science und vor allem Cyber Security. Zudem konnten Landes-, Bundes- und Stiftungsmittel zur Finanzierung neuer Professuren und Juniorprofessuren in diesen thematischen Schwerpunkten eingesetzt werden.

Die Ausrichtung an praktisch relevanten, modernen Forschungsthemen spiegelt sich auch im Erfolg in der Lehre wider. So belegte die Karlsruher Informatik in den Rankings der vergangenen Jahre wieder konstant Spitzenplätze in Deutschland, gerade auch in Arbeitgeber-Rankings und Umfragen zur „Employability“ der Absolventinnen und Absolventen. Zum anderen können wir weiterhin einen stabilen Zuwachs der Anfänger-Jahrgänge beobachten.

Aufwuchs bei den Professuren bedeutet auch mehr Bedarf an Infrastrukturen. Wir freuen uns sehr, dass 2018 mit der Planung von zwei neuen Gebäuden begonnen wurde, welche von der Klaus-Tschira-Stiftung gebaut und dem Land Baden-Württemberg für das KIT übergeben werden.

Wir freuen uns, dass Sie sich für die Informatik am KIT interessieren und hoffen Ihnen mit diesem neuen Berichtsformat einen spannenden Überblick über die aktuellen Aktivitäten unserer Professorinnen und Professoren sowie über die Entwicklung der Fakultät und ihrer Studiengänge zu geben.



DIE KIT-FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

Die Informatik kann in Karlsruhe auf eine lange und erfolgreiche Tradition zurückblicken. Vor mehr als 40 Jahren (1972) wurde hier Deutschlands erste Fakultät für Informatik gegründet. Vor bereits 50 Jahren startete der erste Informatikstudiengang der damaligen Universität Karlsruhe (TH). Seitdem ist die Fakultät stetig gewachsen. Tausende Studierende haben das Informatikstudium durchlaufen, mehr als eintausend Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler haben hier promoviert und eine Vielzahl von Informatik-Innovationen haben ihren Ursprung in den Forschungsgruppen der Fakultät. Eine Entwicklung, die sich auch im Jahr 2018/19 fortgesetzt hat.

JAHRE: ERSTE INFORMATIK-FAKULTÄT IN DEUTSCHLAND

47

WISSENSCHAFTLICHES PERSONAL

> 300

PROMOTIONEN SEIT 1972

> 1200

STUDIENDE IM WS 2018/19

> 3450

PROFESSUREN

43

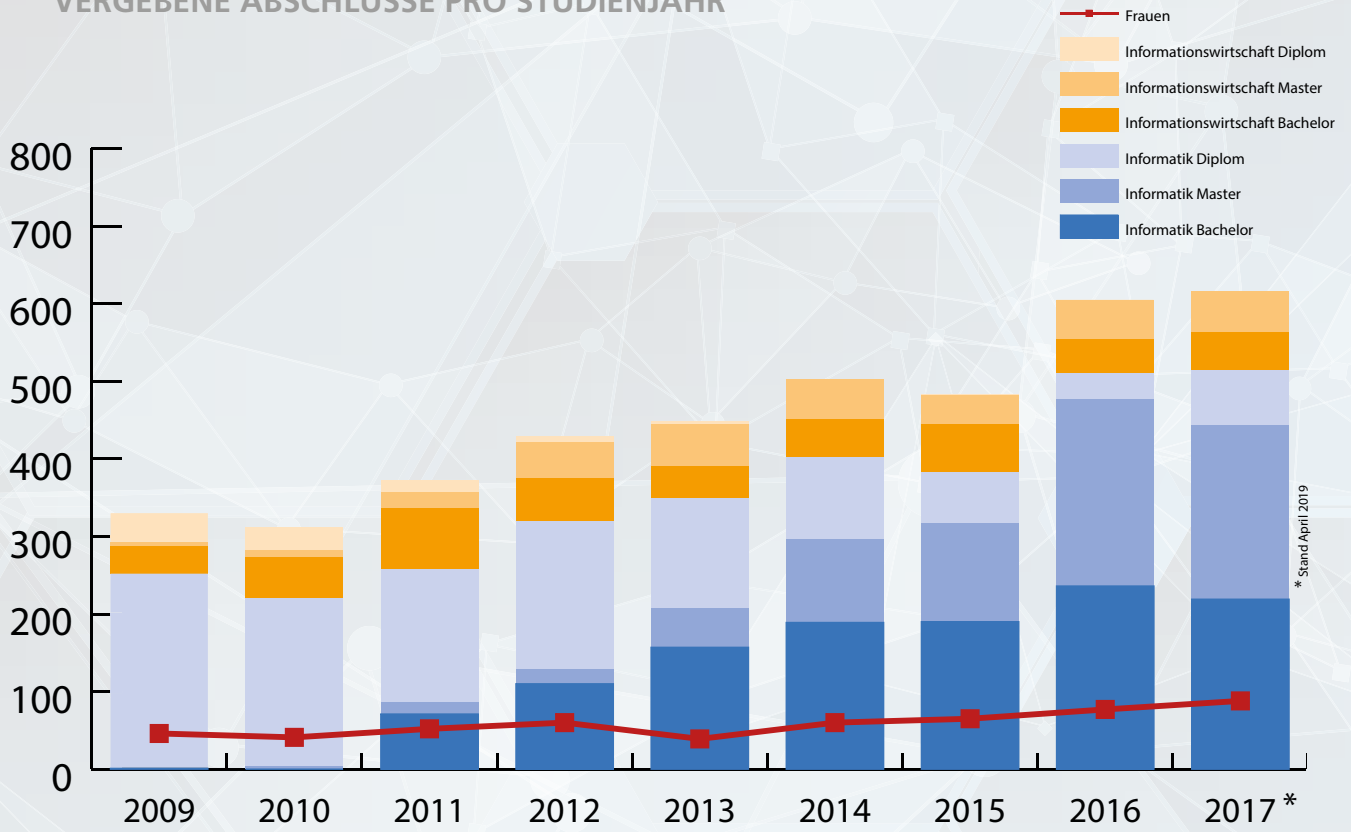
AUF PROFESSUREN BERUFENE MITGLIEDER DER FAKULTÄT

> 220

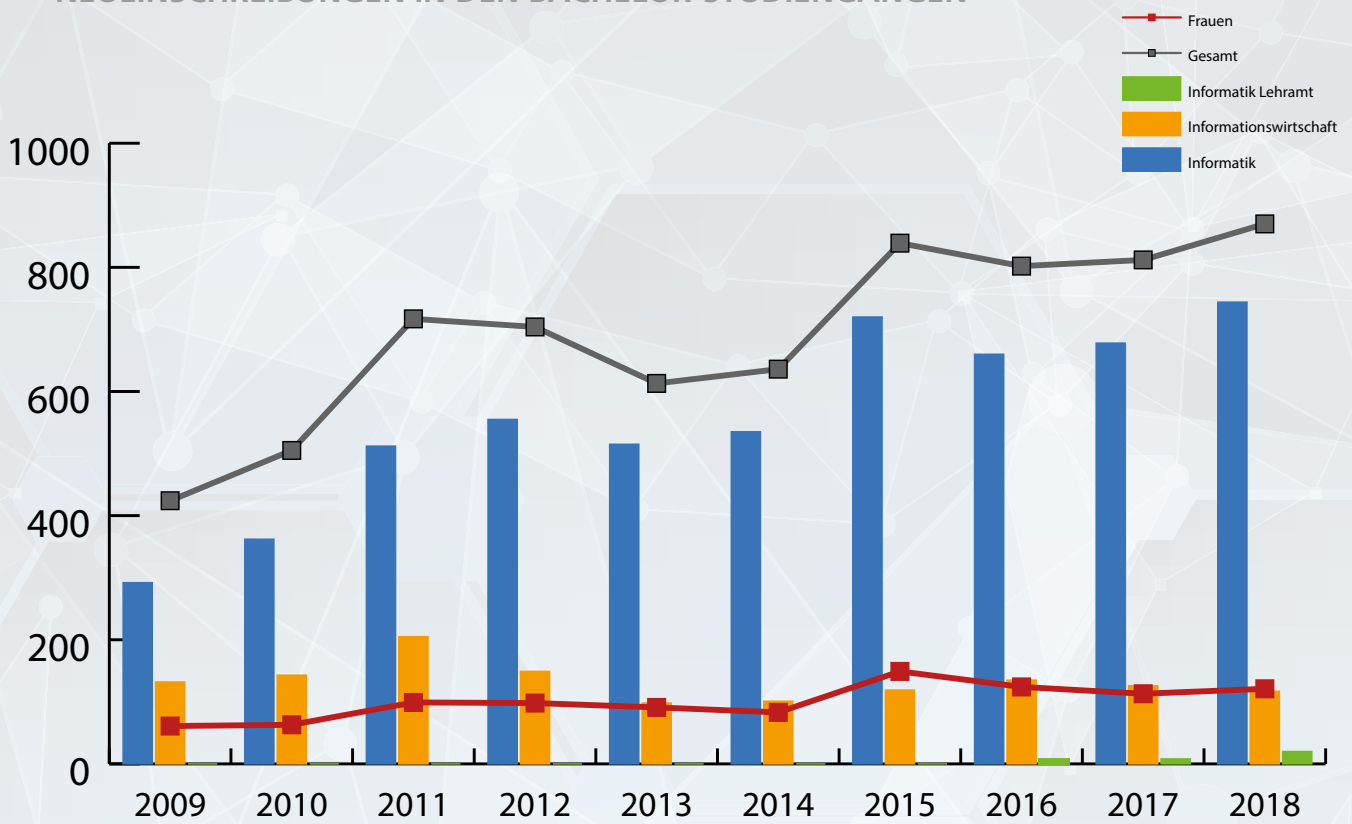
STUDIENABSCHLÜSSE SEIT FAKULTÄTS-GRÜNDUNG
INFORMATIK & INFORMATIONSWIRTSCHAFT



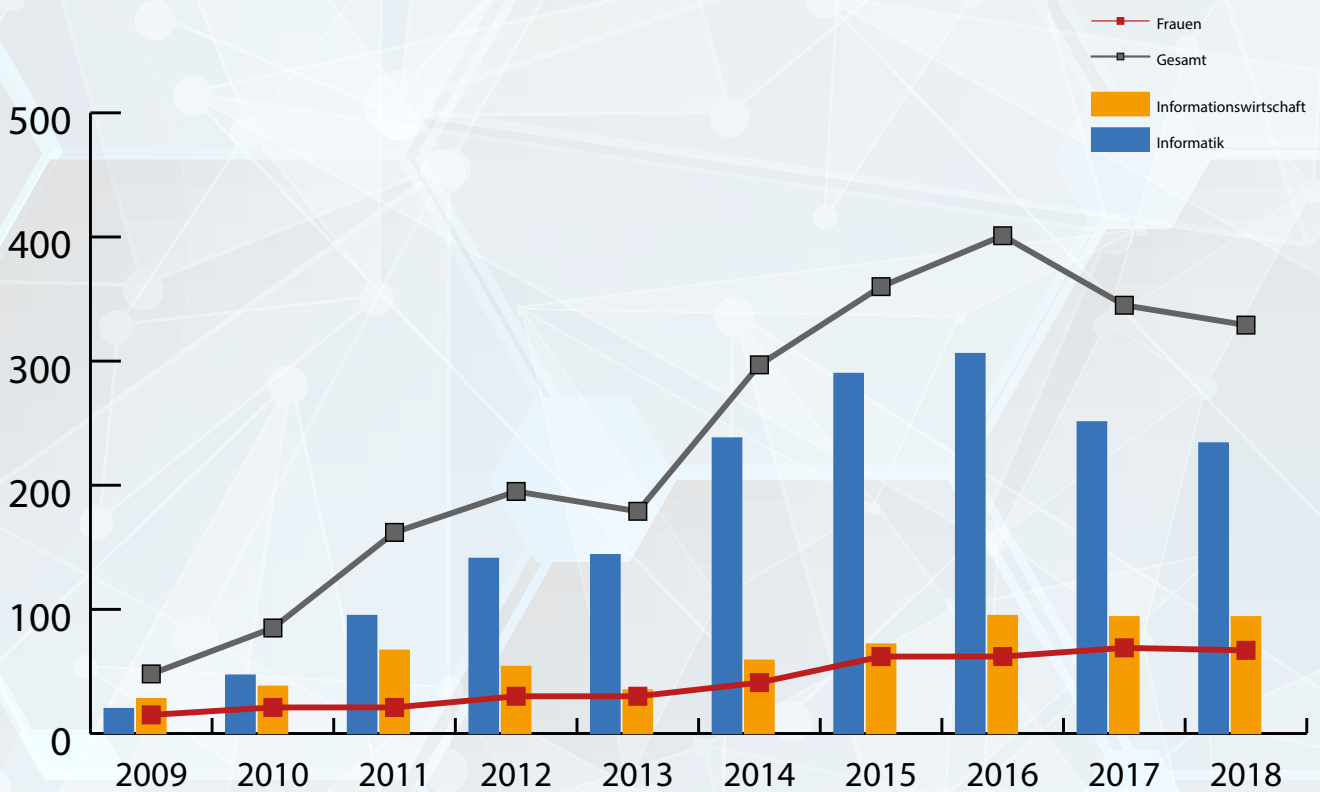
VERGEBENE ABSCHLÜSSE PRO STUDIENJAHR



NEUEINSCHREIBUNGEN IN DEN BACHELOR-STUDIENGÄNGEN



NEUEINSCHREIBUNGEN IN DEN MASTER-STUDIENGÄNGEN

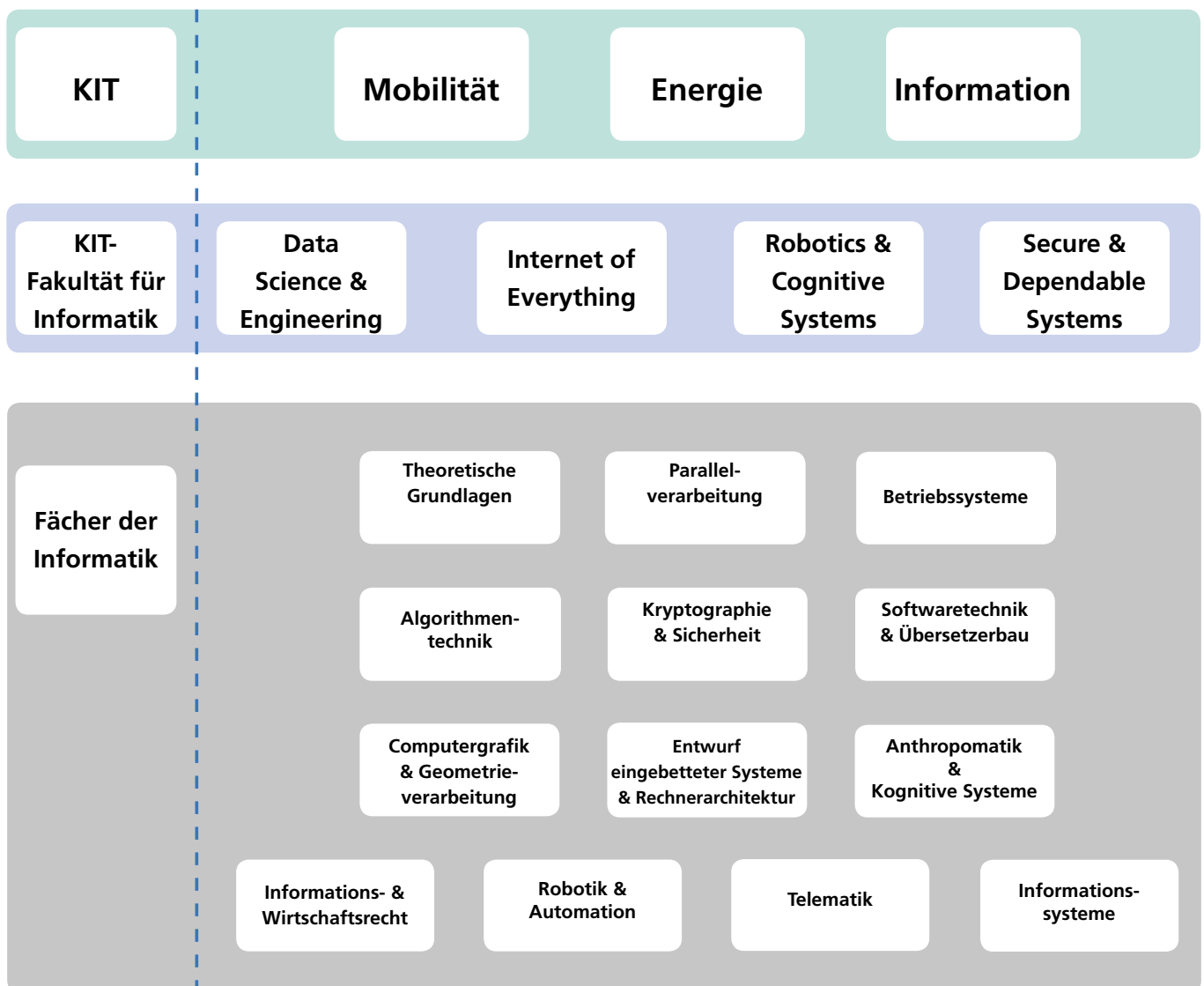


Die Informatik beschäftigt sich mit der Beschreibung, Analyse, Konstruktion und dem Betrieb informationsverarbeitender Systeme. Und diese Systeme haben inzwischen nicht nur alle Branchen in Wirtschaft und Industrie, sondern auch alle Lebensbereiche des Alltags sowie nahezu alle Generationen durchdrungen. Dieser Geist der digitalen Transformation ist an der KIT-Fakultät für Informatik deutlich spürbar. In den sieben Instituten und mehr als 40 Forschungsgruppen arbeiten Informatikerinnen und Informatiker täglich an den Herausforderungen, welche die zunehmende Digitalisierung mit sich bringt.

Der Umgang mit immer größeren Datenmengen, die stets steigende Vernetzung aller Dinge, die Zunahme autonomer technischer Systeme oder steigende Einbindung von Informatik in kritischen Systemen gehören zu den aktuellen Problemstellungen, mit denen sich die Studierenden und die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fakultät beschäftigen. In der Forschung, wie auch in der Lehre stehen

daher die technischen und methodischen Herausforderungen der Realisierung von Visionen sowie die Fragen des verantwortungsvollen Umgangs mit Informationstechnologien im Mittelpunkt.

Aus diesem Grund hat die KIT-Fakultät für Informatik die vier großen Themenfelder **Data Science and Engineering**, **Internet of Everything**, **Robotics & Cognitive Systems** und **Secure and Dependable Systems** als Schwerpunkte der weiteren Entwicklung benannt. Diese Themengebiete werden durch die Kompetenzen in allen an der KIT-Fakultät für Informatik vertretenen Fächern der Informatik getragen. Diese vier Themenschwerpunkte unterstützen in direkter Weise die Dachstrategie des KIT. So kann die KIT-Fakultät für Informatik ihre Expertise in den darin genannten Bedarfsfeldern Mobilität, Energie und Information einbringen. Dies stärkt die Vernetzung der Kompetenzen nicht nur innerhalb der Fakultät, sondern auch interdisziplinär innerhalb des KIT.





CyberForum e.V.
Software-Cluster
Software-Campus
Smart-Data Innovation Lab (SDIL)
Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS)
Kompetenzzentrum für angewandte
Sicherheitstechnologie (KASTEL)
DIZ | Digitales Innovationszentrum
Digital Hub Artificial Intelligence
TR 89: Invasives Rechnen (Invasic)
SPP 1593: Design for Future - Managed Software Evolution
SPP 1736: Algorithmen für große Datenmengen
(Algorithms for Big Data)
SPP 1835: Kooperativ interagierende Automobile
SPP 1914: CoCPN – Cooperative Cyber Physical Networking
GRK 2153: Energiezustandsdaten –
Informatik-Methoden zur Erfassung,
Analyse und Nutzung
Beteiligung im EU-Flagship
Human-Brain-Project

Der amtierende Fakultätsvorstand

Der Fakultätsvorstand besteht aus dem Dekan, dem Prodekan und dem Studiendekan für Informatik.

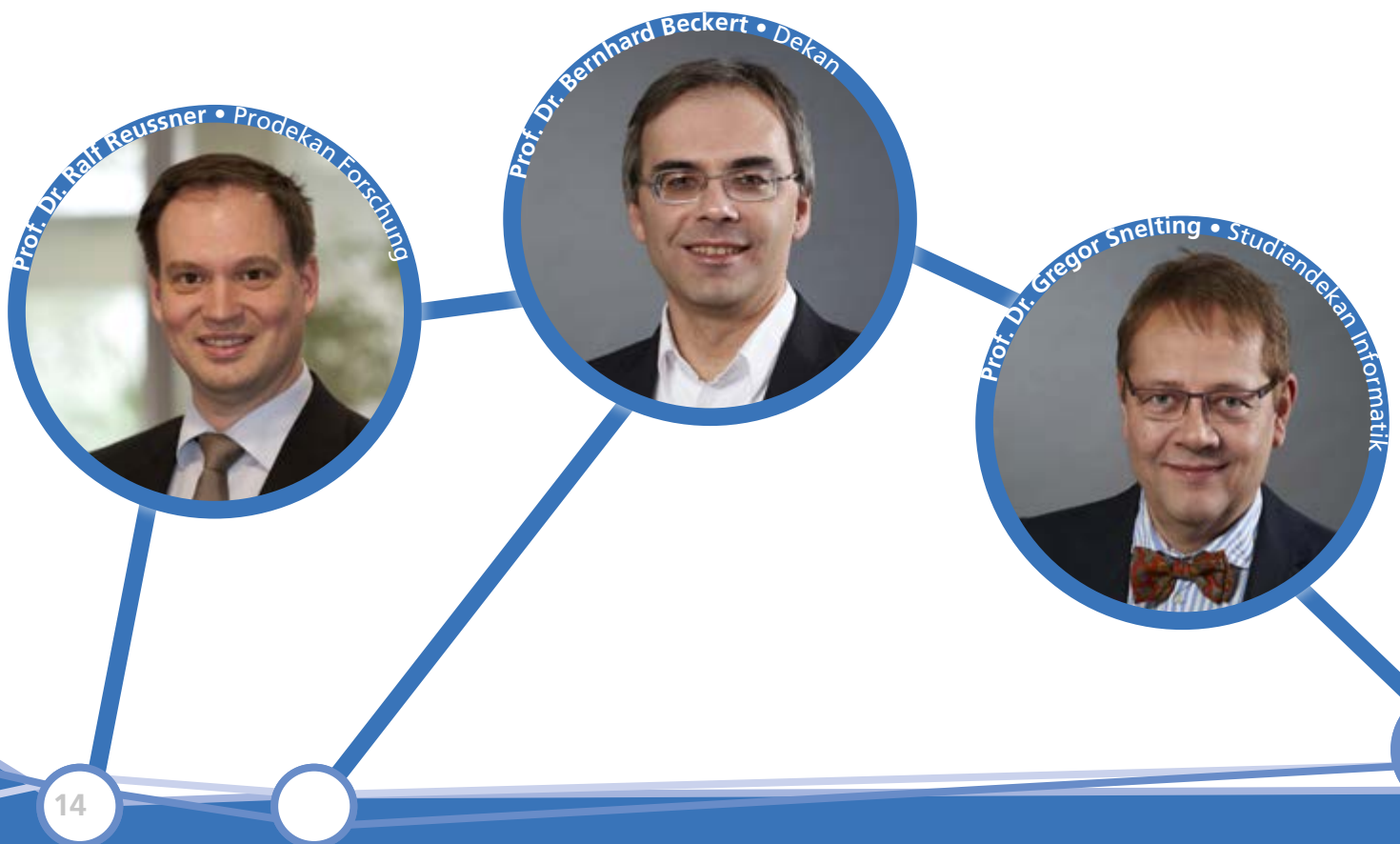
Seit April 2017 lenkt Professor Bernhard Beckert als Dekan die Geschicke der Fakultät. Beckert studierte von 1987 bis 1993 Informatik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Dort promovierte er 1998 mit einer Arbeit über automatische Deduktion. Von 2003 bis 2009 war er zunächst Juniorprofessor für Künstliche Intelligenz und anschließend Universitätsprofessor für Formale Methoden und Künstliche Intelligenz an der Universität Koblenz-Landau. Seit 2009 ist er Professor am Institut für Theoretische Informatik und leitet den Lehrstuhl Anwendungsorientierte Formale Verifikation. Seit 2010 begleitete Prof. Beckert das Amt des Studiendekans für Informatik, war stellvertretender Vorsitzender des Promotionsausschusses und Mitglied des geschäftsführenden Ausschusses der KIT-Fakultät für Informatik.

Ebenfalls im Jahr 2017 übernahm Professor Gregor Snelting das Amt des Studiendekans für Informatik. Professor Snelting studierte von 1977 bis 1982 an der TH Darmstadt Informatik und Mathematik. 1986 promovierte er mit Auszeichnung zum Dr.-Ing. und nahm 1992 den Ruf zum

C3-Professor an der TU Braunschweig an. 1999 übernahm er den Lehrstuhl Softwaretechnik an der Universität Passau und seit 2008 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Programmierparadigmen am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation des KIT.

Das Amt des Prodekans für Forschung wird bereits in zweiter Amtszeit durch Professor Ralf Reussner besetzt. Reussner leitet seit 2006 die Professur für Software-Entwurf und -Qualität am KIT. 2006 wurde er zudem in das Direktorium des FZI Forschungszentrum Informatik berufen, bei dem er seit 2011 wissenschaftlicher Vorstand ist. Ralf Reussner war bereits 2007 bis 2011 Prodekan der KIT-Fakultät für Informatik.

Eine weitere Veränderung gab es im Amt des Studiendekans für Wirtschaftsinformatik. Der langjährige Studiendekan Professor Sebastian Abeck stellte nach der erfolgreichen Weiterentwicklung des Studiengangs Informationswirtschaft zum Studiengang Wirtschaftsinformatik sein Amt zur Verfügung. Professorin Martina Zitterbart wurde mit Wirkung zum Sommersemester 2019 in das Amt der Studiendekanin für Wirtschaftsinformatik gewählt. Frau Zitterbart ist Professorin am Institut für Telematik und hatte in der Vergangenheit bereits das Amt der Dekanin sowie das Amt der Studiendekanin für Informationswirtschaft inne.



PREISE UND AUSZEICHNUNGEN 2018/2019

Ehrensator der Hochschulrektorenkonferenz

Professor Dr. Alexander Waibel erhielt bereits 2017 vom Vorstand der Stiftung zur Förderung der Hochschulrektorenkonferenz die Würde eines Ehrensators.

Mit dieser außergewöhnlichen Form der Anerkennung würdigte die HRK seine Unterstützung für die gesellschaftliche und politische Arbeit. Waibel hat die Hochschulrektorenkonferenz bei dem für einen unabhängigen Zusammenschluss von Hochschulen herausfordernden Schritt unterstützt, die Interessen der Hochschulangehörigen am Sitz von Parlament und Bundesregierung noch stärker wahrzunehmen.

Alexander Waibel ist Professor für Informatik am Karlsruher Institut für Technologie sowie Professor an der School of Computer Science der Carnegie Mellon University in Pittsburgh. 2017 wurde er zudem zum Mitglied der Deutschen Akademie für Naturforscher Leopoldina gewählt.



Ehrung für Lebenswerk

Professor em. Gerhard Goos zählt zu den Gründervätern der deutschen Informatik und war der erste Professor, der auf den Lehrstuhl für Informatik an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) berufen wurde.

In seinen ersten Jahren als Lehrstuhlinhaber leistete er einen wesentlichen Beitrag zur Gründung der deutschlandweit ersten Informatikfakultät im Jahr 1972 und gestaltete so von Karlsruhe aus den Beginn der flächendeckenden Informatikforschung in Deutschland mit.

Zu Ehren seiner Leistungen im Dienste der Informatik benannte die KIT-Fakultät für Informatik den Hörsaal -101 im Gebäude 50.34 in „Gerhard-Goos-Hörsaal“ um. Die Umbenennung und die feierliche Enthüllung der Ehrentafel für Prof. Goos fand im Rahmen des Semesterkolloquiums am 05.02.2018 statt.



Dorothea Wagner weitere drei Jahre im Wissenschaftsrat

Nachdem Professorin Dorothea Wagner bereits 2015 in den Wissenschaftsrat berufen wurde, hat sie Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier 2018 für weitere drei Jahre im Expertengremium bestätigt.

Außerdem durfte sich Dorothea Wagner im Jahr 2018 über die Auszeichnung mit der Werner Heisenberg-Medaille freuen. Die Humboldt-Stiftung würdigte damit das langjährige Engagement von Frau Wagner.

Dorothea Wagner leitet den Lehrstuhl für Algorithmik am ITI. Hier entwickelt sie praktisch einsetzbare Algorithmen für vernetzte Infrastrukturen: Diese beziehen zum Beispiel für die schnelle Routenplanung in großräumigen Verkehrsnetzen den Wechsel zwischen verschiedenen Verkehrssystemen oder Verspätungen und Staus mit ein.



Distinguished Service Award

Für seine kreativen Beiträge und seine technisch hochwertigen Aktivitäten wurde Professor Torsten Kröger der „Distinguished Service Award“ der IEEE Robotics and Automation Society (RAS) verliehen. Die RAS vergibt diesen Preis an Mitglieder, die sich mit enormem Engagement um die Themen Robotik und Automation verdient machen.

Professor Torsten Kröger hat den Lehrstuhl für Intelligente Prozessautomation und Robotik am KIT inne und forscht u.a. in den Bereichen Online Trajektoriengenerierung, Sichere Mensch-Roboter-Interaktion, Transfer Learning oder Verteilte Echtzeitsysteme.



Fakultätslehrpreis 2018

Bei der Jahresfeier Ende April in der Gartenhalle hat Professor Alexander Wanner, Vizepräsident für Lehre und akademische Angelegenheiten, die Fakultätslehrpreise 2018 verliehen. An der KIT-Fakultät für Informatik wurde Professor Tamim Asfour für sein fächerübergreifendes Engagement in der Lehre des KIT geehrt.



Video zum Fakultätslehrpreis: bit.ly/2TpN9vq

„Dieter Meurer Preis Rechtsinformatik“ an Dr. Sebastian Bretthauer

Im Rahmen des 27. Deutschen EDV-Gerichtstages 2018 in Saarbrücken wurde der „Dieter Meurer Preis Rechtsinformatik“ an Dr. Sebastian Bretthauer verliehen. Er wird damit für seine Dissertationsschrift geehrt, die an der Schnittstelle von Recht und Technik die Herausforderungen von intelligenter Videoüberwachung unter nationalen und europäischen Aspekten analysiert und Schlussfolgerungen für die Nutzbarmachung dieser neuen Informationstechnologie für die Gesellschaft zieht, wie sie beispielsweise zur automatisierten Sturzdetektion im Krankenhaus eingesetzt werden kann.



Bretthauer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht (IIWR) des KIT sowie am Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Informationsrecht, Umweltrecht und Verwaltungswissenschaften an der Forschungsstelle Datenschutz der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Zwei Informatik-Spin-offs sind „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ 2018

Einmal jährlich prämiert die Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ gemeinsam mit der Deutschen Bank im Wettbewerb „Ausgezeichnete Orte im Land der Ideen“ die bundesweit besten Ideen und Projekte mit Innovationscharakter.

Unter dem Motto „Welten verbinden – Zusammenhalt stärken“ hat der Wettbewerb auch im Jahr 2018 insgesamt 100 innovative Projekte aus ganz Deutschland gewürdigt, die unterschiedliche Lebenswelten miteinander verbinden und so den Zusammenhalt in der Gesellschaft stärken. Darunter auch die Projekte zweier KIT-Ausgründungen mit Bezug zur KIT-Fakultät für Informatik: Zum einen Kinemic, die eine Software zur Texteingabe und Geräteinteraktion auf Basis von Gestensteuerung für den industriellen Einsatz entwickeln und zum anderen Renumics, die Computer Aided Engineering (CAE) mittels künstlicher Intelligenz automatisieren.

Kinemic: kinemic.com // **Renumics:** renumics.com

Werner-von Simson-Preis für Nikolaus Marsch

Professor Nikolaus Marsch erhielt am 17. Oktober 2018 von der rechtswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg den Werner-von Simson-Preis für seine Habilitationsschrift mit dem Titel „Das europäische Datenschutzgrundrecht. Grundlagen – Dimensionen – Verflechtungen.“ Im Zentrum der Arbeit steht das Datenschutzgrundrecht in Art. 8 EU-Grundrechtecharta, welches vielfach als ein Recht auf informationelle Selbstbestimmung nach deutschem Vorbild verstanden wird. Marsch leitet seit Januar 2019 den Lehrstuhl für Öffentliches Recht am KIT und lehrt am Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht (IIWR) insbesondere öffentliches Informationsrecht, Datenschutzrecht und Regulierungsrecht.



Zum dritten Mal in Folge Highly Cited Researcher

Im Jahr 2018 gehörten insgesamt acht Forscherinnen und Forscher des KIT zu den Meistzitierten ihrer jeweiligen Fachbereiche. Darunter auch der Informatiker Professor Alexandros Stamatakis, der bereits zum dritten Mal in Folge zu den „Highly Cited Researchers“, einer vom US-Unternehmen Clarivate Analytics geführten Rangliste, zählt. Sie listet die 6 000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf, deren Publikationen am häufigsten zitiert wurden. Für die aktuelle Liste wertete das Unternehmen Veröffentlichungen der Jahre 2006 bis 2016 aus. Eine Publikation gilt erst dann als „Highly Cited“, wenn sie in ihrem Fachgebiet und ihrem Erscheinungsjahr zu den Top 1 % der Gesamtzitationen zählt.

Stamatakis leitet seit 2010 die Forschungsgruppe „Scientific Computing“ am Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS) und ist seit 2012 Professor für High Performance Computing am KIT.



„Das Lehrveranstaltungsangebot der Informatik am KIT zeichnet sich durch eine außergewöhnliche fachliche Breite und Tiefe aus. Dadurch werden Studierende früh an komplexe Themenfelder herangeführt. Durch die breite Forschungslandschaft und vielfältige Kooperationen mit der Industrie können viele Studierende die Möglichkeit wahrnehmen, zusätzlich zum Curriculum in Forschung oder Wirtschaft praktisch und professionell als Nachwuchsentwickler zu arbeiten. Die bei vielen resultierende Kombination aus tiefer Spezialisierung und praktischer Erfahrung macht diese Absolventen spätestens mit dem Masterabschluss zu 'seasoned professionals' in den aktuellsten Themen.“

Dr.-Ing. Sven R. Schmidt-Rohr,
CEO, Co-Founder ArtiMinds Robotics GmbH





AKTIVITÄTEN RUND UM DAS STUDIUM

Studium und Lehre gehören zu den Grundpfeilern einer Fakultät und dementsprechend wird an der KIT-Fakultät für Informatik in das Studium, die Studienvorbereitung und die Studieninformation investiert. Mit den Webauftritten, verschiedenen Informationsmaterialien und Veranstaltungsformaten wird bereits bei Schülerinnen und Schülern Interesse für die Informatik geweckt. Im Studium sorgt der Informatik Studiengangservice (ISS) für einen reibungslosen Studienstart und individuelle Betreuung bei Problemen rund um das Studium. Den Erfolg dieser Anstrengungen belegen die hervorragenden Platzierungen in den unterschiedlichen nationalen und internationalen Rankings.

SCHÜLERINFORMATION

Der Grundstein für ein Interesse an Technik und Naturwissenschaft wird idealerweise bereits im Kindes- und Jugendalter gelegt. Je früher Schülerinnen und Schüler mit Informatik in Kontakt kommen, desto offener für Studieninhalte aus diesem Bereich sind sie später auch. Die KIT-Fakultät für Informatik ist in den letzten Jahren hier verstärkt aktiv geworden und hat, neben den festen Terminen wie dem Girls' Day oder Uni für Einsteiger neue Angebote für Schülerinnen und Schüler etabliert. Das Science Camp Informatik und das Schnupperstudium für Studieninteressierte sind seit mehreren Jahren feste Bestandteile der Fakultät und die ersten Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus beiden Programmen studieren inzwischen Informatik am KIT. Neben dem bewährten InformatikBOGY, im Rahmen des Berufsorientierenden Praktikums für Gymnasien, das seit Jahren auf konstant hohem Niveau durchgeführt wird, trägt seit 2016 noch ein zweites Angebot dazu bei, Gymnasiastinnen und Gymnasiasten frühzeitig bei ihrer Berufsentscheidung zu unterstützen: Die Forschungsgruppe für Hochperformante Humanoide Technologien H²T bietet Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 9 – 11 die Möglichkeit, für eine Woche im Rahmen des BOGY in die Robotik einzutauchen. Weiterhin veranstaltet H²T die AG „Robotik: Informatik zum Anfassen“ am Goethe-Gymnasium in Karlsruhe, in der Schülerinnen und Schüler der 7. – 9. Klasse wichtige Begriffe der Informatik wie Algorithmus, Programm, Programmiersprache, Programmierumgebung, usw. kennenlernen, sowie erste Erfahrungen mit der Programmierung des humanoiden NAO-Roboters in Choregraphie sowie in Python machen.

Informationsveranstaltungen - Girls' Day, Uni für Einsteiger und Einstieg Abi

Der Girls' Day hat sich in den vielen Jahren der KIT-Beteiligung als jährliche Veranstaltung etabliert, an der die Fakultät immer mit verschiedenen Angeboten teilnimmt. Ebenso regelmäßig einmal pro Jahr findet am KIT der Uni-für-Einsteiger-Tag statt, an dem sich zahlreiche Forschungsgruppen der Fakultät beteiligen. Neben der klassischen Vorlesung werden auch Workshops und Laborführungen für die Schülerinnen und Schüler angeboten. Die vielfältigen Angebote zeigen den Teilnehmenden einen großen Ausschnitt aus der Bandbreite des Informatikangebots am KIT. Für grundlegende Beratung sorgt ein Informationsstand der KIT-Fakultät im Audimax. Hier können die Studieninteressierten erste Fragen mit Studierenden und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erörtern. Im Foyer des Informatikgebäudes stehen ebenso aktive Studierende bei Tischgesprächen Rede und Antwort.

Neben den KIT-internen Events präsentiert sich die Fakultät auch auf anderen Studieninformationsveranstaltungen. Die Schülermesse „Einstieg“ in Karlsruhe dient bereits seit vielen Jahren als Orientierungshilfe für junge Menschen, die auf der Suche nach dem richtigen Job oder dem richtigen Studiengang sind. Der Messeauftritt des KIT, vertreten durch das Zentrum für Information und Beratung (ZIB), ist neben der klassischen Studieninformation mit spannenden Demonstrationen aus den KIT-Fakultäten ausgestattet. Auch Besuche an Schulen in der Region oder Schülergruppen, die ans KIT kommen, tragen dazu bei, das Studium der Informatik, seine Inhalte und Möglichkeiten zu vermitteln.

Science Camp Informatik

Bereits viermal fand in den Sommerferien das „Science Camp Informatik“ statt. Das einwöchige Sommercamp richtet sich exklusiv an Mädchen und wird gemeinsam von der KIT-Fakultät für Informatik, der Fachschaft Mathematik/Informatik sowie dem ZML – Zentrum für mediales Lernen veranstaltet. Insgesamt 15 Mädchen zwischen 14 und 16 Jahren nehmen am Science Camp Informatik teil. Das Programm setzt sich in der Regel aus einem Programmierworkshop, Exkursionen zu IT-Unternehmen in der Region sowie Einblicken in Forschungslabore der Fakultät zusammen. Während der Woche lernen die Schülerinnen somit nicht nur das Programmieren einfacher Webanwendungen in Java und C++, sie erhalten im Gespräch mit Informatikerinnen aus Wirtschaft und Forschung auch einen Eindruck von den vielseitigen Karrieremöglichkeiten, die ein Informatikstudium ermöglicht.

Schnupperstudium Informatik

Seit 2015 hat sich das Schnupperstudium Informatik als weiteres Format zur Schülerwerbung an der KIT-Fakultät für Informatik etabliert. In den Sommerferien können bis zu 40 Schülerinnen und Schüler der Oberstufe aus verschiedenen Projekten von der KI-Entwicklung bis hin zum Aufbau eines funktionsfähigen Lego-Mindstorm-Roboters auswählen. Daneben stehen immer wieder spannende Exkursionen und informative Schnuppervorlesungen von Dozentinnen und Dozenten der KIT-Fakultät. Natürlich sollen die Teilnehmenden auch den Campus und das dazugehörige Studierendenleben kennenlernen.

Da viele der Schnupperstudierenden aus ganz Deutschland anreisen, findet auch ein freiwilliges Abendprogramm statt, bei dem die Schülerinnen und Schüler bei Bowlingevents, Retrogaming oder den Schlossfestspielen Karlsruhe als Stadt kennenlernen können.



NEUES AUS DEN STUDIENGÄNGEN

Lehramtstudium Informatik etabliert

Auch die Einführung des Informatikunterrichts an Schulen trägt der Erkenntnis Rechnung, dass es sinnvoll ist, die Grundlagen der Informatik bereits Kindern und Jugendlichen zu vermitteln. An der KIT-Fakultät für Informatik startete zum Wintersemester 2016/2017 auch der Bachelorstudiengang Informatik Lehramt an Gymnasien, der im Hinblick auf den steigenden Bedarf an Lehrkräften in diesem Bereich eingerichtet wurde. Inzwischen studieren 40 angehende Lehrerinnen und Lehrer im Bachelor, der zugehörige Masterstudiengang Informatik Lehramt startet voraussichtlich zum Wintersemester 2019/2020. Neben einer breiten fachlichen Ausbildung in den Bereichen Theoretische Informatik, Praktische Informatik und Technische Informatik ist die Fachdidaktik ein wesentlicher Bestandteil des neuen Studiengangs. Ein verpflichtendes Teampraktikum sorgt bereits früh im Studium für den wichtigen Praxisbezug.

Aufwärtstrend bei den Einschreibezahlen, neuer Rekord im WS 2018/2019

Nachdem die Zahlen der Erstsemesterstudierenden in den letzten Jahren wieder leicht gesunken waren, sind sie zum Wintersemester 2018/2019 mit 733 neuen Bachelor-Studierenden erneut auf ein Rekordhoch gestiegen. Die Fakultät heißt alle herzlich Willkommen.

Unterstützung im Studium: Mentorprogramm/eezi

Seit dem Wintersemester 2016 wird an der KIT-Fakultät für Informatik das Thema „Verbesserung der Studieneingangsphase“ im Rahmen eines Förderprojektes bearbeitet und stetig weiterentwickelt. Es werden Programme und Werkzeuge zur Verfügung gestellt, um die Studierenden bei ihrem erfolgreichen Studium organisatorisch zu unterstützen. Die Vernetzung innerhalb der Universität und zwischen den Studierenden ist ein wichtiger Faktor für den Studienerfolg, was auch verschiedene Studien zeigen. Deshalb bemüht sich die Fakultät um die Bereitstellung verschiedenster Angebote für Studienanfängerinnen und Studienanfänger, mit dem Ziel, die Einbindung der Studierenden in das Studium am KIT zu verbessern, sowohl im akademischen als auch im sozialen Sinne. Daher wurde unter anderem ein Mentorenprogramm (seit Wintersemester 2016/17) und eine spezielle Einführungslehreveranstaltung eezi (gesprochen „easy“) mit Beginn des Wintersemesters 2018/19 eingeführt. Im Rahmen des Mentorenprogramms erleichtern geschulte Mentoren

und Mentoren, die sich aus der Studierendenschaft höherer Fachsemester rekrutieren, den Erstsemestern die Bildung neuer sozialer Netze an der Universität und vermitteln darüber hinaus dieser Zielgruppe wichtige Kompetenzen für den erfolgreichen Umgang mit dem Studienalltag. Das Mentorenprogramm fördert das Entstehen von Lerngruppen, erleichtert die Entwicklung eines Gemeinschafts- und Zugehörigkeitsgefühls unter den Studierenden und verbessert somit die Einbindung an der Universität. Die Lehrveranstaltung eezi, „Eine Einführung zum Informatikstudium am KIT“, vermittelt den Studierenden gezielt Methoden für viele häufig vorkommende Problemstellungen innerhalb des Universitätslebens. Von der Planung des Studiums, über den Umgang mit universitären Formalitäten bis hin zur Bewältigung von anderweitigen Problemen – seien diese persönlicher oder akademischer Natur – werden die Kompetenzen der Studierenden gezielt gefördert sowie in gemeinschaftlicher Arbeit in Tutorien verbessert. Darüber hinaus stehen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ISS den Studierenden der Studiengänge Informatik, Informationswirtschaft/Wirtschaftsinformatik und Lehramt Informatik mit Rat und Tat zur Seite, um sie bei ihrer Navigation durch das studentische Universum, oder auch „Studiversum“, zu unterstützen.

Neuer Studiengang Wirtschaftsinformatik

Ende 2018 beschloss der KIT-Senat die Einführung des interfakultativen Studiengangs Wirtschaftsinformatik zum Wintersemester 2019/20. Der Studiengang löst damit den Studiengang Informationswirtschaft ab, welcher in den kommenden Jahren auslaufen wird. Studierende der Informationswirtschaft können wahlweise in den neuen Studiengang übertreten oder ihr Studium planmäßig beenden.

Der Studiengang Wirtschaftsinformatik ist in den ersten vier Semestern gegliedert in die fünf Schwerpunkte Wirtschaftsinformatik, Informatik, Mathematik & Statistik, Wirtschaftswissenschaften und Rechtswissenschaften. Neben den Grundlagen legt der Studiengang Wert auf praxisorientierte Problemlösungskompetenzen und folgt dem am KIT angewandten Konzept der forschungsorientierten Lehre. In einem umfassenden Teamprojekt im Bachelorstudium entwickeln die Studierenden unter Verwendung moderner Methoden und Werkzeuge eine lauffähige Anwendungssoftware. Darauf aufbauend erlauben viele Wahlmodule im Masterstudium eine individuelle Spezialisierung etwa in die Themen Künstliche Intelligenz, IT-Sicherheit oder Marketing und Logistik.

Das Studium der Wirtschaftsinformatik am KIT zeichnet sich durch echte Interdisziplinarität, Individualität, Internationalität und die Integration von Wissenschaft und Praxis der Digitalisierung aus. Organisierte Austauschprogramme, Sprachkurse, Lehrveranstaltungen auf Englisch und geförderte Auslandspraktika ermöglichen den Studierenden bereits im Bachelorstudium internationale Erfahrungen. Das speziell für den Studiengang aufgebaute Partnernetzwerk Wirtschaftsinformatik zielt auf eine enge Verzahnung von Wissenschaft und Praxis bereits im Studium ab.

Der Studiengang startet mit dem Wintersemester im Oktober 2019 und ist zulassungsbeschränkt.



Rankings

Hochschul-Rankings, also eine vergleichende Sortierung nach bestimmten Kriterien, haben auch in Deutschland Einzug in das universitäre Bildungswesen gehalten und sollen vor allem Studieninteressierten Hilfestellung bei der Wahl der richtigen Ausbildungsstätte bieten. Die Rankings unterscheiden sich in Methode, Schwerpunkt, Umfang und geografischem Einzugsgebiet.

Sehr gute Platzierungen erzielt die KIT-Fakultät für Informatik seit einigen Jahren im Ranking der Zeitschrift WirtschaftsWoche. Für das Ranking werden Personalverantwortliche

größerer Konzerne aber auch kleinerer und mittelständischer Unternehmen befragt, welche Hochschulen ihre Absolventinnen und Absolventen am besten für die Bedürfnisse der Unternehmen ausbilden. Das KIT ist im Bereich Informatik seit 2009 unter den Top 5 der besten deutschen Universitäten zu finden, zwischen 2010 und 2014 belegte man sogar fünfmal in Folge den Spitzenplatz. Auch im Jahr 2018 schneidet die KIT-Fakultät für Informatik wieder als beste Ausbildungsstätte in der Kategorie Universitäten für den Studiengang Informatik ab.

Ebenfalls bereits mit langer Tradition wird das CHE-Hochschulranking im Dreijahresrhythmus von der Wochenzeitung „Die ZEIT“ veröffentlicht. Es ist das umfassendste und detaillierteste Ranking deutscher Universitäten für mehr als 30 Studienfächer. Die Ergebnisse basieren auf Kennzahlen zu Studium, Lehre, Ausstattung und Forschung sowie einer qualitativen Befragung von Studierenden und Lehrenden. Das CHE-Hochschulranking bestimmt keine absolute Hochschul-Rangfolge sondern ordnet die Leistungen in einem bestimmten Fach pro Kriterium in eine Spitzen-, Mittel- und Schlussgruppe ein.

Im Ranking der Masterstudiengänge 2018 konnte sich die Informatik am KIT mehrfach in die Spitzengruppen einreihen. Besonders in den Rubriken „Allgemeine Studiensituation“, „internationale Ausrichtung“, „Unterstützung am Studienanfang“, „IT-Ausstattung“, und „Bibliotheken“, sehen die befragten Studierenden den Masterstudiengang Informatik am KIT deutschlandweit vorne.

Seit 2004 gibt es das Times Higher Education (THE) Ranking, das auf Grundlage von 5 Indikatoren eine Rangliste der international besten Universitäten erstellt, ergänzt durch fächerspezifische Rankings. Im aktuellen Ranking steht die Informatik-Fakultät des KIT im Vergleich mit über 650 anderen internationalen Hochschulen bzw. Fachbereichen auf dem 42. Platz, im deutschen Vergleich – nach 2018 – erneut auf Platz 2.

„Das KIT ist bundesweit eine der besten Universitäten für den Studiengang Informatik. Wir bei Bosch schätzen insbesondere die hohe Qualität des Studiengangs und die Möglichkeiten zur fachlichen Spezialisierung der Absolvent*innen. Das paßt hervorragend zur Corporate IT bei Bosch, denn wir bieten u.a. in den Bereichen Big Data, Artificial Intelligence, Robotics, Cybersecurity und IoT vielfältige Aufgaben. In der Zusammenarbeit mit den KIT-Absolvent*innen haben wir sehr gute Erfahrungen gemacht und konnten bereits viele für die IT bei Bosch begeistern.“

Anja Unglaub
Vice President Corporate IT, Robert Bosch GmbH



Der Informatik Studiengangservice

Der Informatik Studiengangservice (ISS) ist zuständig für alle administrativen Angelegenheiten rund um die Studiengänge Informatik und Informatik Lehramt (Bachelor und Master) sowie für den Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik. Die Beratung von Studierenden und Dozenten, Organisation und Weiterentwicklung der Studiengänge sowie Öffentlichkeitsarbeit werden hier vereint.



Video zum Fakultätslehrpreis:
<https://bit.ly/2EminKw>

Eine der wichtigsten Aufgaben des ISS ist die Betreuung und Beratung von Studierenden. Zusätzlich zu den üblichen Öffnungszeiten und E-Mail-Anfragen haben Studierende die Möglichkeit, die Fachstudienberatung in Anspruch zu nehmen. Hier werden konkrete Anliegen besprochen und geklärt. Hinter der Betreuung der Studiengänge sowie der zuständigen Prüfungsausschüsse steckt eine Vielfalt an Aufgaben. Diese erstrecken sich von der Überprüfung von Anträgen über die Vorbereitung der Entscheidungsunterlagen für die Prüfungsausschüsse bis hin zur Verfassung und Bereitstellung der für das Studium notwendigen Dokumente (z. B. Vorlesungsverzeichnis und Modulhandbücher).

Für Austauschstudierende bietet der ISS eine zentrale Anlaufstelle und eine optimale Betreuung sowohl vor, als auch während und auch nach ihrem Auslandsaufenthalt. Darunter fällt die Koordination der Doppelmasterprogramme ebenso wie Erasmus+ und andere Studienprogramme im Ausland.

Seit Dezember 2018 ist der ISS zentral im Erdgeschoss in Gebäude 50.34, neben der Fakultätsbibliothek, einfach und schnell für alle Studierenden erreichbar.

Zusätzlich fungiert der ISS als Ansprechpartner für Dozentinnen und Dozenten bei der Organisation und Durchführung von Prüfungen und gibt Hilfestellung bei prüfungsrechtlichen Fragen. Besondere Herausforderungen dabei sind die Raumbelagung und eine kollisionsfreie Planung der Klausuren.

Die Organisation von und das Mitwirken an Sitzungen der studienbezogenen Gremien ist ein weiteres wichtiges Aufgabengebiet des ISS. Dabei werden Maßnahmen zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Studiengänge besprochen. Die Qualitätssicherung aller Studiengänge der Informatik-Fakultät zu garantieren, steht dabei immer im Fokus.

Der ISS hat 2016 maßgeblich bei der Einführung des Lehramtsstudiums Informatik mitgewirkt. Der Bachelorstudiengang Lehramt Informatik ist auch bereits akkreditiert. Im letzten Wintersemester wurde das Mentorenprogramm um eine Veranstaltung erweitert, die den Erstsemester-Studierenden den Übergang von der Schule zum Studium erleichtert.

Der ISS bildet unter der Leitung von Dr. Ioana Gheta die Schnittstelle zwischen Professorenschaft, Studierenden sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der KIT-Fakultät für Informatik und den unterschiedlichen Dienstleistungseinheiten (DE Recht, DE Internationales, DE Studium und Lehre) des KIT.

Das Team des ISS wurde 2019 vom Präsidium des KIT für sein besonderes Engagement in der Lehre mit dem Fakultätslehrpreis ausgezeichnet. Der Preis wurde am 16.05.2019 durch KIT-Vize-Präsident Prof. Alexander Wanner auf der Jahresfeier des KIT an Dr. Ioana Gheta übergeben.



„Wer zu den besten Anbietern für Industrial IoT Software gehören will muss die besten Mitarbeiter haben! KIT-Absolvent(inn)en erleben wir als perfekt ausgebildete, top-talentierte und hoch-motivierte Team-Mitglieder – wir freuen uns über jede(n) weitere(n) die/der bei uns anfängt.“

Dr. Stefan Kusterer,
CTO, Körber Digital (vormals connyun)



AKTIVITÄTEN RUND UM DAS STUDIUM
TAG DER INFORMATIK, 22. JUNI 2018







FORTENTWICKLUNG DES FACHS INFORMATIK

Eine lebendige Fakultät entwickelt sich immer weiter und bekommt hierdurch Aufmerksamkeit in Fachkreisen wie auch in der Öffentlichkeit. Gerade das Fach Informatik ist durch eine schnelle und umfassende Entwicklung geprägt. So gab es auch in den Jahren 2018/2019 wieder eine ganze Reihe von Projekten, die weitergeführt oder neu begründet werden konnten. Damit zusammenhängend entstand eine Vielzahl an Presseberichten, deren Essenz im folgenden Kapitel abgebildet wird.

NEUE PROJEKTE UND FÖRDERUNGEN

KIT bietet online weltweiten Zugriff auf Roboter-Labor

Online Praxiserfahrung sammeln – das klingt widersprüchlich, ist am KIT aber möglich: Denn 2018 startete ein einmaliges Robotik-Lehrlabor, auf das neben Studierenden, Forscherinnen und Forschern des KIT auch tausende Online-Nutzer aus aller Welt Zugriff erhalten. Auf der Weiterbildungsplattform Udacity können sie die Roboter aus der Hightech-Schmiede KUKA über ein Webinterface steuern und so ihre im Kurs entwickelten Programme und Algorithmen testen. Das KIT ermöglicht es den Robotik-Lernenden so, an echten industriellen und wissenschaftlichen Problemstellungen zu arbeiten. Im Gegenzug erhoffen sich die Forscherinnen und Forscher Unterstützung durch die Crowd bei der Lösung dieser Probleme.



Video:
*Robot Learning Lab
am KIT*

Link:
bit.ly/2Vff3Am

**Transregio 89 „invasives Rechnen“:
DFG bewilligt dritte Förderphase**

Am 01. Juli 2018 startete die dritte Förderperiode des SFB/Transregio 89 „Invasive Computing“, an dem auch fünf Forscherteams des KIT beteiligt sind. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und der Technischen Universität München sollen neue Wege für den Entwurf und die Programmierung von parallelen Rechnersystemen

erforscht werden. Die Grundidee besteht darin, parallele Programme zu befähigen, Berechnungen automatisch auf eine Menge aktuell verfügbarer Ressourcen zu verteilen und diese nach Abarbeitung wieder flexibel freizugeben.

„Durch invasives Rechnen wollen wir nachhaltig Einfluss auf die zukünftige Entwicklung von Mehrkernrechnern nehmen“, erklärt Professor Jörg Henkel, neben Prof. Gregor Snelting einer der Standortkoordinatoren des KIT. Dabei stehen die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Rechnersysteme im Vordergrund der Forschungsarbeit. „Software muss sich an Hardware automatisch adaptieren können und umgekehrt“, so Henkel. „Auf diese Art und Weise werden zukünftige Mehrkernrechner wesentlich besser arbeiten, insbesondere was Energieeffizienz und Rechenleistung angeht.“

Am KIT sind neben der Gruppe um Professor Henkel auch die Forschungsgruppen von Prof. Rüdiger Dillmann, Prof. Peter Sanders und Prof. Gregor Snelting sowie von Professor Becker aus der Elektrotechnik beteiligt. Der SFB/Transregio 89 „Invasive Computing“ startete am 1. Juli 2010 und ist auf 12 Jahre hin angelegt.

Robotersysteme für menschenfeindliche Umgebungen: Start des Kompetenzzentrums „ROBDEKON“

Müssen chemisch verseuchte Areale saniert oder kerntechnische Anlagen zurückgebaut werden, sind die Arbeiter – allen Vorsichtsmaßnahmen und Schutzausrüstungen zum Trotz – erheblichen Gesundheitsrisiken ausgesetzt. Künftig sollen Robotersysteme solche Dekontaminationsarbeiten ausführen, damit Menschen der Gefahrenzone fernbleiben können. An der Verwirklichung dieser Vision arbeitet das neue Kompetenzzentrum „ROBDEKON“, an dem Forscherinnen und Forscher des KIT beteiligt sind und das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit zwölf Millionen Euro gefördert wird.



ROBDEKON steht für „Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen“ und ist der Erforschung von autonomen oder teilautonomen Robotersystemen gewidmet. Es wird vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB koordiniert. Als Forschungsinstitutionen sind neben den Standorten Karlsruhe und Ilmenau des Fraunhofer IOSB auch das

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und das FZI Forschungszentrum Informatik, beteiligt. Industriepartner im Konsortium sind die Götting KG, die Kraftanlagen Heidelberg GmbH, die ICP Ingenieurgesellschaft, Prof. Czurda und Partner mbH und die KHG Kerntechnische Hilfsdienst GmbH.

ROBDEKON ist das erste Kompetenzzentrum für Robotersysteme in menschenfeindlichen Umgebungen und wird durch das BMBF im Rahmen des Programms „Forschung für die Zivile Sicherheit“ seit Mitte Juni 2018 gefördert. Die Laufzeit erstreckt sich über zunächst vier Jahre. Ziel ist jedoch, dass das Kompetenzzentrum langfristig weiterbesteht.

Software Campus – eine Erfolgsgeschichte

Die Entwicklung der IKT-Branche schreitet in Deutschland seit vielen Jahren schneller voran als die Ausbildung der entsprechenden Fach- und Führungskräfte, sodass der Führungskräfte-mangel in der IKT-Branche zu einem ernst zu nehmenden Standortproblem in Deutschland geworden ist. Insbesondere besteht ein Mangel an IT-Expertinnen und -Experten mit Unternehmergeist und Führungsqualitäten, sodass hochrangige Managementpositionen immer häufiger mit im Ausland ausgebildeten Personen besetzt werden müssen.



Forschung, Wirtschaft und Bundesregierung haben daher das gemeinsame Ziel, Informatikerinnen und Informatiker zu IT-Führungskräften weiterzubilden und riefen 2011 den Software Campus ins Leben. Als Initiative der damaligen AG6 des IT-Gipfels wurde das Programm auf dem 6. Gipfel 2011 in München im Beisein von Bundeskanzlerin Angela Merkel gegründet, 2012 wurde der erste Jahrgang aufgenommen. Das Ziel des Software Campus ist es, die an der Vermittlung fachlichen Wissens ausgerichteten universitären Angebote durch praxisnahe, unternehmerorientierte und persönlichkeitsentwickelnde Module zu ergänzen. Insgesamt

wurden bisher 307 IT-Talente in den Software Campus aufgenommen, davon 38 am KIT.

Dabei fördert das BMBF die IT-Projekte der Teilnehmenden mit bis zu 100 000 Euro. Daneben bekommen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch spezielle Trainings gezielt Methoden- und Führungswissen sowie Social Skills vermittelt. Zudem stehen ihnen Mentorinnen und Mentoren der Industriepartner zur Seite. Aktuell sind insgesamt elf Forschungseinrichtungen und zehn Industriepartner am Software Campus beteiligt.

Am KIT steht den Studierenden der Informatik zudem mit dem Modul „Praxis der Forschung“ ein besonderes Programm zur Verfügung, welches eine einfache Einbindung des Software Campus in den Lehralltag ermöglicht.

Forschung zu Künstlicher Intelligenz am KIT gestärkt

Künstliche Intelligenz gilt als zukünftige Schlüsseltechnologie, die der Wirtschaft große Chancen bietet, aber auch Gefahren für die Daten- und IT-Sicherheit birgt. Das KIT möchte noch in 2019 seine Forschung und Lehre in der KI mit zwei neuen Tenure-Track-Professuren für KI-Methoden in IT-Sicherheit und Materialwissenschaft stärken. Das Land Baden-Württemberg fördert die KI-Forschung seiner Universitäten mit sechs Millionen Euro. Mit diesem Geld werden landesweit insgesamt zehn Professuren im Bereich Methoden und Anwendungen von KI eingerichtet.

In der Materialforschung hilft KI beispielsweise dabei, zehntausend Mal mehr mögliche Kandidaten für neue Materialien etwa für Handy-Displays oder Batterien zu prüfen, als das mit experimentellen Methoden möglich wäre.

In der IT-Sicherheit können KI-Methoden helfen, IT-Systeme sicherer zu machen. Angriffe werden in Zukunft vermutlich erfolgreicher sein, weil man mittels KI automatisiert aus vergangenen Angriffen lernen kann oder auch KI-Systeme selbst neuartige Angriffe erlauben. Neue Methoden und Möglichkeiten, Angriffe mit oder auf KI-Systeme einzudämmen, müssten daher dringend entwickelt und erforscht werden.



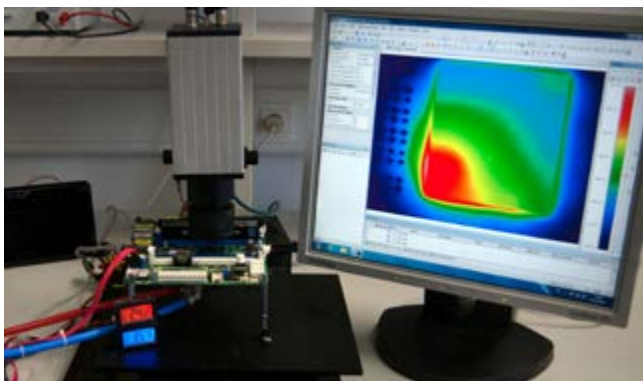
Interview mit Prof. Müller-Quade im Campus Report:
KI als Waffe für und gegen Cyber Crime

Link:
bit.ly/2H4fZek

AUSGEWÄHLTE PRESSEMELDUNGEN

Ein „intelligentes Fieberthermometer“ für Mikrochips

Technologische Fortschritte in der Elektronikindustrie wie größere Geschwindigkeiten, geringere Kosten aber auch kleinere Baugrößen eröffnen heute ganz neue Möglichkeiten der Automatisierung und industriellen Fertigung ohne die eine „Industrie 4.0“ nicht vorstellbar wäre. Gerade die Miniaturisierung ist in den letzten Jahren so stark vorangeschritten, dass inzwischen der physische Fluss von wenigen Elektronen genügt, um eine Software auszuführen. Doch dieser Fortschritt hat auch eine Schattenseite: Prozessoren für die industrielle Fertigung in der Größenordnung von weniger als 10 Nanometern sind so empfindlich, dass Hacker durch eine gezielte Überlastung mittels falscher Steuerbefehle einen künstlichen Alterungsprozess auslösen könnten, der diese innerhalb von wenigen Tagen zerstört. Um solche Attacken auf Industrieanlagen zukünftig abwehren zu können, arbeitet eine Forschungsgruppe am KIT nun an einem intelligenten Selbstüberwachungssystem.



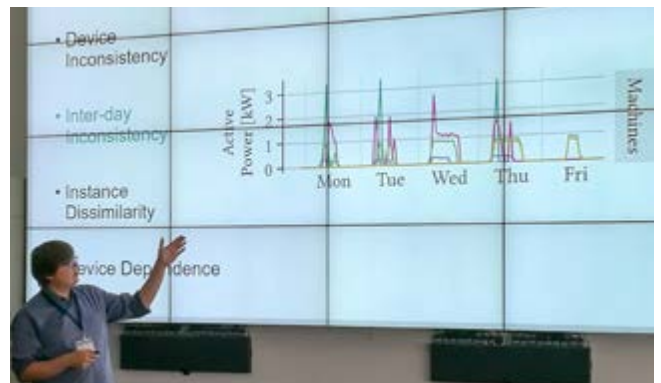
Grundlage des neuen Ansatzes ist die Identifikation von thermischen Mustern im Normalbetrieb von Prozessoren: „Jeder Chip erzeugt einen spezifischen thermischen Fingerabdruck“, erläutert Professor Jörg Henkel, der die Forschungsgruppe am Chair for Embedded Systems (CES) leitet: „Berechnungen werden durchgeführt, etwas wird im Arbeitsspeicher abgelegt oder von der Festplatte abgerufen. Alle diese Operationen führen in unterschiedlichen Bereichen des Prozessors zu einer kurzzeitigen Erwärmung und Abkühlung.“ Seine Forschungsgruppe beobachtete nun dieses Muster mit sensiblen Infrarotkameras und konnte Veränderungen in der Steuerroutine auf Grundlage von minimalen Temperaturschwankungen oder zeitliche Abweichungen im Bereich von Millisekunden nachvollziehen. Der Versuchsaufbau mit Infrarotkameras diente

dabei dem Nachweis der Machbarkeit einer solchen Thermoüberwachung. Zukünftig sollen Sensoren auf dem Chip die Funktion der Kameras übernehmen. „Schon heute gibt es Temperatursensoren auf den Chips. Sie dienen dort als Überhitzungsschutz“, sagt Jörg Henkel: „Wir werden die Zahl der Sensoren vergrößern und sie erstmals zu Zwecken der Cyber-Security einsetzen.“ Außerdem wollen die Wissenschaftler Chips mit neuronalen Netzen ausstatten, die thermische Abweichungen selbständig identifizieren und so die Überwachung des Chips in Echtzeit übernehmen sollen.

Link zur Pressemeldung:
<https://bit.ly/2XLDgXF>

GRK Energiezustandsdaten veröffentlicht Forschungsdaten HIPE und SciBER.

Im Rahmen der neunten ACM-Konferenz für zukünftige Energiesysteme (ACM e-Energy 2018) hat das Graduiertenkolleg Energiezustandsdaten des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) erstmals zwei umfangreiche Datensätze mit Energiedaten aus Industrieller Produktion und öffentli-



chem Sektor publiziert.

Das DFG-geförderte Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hat sich zum Ziel gesetzt den Energiesektor mit datengetriebener Forschung zu verändern und entwickelt Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung von Energiedaten. Öffentlich verfügbare Datensätze dieser Art sind Treiber für neue Forschungsfragen, essentiell für reproduzierbare Forschungsergebnisse und können bei der Gestaltung, Analyse und Entwicklung von innovativen Energiesystemen hilfreiche Informationen liefern.

Der Datensatz „High-Resolution Industrial Production Energy data“ (HIPE) umfasst den Stromverbrauch verschiedener Maschinen aus einer Produktionsanlage für Leistungselektronik des Instituts für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE). Millionen generierte Messpunkte bieten hier eine

Grundlage für verschiedenste Forschungsfragen zur Energieoptimierung innerhalb von Produktionsprozessen.

„Smart City Buildings Energy Resources“ (SCiBER) stellt einen Datensatz bereit, der Stromverbrauchsdaten von über 100 öffentlichen Gebäuden über eine Zeitspanne von vier Jahren enthält. Hiermit kann es gelingen längerfristige Prognosen zum Verbrauchstrend zu generieren.

Seit 2016 forschen 13 Doktorandinnen und Doktoranden in einem interdisziplinären Umfeld aus Informatik, Ingenieurwesen, Wirtschaft und Recht an den Energiesystemen der Zukunft.

Link zur Pressemeldung:
<https://bit.ly/2tWBpBG>

Die Helmholtz Information & Data Science School for Health

Bei der Erforschung, Diagnose und Behandlung von Krankheiten entstehen Unmengen von Daten. Diese systematisch zu durchkämmen kann neues Wissen für die Diagnose und Therapie von Leiden wie Krebs schaffen. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Krebsforschungszentrum (DKFZ) und die Universität Heidelberg wollen darin gemeinsam junge Forscherinnen und Forscher ausbilden, die an der Schnittstelle von Gesundheitsforschung, Lebenswissenschaften und Datenwissenschaften arbeiten.

Ziel der HIDSS4Health ist es, Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler in einem gemeinsamen Promotionsprogramm für die Arbeit mit den im Gesundheitsbereich anfallenden Datenmengen auszubilden. Dabei sollen die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler lernen, basierend auf der Auswertung riesiger Datenmengen neue Methoden für die Diagnose und Therapie zu entwickeln. So könnten maschinelle Lernverfahren und andere datengetriebene Methoden bei der Interpretation von Bildern aus der Computertomographie oder Kernspintomographie helfen.

Unterteilt ist das Promotionsprogramm in die drei Forschungsbereiche: „Imaging & Diagnostics“, „Surgery & Intervention 4.0“ und „Models for Personalized Medicine“. Hierfür sind 35 bis 40 Stellen an Promovierende zu vergeben, die gruppenübergreifend an den drei Standorten in Heidelberg und Karlsruhe arbeiten. Auch elf Expertinnen und Experten des KIT sind Teil des Projekts und betreuen die Promovierenden in ihrem Forschungsvorhaben, darun-

ter Ralf Mikut vom Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI), der das Promotionsprogramm am KIT koordiniert.

Finanziert wird das Vorhaben neben dem Karlsruher Institut für Technologie noch durch das Deutsche Krebsforschungszentrum, die Universität Heidelberg und die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Das HIDSS4Health ist eine von insgesamt fünf Graduiertenschulen, die von der Helmholtz-Gemeinschaft bundesweit ins Leben gerufen wurden. Sie schließen sich unter dem Dach der Helmholtz Information & Data Science Academy (HIDA) zusammen.

Link zur Pressemeldung:
<https://bit.ly/2THH6BN>

KIT-Forscher machen Produktionsanlagen sicher

Moderne Produktionsanlagen, bei denen Mensch, Maschinen und Roboter eng und vernetzt zusammenarbeiten, müssen hohe Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dabei sollen die Anlagen sowohl für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sicher sein, als auch vor Cyberangriffen von außen geschützt werden. Im Projekt „Roboshield“ arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) und des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) an Sicherheitskonzepten, gerade für kleine und mittlere Unternehmen in Baden-Württemberg.

„Die Anforderungen an moderne Produktionsanlagen steigen durch die Digitalisierung und Vernetzung stetig“, sagt



Dr. Christoph Ledermann vom KIT. „Mit Roboshield wollen wir ganz besonders kleineren Betrieben die Umstellung auf Industrie 4.0 erleichtern. Dabei geht es zunächst darum, dass die Komponenten der Anlage, wie zum Beispiel Roboter, niemanden verletzen.“

Daneben wird die IT-Sicherheit immer wichtiger: „Dieses Thema ist wegen der aktuell beobachteten Cyberangriffe auf Produktionsanlagen drängender denn je“, sagt Dr. Christian Haas vom Fraunhofer IOSB. Und nicht zuletzt gelte es, in den immer mehr vernetzten und mit Sensoren ausgestatteten Arbeitsumgebungen die Datensicherheit für die Beschäftigten zu gewährleisten.

Damit Firmen ihre Anlagen schnell, preisgünstig und sicher umstellen können, arbeiten die Forscher an Werkzeugen und Prozessen, welche die Entwicklung und den Betrieb sicherer Systeme und Anlagen vereinfachen. Zusätzlich wird ein Beratungszentrum aufgebaut, bei dem sich Unternehmen Tipps holen können.

Link zur Pressemeldung:
<https://bit.ly/2IVV8M2>

Daten „fühlen“ mit haptischen Displays

Um unsere Umwelt wahrzunehmen, können wir Menschen auf fünf Sinne zurückgreifen. Beim Umgang mit Technik nutzen wir aber meist Bildschirme oder Lautsprecher, die



nur Gehör- und Sehsinn ansprechen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT entwickeln nun haptische Displays, die über den Tastsinn arbeiten. Das System VibrAID beispielsweise soll mit Vibrationsmustern den Umgang mit komplexen Steuersystemen erleichtern.

„Haptische Displays übertragen per Vibration oder Druck Informationen über die Haut. Das kann eine Smartwatch sein, die uns über Vibration auf eine eingehende Nachricht aufmerksam macht, oder ein Handy, das uns aus der Hosentasche heraus über Vibrationsmuster navigiert“, sagt Erik Pescara vom Telecooperation Office (TECO) des KIT. Doch haptische Feedbackgeräte können noch viel mehr: Das TECO entwickelt haptische Assistenzsysteme für komplexe Steueraufgaben. Mögliche Anwendungsszenarien des Systems VibrAID finden sich beispielsweise in den Leitwarten von Kraftwerken oder Verkehrsnetzen. Dort werden oft

große Mengen relevanter Daten auf Bildschirmen angezeigt. Solche Dashboard-Systeme – also grafische Benutzeroberflächen, die Informationen per Computer darstellen – sind zwar individuell konfigurierbar, dennoch kann es passieren, dass Nutzer nicht schnell genug zu den aktuell relevanten Informationen finden, um das System optimal zu steuern.

„Wir wollen den visuellen Sinn entlasten, indem wir über den haptischen Sinn auf relevante Ereignisse aufmerksam machen“, sagt Vincent Diener, der VibrAID am KIT entwickelt und ebenfalls am TECO arbeitet. „Ein tragbares System – ein sogenanntes Wearable – informiert den Nutzer mithilfe vorab eingelernter Vibrationsmuster über wichtige Änderungen oder Events im Dashboard.“ Die Aufmerksamkeit des Nutzers werde auf diese Weise weniger beansprucht und er könne sich besser auf andere Aufgaben konzentrieren.



„Im Hintergrund läuft ein Server, der überwacht, ob es im System beispielsweise eine Überschreitung eines Richtwertes gibt“, so Diener. „Liegt eine solche vor, sendet das System die Information an das Smartphone des Nutzers. Dieses leitet dann die entsprechenden Daten via Bluetooth an das Wearable weiter und löst die Vibrationsimpulse aus.“ Die Wissenschaftler bauen nun am Beispiel der Leitwarte eines Energieversorgers eine realitätsnahe Studiumgebung am KIT auf, um das System dort zu testen.

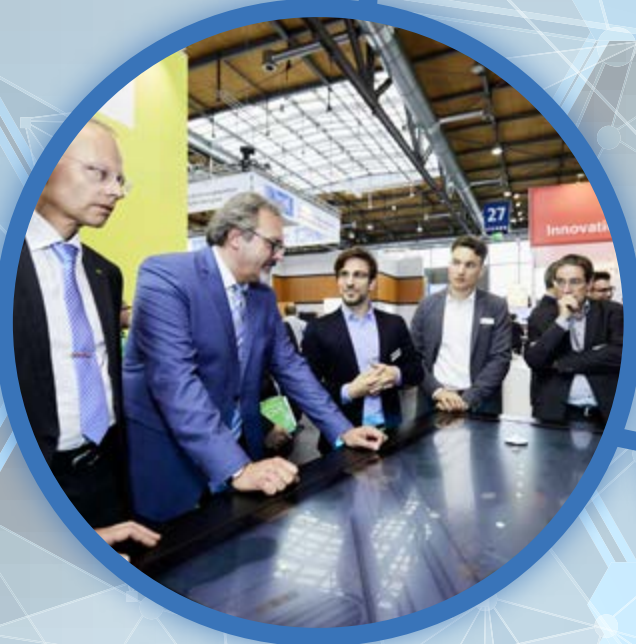
Link zur Pressemeldung:
<https://bit.ly/2SUUsGo>



Video: Assistenz-Roboter
ARMAR 6 @ CEBIT 2018



Video: PriPay @ CEBIT 2018: Sichere und anonyme virtuelle Geldbörse





KÖPFE DER FAKULTÄT

Die Forschungsgruppen sind der Grundstein der KIT-Fakultät für Informatik. Jede spezialisiert auf das individuelle Themengebiet, welches sich wiederum in das Themenspektrum der Fakultät eingliedert. Die Professorinnen und Professoren sorgen für eine hervorragende und vielseitige Lehre in den Studiengängen Informatik und Wirtschaftsinformatik. Darüber hinaus sind sie mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Innovationsmotor der Forschung auf ihrem jeweiligen Fachgebiet.

Im folgenden Abschnitt stellen sich alle Mitglieder der Fakultät sowie alle kooptierten Mitglieder in einem kurzen Portrait vor.

DEKANAT DER KIT-FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

KIT-Dekan: Prof. Dr. Bernhard Beckert

Prodekan: Prof. Dr. Ralf Reussner

BEITRAGENDE PROFESSUREN

INSTITUT FÜR ANTHROPOMATIK UND ROBOTIK (IAR)

Prof. Dr. Tamim Asfour – Hochperformante Humanoide Technologien (H²T)

Prof. Dr. Jürgen Beyerer – Interaktive Echtzeitsysteme

Prof. Dr. Rüdiger Dillmann – Humanoids and Intelligence Systems Lab

Prof. Dr. Uwe Hanebeck – Intelligente Sensor-Aktor-Systeme

Prof. Dr. Torsten Kröger (beurlaubt aus dienstl. Interesse) – Intelligente Prozessautomation und Robotik

Prof. Dr. Rainer Stiefelhagen – Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende

Prof. Dr. Alexander Waibel – Interactive Systems Labs

Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich – Medizinrobotik

INSTITUT FÜR TECHNISCHE INFORMATIK (ITEC)

Prof. Dr. Frank Bellosa – Betriebssysteme

Prof. Dr. Jörg Henkel – Embedded Systems CES

Prof. Dr. Wolfgang Karl – Rechnerarchitektur und Parallelverarbeitung

Prof. Dr. Mehdi Tahoori – Dependable Nano Computing

INSTITUT FÜR TELEMATIK (TM)

Prof. Dr. Sebastian Abeck – Cooperation & Management

Prof. Dr. Michael Beigl – Pervasive Computing Systeme

Prof. Dr. Veit Hagenmeyer – Energieinformatik

Prof. Dr. Hannes Hartenstein – Dezentrale Systeme und Netzdienste

Prof. Dr. Bernhard Neumair – Management komplexer IT-Systeme

Prof. Dr. Achim Streit – Verteilte und Parallele Hochleistungssysteme

Prof. Dr. Thorsten Strufe – Praktische Sicherheit

Prof. Dr. Martina Zitterbart – Hochleistungskommunikation

INSTITUT FÜR AUTOMATION UND ANGEWANDTE INFORMATIK (IAI)

Prof. Dr. Veit Hagenmeyer – Energieinformatik

STEINBUCH CENTER FOR COMPUTING (SCC)

Prof. Dr. Bernhard Neumair – Management komplexer IT-Systeme

Prof. Dr. Achim Streit – Verteilte und Parallele Hochleistungssysteme

Studiendekan Informatik: Prof. Dr. Gregor Snelting

Studiendekanin Wirtschaftsinformatik: Prof. Dr. Martina Zitterbart

INSTITUT FÜR VISUALISIERUNG UND DATENANALYSE (IVD)

Prof. Dr. Carsten Dachsbacher – Computergrafik

Prof. Dr. Hartmut Prautzsch – Geometrieverarbeitung

INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK (ITI)

Prof. Dr. Bernhard Beckert – Anwendungsorientierte formale Verifikation

Prof. Dr. Dennis Hofheinz – Verfahren der Kryptographie

Prof. Dr. Jörn Müller-Quade – Kryptographie und Sicherheit

Prof. Dr. Peter Sanders – Algorithmik II

Prof. Dr. Carsten Sinz – Zuverlässige Softwaresysteme im Kontext der Automobilindustrie

Prof. Dr. Alexandros Stamatakis – High Performance Computing in Lebenswissenschaften

Prof. Dr. Dorothea Wagner – Algorithmik I

INSTITUT FÜR PROGRAMMSTRUKTUREN UND DATENORGANISATION (IPD)

Prof. Dr. Klemens Böhm – Systeme der Informationsverwaltung

Prof. Dr. Anne Koziolk – Architekturgetriebene Anforderungstechnik

Prof. Dr. Ralf Reussner – Software-Entwurf und -Qualität

Prof. Dr. Gregor Snelting – Programmierparadigmen

Prof. Dr. Walter Tichy – Programmiersysteme

INSTITUT FÜR INFORMATIONEN- UND WIRTSCHAFTSRECHT (IIWR)

Prof. Dr. Franziska Boehm – Immaterialgüterrecht in verteilten Informationsinfrastrukturen

Prof. Dr. Thomas Dreier – Bürgerliches Recht, Handels-, Gesellschafts- und Wirtschaftsrecht / Schwerpunkt Technikrecht

Prof. Dr. Nikolaus Marsch – Öffentliches Recht

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE INFORMATIK UND FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN (AIFB)

Prof. Dr. Andreas Oberweis – Betriebliche Informationssysteme

INSTITUT FÜR MESS- UND REGELUNGSTECHNIK (MRT)

Prof. Dr. Christoph Stiller – Mobile Perzeptionssysteme



Sebastian Abeck hat nach seinem Informatik-Studium an der TU München (TUM) im Jahr 1991 im Bereich der Rechner-netze promoviert. In der Umgebung des Leibniz-Rechenzen-trums hat er im Jahr 1996 zum Thema des Integrierten Netz-, System- und Anwendungsmanagements an der TUM habili-tiert. Im gleichen Jahr wurde er Professor an der damaligen Universität Karlsruhe (TH), an der er am Institut für Telematik die Forschungsgruppe Cooperation & Management (C&M) aufgebaut hat. Das aktuell mit seiner Forschungsgruppe in Lehre und Forschung bearbeitete Gebiet ist die systemati-sche Entwicklung von Microservice-basierten und mobilen Web-Anwendungen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der IT-Sicherheit und hier speziell auf dem Identity and Access Management.

In der Fakultät übernahm er von Oktober 2014 bis April 2019 das Amt des Studiendekans für Informationswirtschaft. Er war maßgeblich an der Neugestaltung dieses Studiengangs beteiligt, der ab dem Wintersemester 2019/20 im Studien-gang Wirtschaftsinformatik weiterentwickelt wird.

Sebastian Abeck ist Dozent in einem englischsprachigen Master-Programm an der HECTOR School des Internatio-nal Department des KIT. Er gehört dem Kreis der wissen-schaftlichen Berater des Fraunhofer Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) an, mit dem er Forschungsprojekte insbesondere im Bereich des Internets der Dinge durchführt.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Cooperation & Management (C&M) befasst sich mit der systematischen Entwicklung und der Qualitätsanalyse von fortgeschrittenen Web-Anwendungen. Ein wichtiges in Web-Anwendungen genutztes Architektur-paradigma ist die Serviceorientierung, die durch Microser-vice-Technologien (u.a. REST - REpresentational State Trans-fer) umgesetzt wird.

Ein aktuelles Forschungsthema ist die qualitätsorientierte Entwicklung von Microservices auf der Basis von REST. Es wird sowohl die Architekturebene als auch deren Abbildung auf Implementierungsebene betrachtet. Um die möglichen Entwurfsentscheidungen bei der Entwicklung von Micro-services zu reduzieren, werden von C&M Methoden und Vorgehensweisen entwickelt, die ein systematisches und nachvollziehbares Vorgehen zur Erstellung von qualitativ hochwertigen Microservices ermöglichen. Die Ergebnisse der Arbeiten fließen unmittelbar in die forschungsorientier-te Lehre ein.

Eine wichtige Schicht in Software-Architekturen heutiger Web-Anwendungen ist die Präsentationsebene, die zwi-schen Client und Server verteilt vorliegt. Es wird in diesem Forschungsbereich untersucht, wie auf Präsentationsebene durch Einsatz einer nachrichtenbasierten Kommunikation zwischen Client- oder Server-seitigen Präsentationskom-ponenten eine flexible ereignisbasierte Architektur gestaltet sein sollte und wie der Entwurf und die Umsetzung dafür geeigneter Präsentationskomponenten erfolgen muss.

Keine Web-Anwendung kommt ohne Zugriffskontrolle und Verwaltung von Identitäten aus. Beide Themen ge-hören zum Bereich des Identity and Access Management (IAM). Hierzu werden bei C&M aktuelle Probleme aus der Praxis wissenschaftlich bearbeitet. Ein gerade in einem For-schungsprojekt untersuchtes Thema behandelt den Einsatz von maschinellen Lernverfahren zur Automatisierung von Penetrationstests im IAM-Bereich.

Als Tragfähigkeitsnachweis für die bei C&M untersuchten wissenschaftlichen Fragestellungen dient die Microser-vice-basierte Web-Anwendung SocialCampus, durch die smarte Services zur Unterstützung des Lehrens, des Lernens und des Forschens auf dem Campus bereitgestellt werden. Der SocialCampus dient der Forschungsgruppe in der Lehre als ein Beispiel, anhand dessen die Studierenden den Um-gang mit komplexen Softwaresystemen und den Einsatz von hierfür zur Verfügung stehenden modernen Software-En-gineering-Methoden und -Werkzeugen erlernen.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE 2018

C&M hat seinen in Lehre und Forschung verfolgten werkzeuggestützten Software-Entwicklungsprozess hinsichtlich des Einsatzes der verhaltensgetriebenen Entwicklung (Behavior-Driven Development) und des domänengetriebenen Entwurfs (Domain-Driven Design) weiter verfeinert und den in diesem Zusammenhang erzielten wissenschaftlichen Fortschritt in zwei Journal-Beiträgen veröffentlicht. Außerdem wurde anhand einer durchgängigen Beispiel-Web-Anwendung der gesamte Prozess für den Einsatz in der Lehre aufbereitet.

Weiterhin hat C&M im Jahr 2018 gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie den entwickelten domänengetriebenen Ansatz auf die vernetzten Fahrzeuge (Connected Cars) als eine weitere Domäne angewendet. Neben einem ersten Entwurf eines umfassenden Domänenmodells ist eine Microservice-basierte Web-Anwendung für ein intelligentes Aufladen von E-Fahrzeugen entstanden. Die rechts abgebildete Skizze stellt ein während der Entwicklung entstandenes Analyseartefakt dar, das die in der Web-Anwendung auftretenden Geschäftsobjekte und deren Zusammenhänge anschaulich beschreibt.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

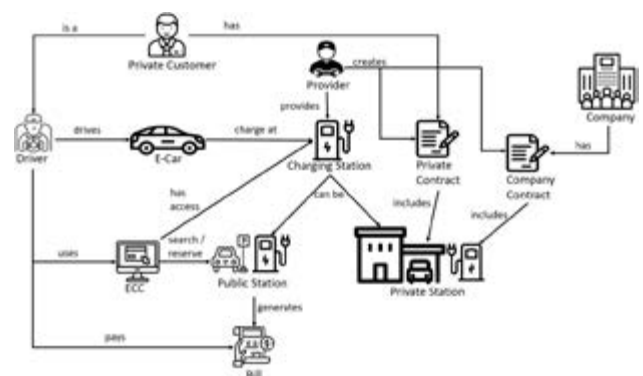
Verwaltungspersonal

Susanne Winter

Wissenschaftliches Personal

Benjamin Hippchen

Michael Schneider



AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Schneider, B. Hippchen, S. Abeck, M. Jacoby, R. Herzog: Enabling IoT Platform Interoperability Using a Systematic Development Approach by Example, In: *2018 Global Internet of Things Summit (GIoTS)*. IEEE, S. 1-6, 2018.

P. Giessler, B. Hippchen, M. Schneider, S. Abeck: Wiederverwendbare Microservices durch Domain-Driven Design, *OBJEKTSpektrum*. Ausgabe 05/2018, S. 34-40, 2018.

B. Hippchen, P. Giessler, R. H. Steinegger, M. Schneider, S. Abeck: Designing Microservice-Based Applications by Using a Domain-Driven Design Approach, *International Journal of Advances in Software*. Vol. 10, Nr. 3&4, S. 432-445, 2017.

M. Gebhart, P. Giessler, S. Abeck: Challenges of the Digital Transformation in Software Engineering, *ICSEA 2016, The Eleventh International Conference on Software Engineering Advances*. Rom, 2016.

M. Gebhart, P. Giessler, P. Burkhardt, S. Abeck: Quality-Oriented Requirements Engineering of RESTful Web Service for Systemic Consenting, *International Journal on Advances in Software*. Vol. 8, Nr. 1&2, S. 156-166, 2015.



Tamim Asfour ist seit 2012 Professor für Humanoide Robotik-Systeme und Leiter des Lehrstuhls für Hochperformante Humanoide Technologien (H²T) am Institut für Anthropomatik und Robotik. Er entwickelt seit 1998 die humanoiden Roboter der ARMAR-Serie. Seine Forschung widmet sich der kognitiven humanoiden Robotik.

Er studierte bis 1994 Elektrotechnik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), und promovierte dort 2003 in Informatik. Er war seit Beginn des SFB 588 „Humanoide Roboter“ im Jahr 2001 dort tätig und der maßgebliche Entwickler der humanoiden Roboterserie ARMAR. Er koordinierte mehrere europäische Projekte an der Schnittstelle zwischen Robotik, kognitiven Systemen und künstlicher Intelligenz.

Tamim Asfour ist Wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrums Information · Systeme · Technologien (KCIST), seit 2015 Vorstandsvorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Robotik (DGR), Founding Editor-in-Chief des Editorial Boards von „IEEE-RAS Conference on Humanoid Robotics“ (2013-heute), Editor der Zeitschrift „IEEE Robotics and Automation Letters“ (2015-heute) und Founding Member des Board of Directors of euRobotics. Seit 2017 ist er Mitglied des DFG Senats- und Bewilligungsausschusses für die Graduiertenkollegs.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das H²T erforscht und entwickelt ganzheitliche humanoide Robotersysteme, die vielseitige Aufgaben ausführen. Die Forschungsschwerpunkte umfassen die mechatronische Entwicklung humanoider Technologien und Systeme, das visuell- und haptisch-gestützte Greifen und die mobile Manipulation, das Lernen von Aktionen und Handlungswissen aus der Beobachtung des Menschen und aus eigener Erfahrung, sowie die Mechano-Informatik humanoider Roboter als die synergetische Integration von Methoden der Informatik, künstlichen Intelligenz und Mechatronik, um ganzheitliche humanoide Roboter zu realisieren.

In der Lehre werden die genannten Themen durch die Vorlesungen Robotik I, Robotik II, Robotik III, Mechano-Informatik in der Robotik, und Anziehbare Robotertechnologien sowie begleitende Praktika und Seminare vertreten. Weiterhin veranstaltet der Lehrstuhl die Robotik-AG am Goethe-Gymnasium Karlsruhe sowie das Robotik-BOGY-Praktikum. Mehrfach im Jahr können sich Besucher in Live-Demonstrationen über die Roboter und die neuesten Forschungsergebnisse am H²T informieren.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Mit ARMAR-6 wurde das neueste Mitglied der humanoiden Roboter-Familie am H²T im Rahmen der CEBIT 2018 erstmals der breiten Öffentlichkeit präsentiert. ARMAR-6 ist ein selbstlernender kollaborativer Roboter, der menschliche Techniker bei industriellen Wartungsarbeiten proaktiv unterstützen kann und stellt international einen der ersten kollaborativen humanoiden Roboter dar.



Mit der KIT Whole-Body Human Motion Database und dem KIT Motion-Language Dataset wurden zwei weltweit einzigartige Datensätze veröffentlicht, welche eine Grundlage für das Imitationslernen und das Programmieren durch Vormachen darstellen. Basierend auf einer Taxonomie menschlicher Körperposen und linguistisch-inspirierten Sichtweise auf das Problem der Generierung von Multi-Kontakt-Bewegungen wurde ein Bewegungsalphabet erstellt, bei dem Körperposen die Wörter und Bewegungen die Sätze einer Bewegungssprache darstellen. Weiterhin wurde ein episodisches Gedächtnis als tiefes neuronales Netz realisiert, das einem Roboter ermöglicht, Erfahrungswissen zu speichern und effizient abzurufen.

Weiterhin wurde die KIT Handprothese als erste personalisierte Handprothese entwickelt, die durch ihre eingebettete Intelligenz die kognitive Belastung des Benutzers reduziert.



In 2018 starteten zwei neue Projekte: das BMBF-Kompetenzzentrum für Robotersysteme in menschenfeindlichen Umgebungen ROB-DEKON und das HGF-Zukunftsprojekt ARCHES zur Entwicklung heterogener, vernetzter robotischer Systeme.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Asfour, J. Borràs, C. Mandery, P. Kaiser, E. Aksoy E. E., M. Grotz: On the Dualities Between Grasping and Whole-Body Loco-Manipulation Tasks. *Robotics Research*, Springer Tracts in Advanced Robotics, Springer, 2018.

J. Rothfuss, F. Ferreira, E. E. Aksoy, Y. Zhou, T. Asfour: Deep Episodic Memory: Encoding, Recalling, and Predicting Episodic Experiences for Robot Action Execution. *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 3, no. 4, S. 4007-4014, 2018.

M. Wächter, E. Ovchinnikova, V. Wittenbeck, P. Kaiser, S. Szedmak, W. Mustafa, D. Kraft, N. Krüger, J. Piater, T. Asfour: Integrating Multi-purpose Natural Language Understanding, Robot's Memory, and Symbolic Planning for Task Execution in Humanoid Robots. *Robotics and autonomous systems*, vol. 99, S. 148-165, 2018.

J. Borràs, C. Mandery, T. Asfour: A Whole-Body Support Pose Taxonomy for Multi-Contact Humanoid Robot Motions. *Science Robotics*, vol. 2, no. 13, 2017.

C. Mandery, Ö. Terlemez, M. Do, N. Vahrenkamp, T. Asfour: Unifying Representations and Large-Scale Whole-Body Motion Databases for Studying Human Motion. *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 32, no. 4, S. 796-809, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Diana Becker
Christine Grinewitsch

Wissenschaftliches Personal

Jonas Beil
Isabel Ehrenberger
Jianfeng Gao
Raphael Grimm
Markus Grotz
Kevin Hitzler
Felix Hundhausen
Dr.-Ing. Peter Kaiser
Lukas Kaul
Cornelius Klas
Dr. Christian Mandery
Sonja Marahrens
Simon Ottenhaus
Fabian Paus
Fabian Peller-Konrad
Christoph Pohl
Samuel Rader
Dmitriy Shingarey
Julia Starke
Dr.-Ing. Mirko Wächter
Pascal Weiner
You Zhou

Technisches Personal

Hans Haubert
Michael Neaga





Bernhard Beckert leitet die Professur Anwendungsorientierte Formale Verifikation. Seit 2017 ist er Dekan der KIT-Fakultät für Informatik. Er ist Mitglied des Information · Systeme · Technologien (KCIST).

Er studierte von 1987 bis 1993 Informatik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), und promovierte dort 1998 mit einer Arbeit über automatische Deduktion. Von 2003 bis 2009 war er zunächst Juniorprofessor für Künstliche Intelligenz und dann Universitätsprofessor für Formale Methoden und Künstliche Intelligenz an der Universität Koblenz-Landau. Seit 2009 ist er Professor am Institut für Theoretische Informatik des KIT.

Beckert publizierte international über 140 Artikel. Von 2008 bis 2012 war er Chair der European COST Action on Formal Verification of Object-oriented Software.

Er ist Principal Investigator in dem vom BMBF geförderten nationalen Kompetenzzentrum für Cybersicherheit KASTEL sowie in dem im Rahmen des Qualitätspakts Lehre geförderten Projekt „KIT-Lehre^{Forschung}-PLUS“.

Zudem ist er Vertrauensdozent der Studienstiftung des deutschen Volkes.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Forschungsgebiet der Professur Anwendungsorientierte Formale Verifikation sind formale, logikbasierte Methoden zur Spezifikation, Verifikation und Analyse von Software. Ziel ist, die Verlässlichkeit und Sicherheit kritischer Systeme zu erhöhen.

Die Forschung folgt dem Grundgedanken anwendungsorientierter Theoretischer Informatik. Sie deckt ein breites Spektrum ab: von den theoretischen Grundlagen über die Entwicklung neuer formaler Methoden bis zu deren Erschließung für die Praxis und der Entwicklung von Verifikationstools. Neben Methoden zur Verifikation funktionaler Korrektheit werden – insbesondere für Anwendungen in der IT-Sicherheit – Methoden zum Nachweis von Informationsflusseigenschaften entwickelt.

Eine wesentliche Gemeinsamkeit der entwickelten Methoden – neben der Anwendung formaler Logik – ist, dass sie auf der Ebene des Quellcodes ansetzen, also die Software selbst statt eines abstrakten Modells verifizieren. Aushängeschild ist dabei das „KeY-System“ zur Verifikation von Java-Programmen („KeY“ ist ein langjähriges gemeinsames Projekt mit Partnern an der TU Darmstadt und der Chalmers University in Göteborg).

Zu den betrachteten Praxisszenarien gehören so diverse Anwendungen wie objekt-orientierte Software, Software zur Steuerung von Industrie-Anlagen, elektronische Wahlsysteme, Algorithmen für kollektive Entscheidungsfindung und Blockchain-basierte Smart Contracts.

An der Lehre ist die Professur insbesondere mit den Vorlesungen „Formale Systeme I/II“, Seminaren und Praktika beteiligt, im Lehramtsstudiengang mit dem „Teamprojekt Lehramt Informatik“. Die Professur wirkt zudem am Open-Source-Lehrsoftware-Labor (oSL2) mit, durch das die Informatik-Lehramtsausbildung noch stärker mit der software-technischen Ausbildung verzahnt wird.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Stärkung forschungsorientierter und interdisziplinärer Lehre, wobei das Lehrkonzept „Praxis der Forschung“ und die Einführung der Master-Studiengänge im Zentrum stehen.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Es wurden Methoden und Werkzeuge zur Regressionsverifikation entwickelt, mit denen eine neue Version eines Programmes gegenüber einer Vorgängerversion als korrekt bewiesen werden kann. Zum einen entstand dabei das Werkzeug „rève“ für C-Programme; zum anderen wurde

Software zur Anlagensteuerung auf äquivalentes Verhalten untersucht. Zudem wurden relationale Verifikationstechniken zur Validierung von Wahlauszählverfahren eingesetzt. Weiterhin wurde das Konzept der Generalisierten Test-Tabellen entwickelt, einer neuen Spezifikationsprache, die in der Automatisierungstechnik verwendete tabellenbasierte Testbeschreibungen verallgemeinert.

Zur Verifikation nebenläufiger und verteilter Systeme wurde eine Informationsflussanalyse auf Komponentenebene konzipiert. Eine dynamische Analyse von Informationsflusseigenschaften wurde entwickelt, die darauf beruht, Informationsfluss-Tests aus Beweisversuchen zu generieren. Und es wurde untersucht, wie der Nutzen unvollständiger Beweise quantitativ erfasst werden kann.

Mit dem Ziel, die Skalierbarkeit und Benutzbarkeit formaler Verifikation zu verbessern, wurde u.a. deduktive Verifikation mit Program-Dependency-Graph-basierter Analyse kombiniert (in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl Snelting). Zudem wurden, auf Basis von Benutzerstudien, Ansätze zur Kombination verschiedener Interaktionskonzepte für die interaktive Programmverifikation konzipiert.

Als neues Anwendungsgebiet für deduktive Verifikation wurden Blockchain-basierte Smart Contracts erschlossen und insbesondere Kontrakte des Hyperledger-Fabric-Frameworks mit dem KeY-System verifiziert.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

B. Beckert, M. Herda, S. Kobischke, M. Ulbrich: Towards a notion of coverage for incomplete program-correctness proofs. Int. Symp. on Leveraging Applications of Formal Methods, Verification and Validation (ISoLA). Springer, 2018.

S. Cha, A. Weigl, M. Ulbrich, B. Beckert, B. Vogel-Heuser: Applicability of Generalized Test Tables. Automatisierungstechnik. 2018.

B. Beckert, T. Borner, R. Gore, M. Kirsten, C. Schürmann: An introduction to voting rule verification. Trends in Computational Social Choice. AI Access, 2017.

W. Ahrendt, B. Beckert, R. Bubel, R. Hähnle, P. H. Schmitt, M. Ulbrich (ed.): Deductive Software Verification, The KeY Book: From Theory to Practice, LNCS 10001. Springer, 2016.

R. Küsters, T. Truderung, B. Beckert, D. Bruns, M. Kirsten, M. Mohr: A hybrid approach for proving noninterference of Java programs. IEEE Computer Security Foundations Symp. (CSF). 2015.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Simone Meinhart

Wissenschaftliches Personal

Sarah Grebing

Dr. Simon Greiner

Mihai Herda

Michael Kirsten

Dr. Tianhai Liu

Dr. Mattias Ulbrich

Alexander Weigl

Technisches Personal

Ralf Kölmel



Michael Beigl ist seit 2010 Professor an der Fakultät für Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Er leitet dort das TECO, eine Forschungsgruppe, die sich mit ausgewählten Themen im Bereich Ubiquitous und Pervasive Computing auseinandersetzt. Zuvor war er Professor für verteilte und ubiquitäre Systeme an der TU Braunschweig (2006-2010) und 2005 Visiting Associate Professor am Hide Tokuda Lab der Universität Keio. Von 1996-2005 war er zunächst Doktorand und dann Gruppenleiter am TECO. Er promovierte 2000 an der Universität Karlsruhe (TH) zum Thema Kommunikation in interaktiven Räumen. Er ist Sprecher des Smart Data Innovation Lab (SDIL) und Co-Leiter des Smart Data Solution Center Baden-Württemberg (SDSC-BW).

Michael Beigls derzeitige Forschungsinteressen sind der Einsatz von datengetriebenen Technologien im Internet der Dinge und der Industrie – und hier insbesondere Vorhersage- und Erkennungssysteme – sowie Mensch-Maschine-Interaktion und Technologie für Smartphones, Wearables, Information Appliances und smarte Umgebungen in Industrie, Büro und Zuhause. Michael Beigl hält Lehrveranstaltungen zu Mobile Computing, Internet der Dinge, Ubiquitous Computing, Wearable Computing, Information Appliances, Big Data Systeme, Prognose und Analytics für das Internet der Dinge sowie der Mensch-Maschine Interaktion.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das TECO blickt auf eine lange Tradition im Forschungsbereich Ubiquitous Computing mit seinen Unterthemen Mobile Computing, Internet der Dinge und Wearable Computing zurück. Insbesondere werden auch die Themen der des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz auf der Basis von Daten aus Sensorquellen z. B. aus der Industrie oder Smarten Umgebungen (Heim, Büro, Medizin) erforscht. Die Forschung findet auf der gesamten Bandbreite von Grundlagenforschung oft zusammen mit anderen Forschungspartnern bis hin zu anwendungsorientierter Innovation zusammen mit der Industrie bzw. per Start-Up Ausgründung statt.

Aktuelle Forschungsthemen am TECO sind unter www.teco.kit.edu/research zu finden. Schwerpunkte lagen auf folgenden Themen:

- Big / Smart Data Systeme und Analyse
- Einsatz und Erforschung von KI-Algorithmen in Industrie 4.0 und Wearable Computing
- Internet der Dinge und Industrie 4.0
- Mensch-Maschine-Interaktion für Mobiltelefone (insbesondere sensorgetriebenes Responsive Design) und für Wearable Computing
- Sensorsysteme und Participatory Sensing

Zusammen mit dem SCC des KIT betreibt das TECO die Smart Data-Zentren Smart Data Innovation Lab (SDIL, www.sdil.de) und das Smart Data Solution Center Baden-Württemberg (SDSC-BW, www.sdsc-bw.de). Im SDIL forschen wir zusammen mit anderen Forschungspartnern und der Industrie an – aus den Anwendungsbereichen Industrie, Stadt, Energie und Medizin motivierten – Big Data-Problemen. Im SDSC-BW entwickeln wir zusammen mit der mittelständischen Industrie datenbasierte Innovationen für aus der Praxis stammende konkrete Problemstellungen.

In der Lehre werden sowohl Theorie als auch Praxis der oben genannten Themen vermittelt.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Helga Scherer

Wissenschaftliches Personal

Dr. Matthias Budde

Dr. Anja Exler

Jan Formanek

Michael Hefenbrock

Yiran Huang

Andrei Miclaus

Erik Pescara

Ployplearn Ravivanpong

Dr. Johannes Riesterer

PD Dr. Andrea Schankin

Dr. Paul Temper

Long Wang

Ingmar Wolff

Yexu Zhou

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

- Erforschung eines grundlegend neuartigen Sensorprinzips zur Erkennung von Schlafapnoe basierend auf neuem Messprinzip und KI-getriebener Analyse und Fertigstellung eines Prototyps (TRL8)
- Erforschung und positive Evaluierung eines grundlegend neuartigen Prinzips zur Einbettung semantischen Wissens in trainierte neuronale Netze
- Erforschung und positive Evaluierung von passiven haptischen Mensch-Maschine-Interaktionssystemen
- Erfolgreicher Forschungstransfer in die Industrie in Dutzenden Projekten

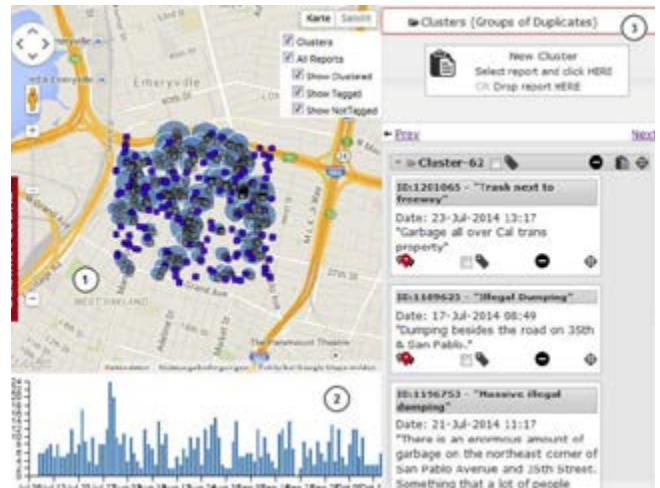
AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Röddiger, M. Beigl, M. Köpke, M. Budde: VOCNEA: Sleep Apnea and Hypopnea Detection Using a Novel Tiny Gas Sensor, International Symposium on Wearable Computers (ISWC). 2018.

P. Voigt, M. Budde, E. Pescara, M. Fujimoto, K. Yasumoto, M. Beigl: Feasibility of Human Activity Recognition Using Wearable Depth Cameras, International Symposium on Wearable Computers (ISWC). 2018.

A. Karatzoglou, D. Köhler, M. Beigl: Semantic-Enhanced Multi-Dimensional Markov Chains on Semantic Trajectories for Predicting Future Locations, Sensors. Basel, Schweiz, S. 3582f, 2018.

F. Rasheed, M. Hefenbrock, M. Beigl, M. Tahoori, J. Aggassi-Hagmann: Variability Modeling for Printed Inorganic Electrolyte-Gated Transistors and Circuits. In: *Special Issue of IEEE Transactions on Electron Devices (TED)*. 2018.





Frank Bellosa studierte Informatik mit Nebenfach Elektrotechnik an der Universität Erlangen-Nürnberg. 1998 erhielt er für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Betriebssysteme den Promotionspreis der Technischen Fakultät. 1998/99 arbeitete er als Systemsoftware-Entwickler an Vermittlungssystemen der Siemens AG. Bis zu seinem Ruf auf die Professur für Systemarchitektur der damaligen Universität Karlsruhe (TH) im Jahre 2004 forschte er als Assistent am Lehrstuhl für Betriebssysteme und Verteilte Systeme der Universität Erlangen-Nürnberg. Als Gastwissenschaftler und Gastprofessor verbrachte er 2000, 2008 und 2012 am IBM T.J. Watson Research Laboratory (USA), an der Rutgers University (USA) und an der University of Cambridge (UK).

In der Gesellschaft für Informatik (GI) war Frank Bellosa von 2008-2010 Sprecher der Fachgruppe „Betriebssysteme“. Von 2007-2011 vertrat er die ACM Special Interest Group on Operating Systems (SIGOPS) als Vice-Chair.

Forschungsorientierte Lehre ist eines seiner Kernanliegen. Daher war er 2008-2010 als Studiendekan Informatik aktiv und erhielt am KIT bislang 13 Lehrpreise sowie zweimal den Fakultätslehrpreis.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Der Lehrstuhl für Betriebssysteme von Professor Bellosa befasst sich mit dem Entwurf, der Implementierung und der Bewertung von Systemsoftware an der Schnittstelle zur Hardware.

Im Schwerpunkt **Virtualisierung** werden Methoden entwickelt, um Anwendungen in virtualisierten Umgebungen einen direkten, effizienten, aber dennoch sicheren Zugriff auf Hardwarebeschleuniger (z.B. GPUs) zu ermöglichen. Die Arbeiten laufen im Rahmen des DFG-Projekts „RAAG: Resource Accounting and Allocation for GPUs“.

Im Schwerpunkt **Systemanalyse** werden die Zugriffsmuster auf den Hauptspeicher untersucht, um Fragen zur Sicherheit und Performanz beantworten zu können. Durch neue Ansätze in den Problemfeldern Systemsimulation, Tracing und Replay kann das Zugriffsverhalten von Prozessoren und Ein-/Ausgabekomponenten für den kompletten Software-Stack (Hypervisor, Betriebssysteme, Anwendung) seiteneffektfrei aufgezeichnet und analysiert werden.

Im Schwerpunkt **Power Management** werden Lastverteilungsverfahren für Betriebssysteme entwickelt, welche die Auswirkungen von Drosselungsverfahren der Hardware zur Vermeidung von Energiespitzen ausblenden.

In der Lehre richtet der Lehrstuhl die Vorlesung „Betriebssysteme“ aus, die verpflichtend für alle Studierenden des Bachelorstudiengangs Informatik ist. Weitere Vorlesungen, Praktika und Seminare des Lehrstuhls spannen das Vertiefungsfach Systemarchitektur im Master Informatik auf.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert bis 2019 das Projekt „RAAG: Resource Accounting and Allocation for GPUs“.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Gottschlag, C. Schwarz, M. Rittinghaus, F. Bellosa: Towards Fully Automatic Staged Computation. SFMA 18, 8th Workshop on Systems for Multi-core and Heterogeneous Architectures. Porto, Portugal, 2018.

M. Hillenbrand, M. Gottschlag, J. Kehne, F. Bellosa: Multiple Physical DRAM Mappings: Dynamic OS-Control Over DRAM Channel Sharing, APSys 17, 8th ACM SIGOPS Asia-Pacific Workshop on Systems. Mumbai, Indien, 2017.

J. Kehne, J. Metter, M. Merkel, M. Hillenbrand, M. Gottschlag, F. Bellosa: GPrioSwap: towards a swapping policy for GPUs, ACM SYSTOR 2017, 10th ACM International Systems & Storage Conference. Haifa, Israel, 2017.

J. Kehne, S. Spassov, M. Hillenbrand, M. Rittinghaus, F. Bellosa: LoGA: Low-overhead GPU accounting using events, ACM SYSTOR 2017, 10th ACM International Systems & Storage Conference. Haifa, Israel, 2017.

M. Gottschlag, F. Bellosa: Reducing Response Time with Pre-heated Caches, ROME 2016, 4th Workshop on Runtime and Operating Systems for the Many-core Era. Grenoble, Frankreich, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Andrea Engelhart

Wissenschaftliches Personal

Mathias Gottschlag

Thorsten Gröninger

Jens Kehne

Marc Rittinghaus

Lukas Werling

Technisches Personal

James McCuller



Professor Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer ist seit 2004 Inhaber der an der damaligen Univesrität Karlsruhe (TH) neu eingerichteten Professur für Interaktive Echtzeitsysteme IES am Institut für Anthropomatik und Robotik der KIT-Fakultät für Informatik. Gleichzeitig ist er Leiter des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Karlsruhe, Ettlingen, Ilmenau und Lemgo. Er ist Sprecher des Fraunhofer-Verbunds für Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS, Mitglied des Präsidiums der Fraunhofer-Gesellschaft und stellv. Sprecher des Themennetzwerks Sicherheit bei der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech. Außerdem ist Professor Beyerer bei der „Plattform Lernende Systeme“ der Bundesregierung einer der beiden Leiter der AG7: Lernende Systeme in lebensfeindlichen Umgebungen.

Professor Beyerer studierte von 1984-1989 Elektrotechnik an der Universität Karlsruhe (TH), promovierte 1994 und habilitierte 1999 am Institut für Mess- und Regelungstechnik MRT der Universität Karlsruhe (TH) bei Prof. Franz Mesch. Danach war er von 1999-2004 Geschäftsführer der Fa. Hottinger Systems GmbH und stellvertretender Geschäftsführer der Hottinger Maschinenbau GmbH.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Bilddaten sind Schwerpunkt der Forschung des IES (**Vision and Fusion Lab**). Von der physikalischen Bildentstehung bis hin zur Auswertung erforschen wir neuartige Verfahren. Uns interessiert auch, wie die gewonnene Information in formalen Modellen repräsentiert und verknüpft werden kann. Dabei werden Aspekte der Datensicherheit und des Datenschutzes in einem eigenen Forschungsfeld bearbeitet.

In der **Automatischen Sichtprüfung** werden Verfahren der bildgebenden Ellipsometrie, Spektroskopie, konfokalen Mikroskopie, Deflektometrie, Lasertriangulation und Lichtfeldansätze erforscht, wobei die gesamte Kette von der Bildgewinnung über die Bildverarbeitung bis zur Nutzung der Bildinformation betrachtet wird. Verfahren der Optik, der Signalverarbeitung, der Mustererkennung und der Informationsfusion werden zu einsatzfähigen Systemen kombiniert. Besonders interessieren uns anspruchsvolle und bislang ungelöste Inspektionsaufgaben.

Bildauswertung und Maschinelles Lernen – Die Fähigkeit Objekte auf Bilddaten zu entdecken, wieder zu finden, zu klassifizieren und zu verfolgen ist für viele Anwendungen fundamental. Aktuelle Forschungsarbeiten behandeln die Posenschätzung in Menschenmengen, Auswertung von Luftbildern, die effiziente Suche in großen Video-Datenbanken und die Wiedererkennung von Gesichtern im Falle von niedrig aufgelösten Bildern schlechter Qualität. Dabei werden unterschiedlichste maschinelle Lernverfahren erforscht und aktiv weiterentwickelt.

Semantische Umweltmodellierung erforscht, wie die durch Sensoren wahrgenommene Umwelt in formalen Modellen (Objektorientierte Weltmodelle (OOWM)) repräsentiert werden kann. Relevante Objekte und Relationen sind zu modellieren und mit Beobachtungen sowie Hintergrundwissen zu verknüpfen. Insbesondere interessiert hierbei die Überwindung der Closed World Assumption, wenn Systeme mit zur Entwurfszeit Unbekanntem konfrontiert werden. OOWM können in intelligenten technischen Systemen wie Robotern, autonomen Fahrzeugen, Überwachungssystemen und in der Automatisierungstechnik eingesetzt werden.

Security and Privacy – Mittels Verfahren der Anomaliedetektion kann ein verändertes Verhalten in bekannten Systemen detektiert werden. Aktuelle Forschungsarbeiten behandeln die Absicherung von industriellen IT-Systemen und Schifffahrtsgebieten. Auf dem Gebiet des Datenschutzes werden Lösungen erforscht, die den Datenschutz auf technische Weise sicherstellen. Eine Forschungsarbeit beschäftigt sich mit der zweckgebundenen Weitergabe von Daten

an Dritte mit integriertem und verifizierbarem Datenschutz und Datennutzungskontrolle.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Best Paper Awards

G. Maier, F. Pfaff, C. Pieper, R. Gruna, B. Noack, H. Kruggel-Emden, T. Längle, U. Hanebeck, S. Wirtz, V. Scherer, J. Beyerer, International Conference on Optical Characterization of Materials (OCM-2017)

A. Schumann, L. Sommer, J. Klatte, T. Schuchert, J. Beyerer, AVSS-Workshop (International Workshop on Small-Drone Surveillance, Detection and Counteraction Techniques)

Auszeichnungen

M. Ruf erhielt für ihre Dissertation auf der Ernst-Schoemperlen-Preisverleihung am 22.11.18 den 2. Preis.

O. Acatay, L. Sommer und A. Schumann kamen bei der internationalen Challenge „VisDrone2018“ auf der „European Conference on Computer Vision 2018“ unter die 5 besten von 38 Teams.

A. Schumann und A. Specker erreichten bei der 2018 IEEE International Conference on Advanced Video and Signal-based Surveillance (AVSS) den 1. Platz im Wettbewerb „Attribute-based person retrieval and search in video sequences“.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

L. Sommer, et al.: Multi feature deconvolutional faster r-cnn for precise vehicle detection in aerial imagery. In: *IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*. IEEE, 2018.

C. Qu, et al.: ivisX: An Integrated Video Investigation Suite for Forensic Applications. In: *Computer Vision Workshops (WACVW)*. IEEE, 2018.

M. Mohammadikaji, et. al.: Sensorrealistische Simulation von Bildern in beugungsbegrenzten Abbildungssystemen. In: *tm-Technisches Messen*. S. 95-102, 2018.

J. Beyerer, M. Richter, M. Nagel: Pattern Recognition. De Gruyter, 2017.

J. Beyerer, F. Puente León, C. Frese: Machine Vision. Springer, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Gaby Gross

Wissenschaftliches Personal

Mathias Anneken
Arno Appenzeller
Florian Becker
Chia-Wei Chen
Jörg Franke
Thomas Golda
Christian Herrmann
Julius Krause
Zheng Li
Ding Luo
Ankush Meshram
Johannes Meyer
Mahsa Mohammadikaji
Patrick Philipp
Chengchao Qu
Matthias Richter
Lars Sommer
Andreas Specker
Miro Taphanel
Paul Georg Wagner
Philipp Woock
Tim Zander
Mathias Ziebarth





Professor Dr. Franziska Boehm studierte Rechtswissenschaften in Frankfurt/Oder, Nizza (Licence en droit) und Gießen (1. Staatsexamen und MJJ) und promovierte an der Universität Luxemburg zu einem datenschutzrechtlichen Thema. Nach einer kurzen Zeit als Post-doc an der Universität Luxemburg am Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust (SnT) folgte 2012 eine Juniorprofessur für IT-Recht am Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht (ITM) an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. Seit November 2015 ist sie als Professorin am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Zentrum für angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) und als Bereichsleiterin für Immaterialgüterrechte in verteilten Informationsinfrastrukturen (IGR) bei FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur tätig. Diese Professur ist als gemeinsame Berufung ausgestaltet.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsschwerpunkte der Professur bilden das Datenschutzrecht, urheberrechtliche Fragestellungen und Fragen rund um die Themen IT-Recht, Informationsrecht und Forschungsdatenmanagement.

Datenschutzrecht – Der Schutz (sensibler) Daten ist eine zentrale Herausforderung allgemein und für Informationsinfrastrukturen und Datenmanagementsysteme im Besonderen, etwa bei der Verarbeitung, Aufbereitung, Langzeit-speicherung und Nutzung von Daten, vor allem in verteilten Informationssystemen – wie z. B. bei global betriebenen Datenbanken. Die Umsetzung der EU-Datenschutzreform und die Anpassung von Infrastrukturen an diese Änderungen stehen im Mittelpunkt der Arbeit des Bereichs. Neben dem Drittstaatentransfer sind neue Instrumente wie die Datenschutzfolgenabschätzung (DSFA) oder die Regulierung von Algorithmen thematisch aufzuarbeiten.

Im Bereich **Urheberrecht und Immaterialgüterrechte** setzt sich die Professur mit allen urheberrechtlichen Fragestellungen auseinander, die im Rahmen von Forschungsinfrastrukturen auftauchen. Diese betreffen u. a. die Rechte an unkörperlichen Gegenständen/Gütern. Dazu zählen auch die Rechte an Daten (z. B. Forschungsdaten) und Datenbanken, der Schutz von Persönlichkeitsrechten und die Gewährleistung dieser Rechte durch IT-sicherheitsrechtliche Lösungen in Infrastrukturen und Informationssystemen.

IT-Recht und hier insbesondere der Themenbereich IT-Sicherheit, auch im Bereich des Forschungsdatenmanagements, ist eine der großen Herausforderungen der nächsten Jahre für Informationsinfrastrukturen. Die Professur betreut in diesem Themenfeld mehrere EU- und nationale Projekte, die sowohl am KIT als auch bei FIZ Karlsruhe angesiedelt sind. Haftungs- und arbeitsrechtliche Fragen im Zusammenhang mit der Nutzung neuer Technologien spielen ebenso eine Rolle.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Professur arbeitet an verschiedenen von BMBF- (EIDI, OVERVIEW, DSFA) und EU-geförderten Projekten (TITANIUM, STARR) sowie einem durch die Forschungsallianz For-Digital geförderten Projekt „Algorithmen-Transparenz von Intermediären unter Einschluss von Informationsinfrastrukturen“. Das EU-geförderte „TITANIUM-Projekt“ untersucht beispielsweise juristische Fragen im Rahmen der Blockchain-Analyse und das BMBF-Projekt „DSFA“ hat sich zum Ziel gesetzt, einen vom Projektteam entwickelten Prozess

zur Durchführung einer DSFA mit Akteuren aus Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung zu validieren und praxistauglich zu machen. Der Prozess soll für unterschiedliche Anwendungen geeignet sein und von Akteuren aus der Wirtschaft wie der öffentlichen Verwaltung genutzt werden können.

Außerdem führte Professor Dr. Boehm mehrere IT-rechtliche Promotionen an der Universität Münster zum Abschluss und betreut gemeinsam mit der Universität Brüssel mehrere Promotionsprojekte im Bereich des Datenschutzes.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

F. Boehm: Kommentierung des Kapitels VIII (Artikel 77-84) der Datenschutzgrundverordnung. In: *Hornung/Spiecker/Simitis, Großkommentar zur Europäischen Datenschutz-Grundverordnung*. Nomos Verlag, 2018.

F. Boehm: Kommentierung der Artikel 51-55 und 57-59 Datenschutzgrundverordnung. In: *Buchner/Kühling, Großkommentar zur Datenschutzgrundverordnung*. 1. und 2. Auflage, Beck Verlag, 2017 und 2018.

F. Boehm und B. Petkova: Profiling and the Essence of the Right to Data Protection. In: *Cambridge Handbook of Consumer Privacy*. 2018.

F. Boehm und I. Bruns: Digitale Währungen am Beispiel Bitcoin. In: *Bräutigam/Rücker, Handbuch E-Commerce*. 1. Auflage, Kapitel 13. Teil E, S. 962-975, 2016.

F. Boehm: Information sharing and data protection in the Area of Freedom, Security and Justice – Towards harmonised data protection principles for EU-internal information exchange. Springer, 2012.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Petra Mosbacher (FIZ)

Wissenschaftliches Personal

Thilo Gottschalk (KIT)

David Klappert (KIT)

Stephanie von Maltzahn ((KIT)

Susan Moshashai (KIT)

Dr.jur. Paulina Jo Pesch (KIT)

Dr. jur. Christian Rückert (KIT/FAU)

Diana Dimitrova (FIZ)

Dr. jur. Dara Hallinan (FIZ)

Thomas Hartmann (FIZ)

Francesca Pichierri (FIZ)

Fabian Rack (FIZ)

Oliver Vettermann (FIZ)



Klemens Böhm ist seit 2004 Inhaber des Lehrstuhls für Datenbanken und Informationssysteme am KIT. Davor war er gut zwei Jahre Professor für Angewandte Informatik/ Data and Knowledge Engineering an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Von 1998 bis 2002 war er Oberassistent an der ETH Zürich in der Datenbankgruppe, von 1993 bis 1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter der GMD – Forschungszentrum Informationstechnik GmbH am Darmstädter Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme (IPSI). Klemens Böhm promovierte 1997 an der Technischen Hochschule Darmstadt mit einer Arbeit über die Verwaltung semistrukturierter Daten mit Datenbanksystemen. Er studierte Informatik mit Nebenfach Betriebswirtschaftslehre in Frankfurt, Darmstadt und Lissabon (Diplom von der TH Darmstadt 1993).

Zu den derzeitigen Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls gehören die Entwicklung von Analysetechniken für große Datenbestände, die Verwaltung wissenschaftlicher Daten, technische Fragen des Datenschutzes sowie Unterstützung für Geschäftsprozesse. Der Lehrstuhl arbeitet viel mit anderen Lehrstühlen, seien sie Informatik, seien sie aus anderen Disziplinen, und mit Anwendern zusammen, seien sie Wissenschaftler, seien sie aus der Industrie. Klemens Böhm ist Sprecher des 2015 bewilligten DFG-Graduiertenkollegs „Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung“, in dem KIT-Forscherinnen und -Forscher aus unterschiedlichen Disziplinen datengestützt an der Entwicklung effizienter, nachhaltiger, robuster und benutzerfreundlicher Energiesysteme arbeiten.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Zu den derzeitigen Forschungsschwerpunkten der Professur gehören die Entwicklung von Analysetechniken für große Datenbestände, die Verwaltung wissenschaftlicher Daten, technische Fragen des Datenschutzes sowie Unterstützung für Geschäftsprozesse.

Ein wichtiges Forschungsziel ist das Erkennen von Auffälligkeiten, insbesondere in Datenbeständen hoher Dimensionalität (also beispielsweise Datenobjekte mit sehr vielen Attributen) oder in Zeitreihen bzw. Datenströmen. Dazu gehört auch, wie sich durch möglichst geringfügiges Verfälschen der Daten bestimmte Phänomene wirksam verstecken lassen. Daraus ergeben sich vielfältige Möglichkeiten für Anwender, beispielsweise bessere Verfahren für Predictive Maintenance. Zu den weiteren Anwendungsfällen, die die Arbeitsgruppe derzeit bearbeiten, gehört die Analyse von SQL-Query Logs, um zu höherer Nutzerzufriedenheit mit Datenbanken und zu besserem Leistungsverhalten zu kommen.

Bei der **Verwaltung wissenschaftlicher Daten** interessiert uns insbesondere die Effizienz und Skalierbarkeit gängiger Analysetechniken. Beispielsweise in sehr großen Mengen von Zeitreihen das Auffinden von Paaren, deren zeitliche Verläufe maximal ähnlich zueinander sind. Hierzu gehört auch die sichere Speicherung der Daten, ohne dass sich die Auswertung wichtiger Anfragen wesentlich verlangsamt.

Für die **Unterstützung von Geschäftsprozessen** beschäftigen wir uns mit der Modellierung von Prozessen unter besonderer Berücksichtigung von Randbedingungen. Hierzu zählen Verfahren zur Analyse solcher Modellierungen sowohl bezüglich struktureller als auch verhaltens- und datenbezogener Eigenschaften sowie zur Generierung von Prozessmodellen, ausgehend von deskriptiv vorgegebenen Eigenschaften der Abläufe und von Optimierungszielen.

Diese Forschungsthemen passen gut zur thematischen Ausrichtung in der Lehre, insbesondere zu Datenbanktechnologie und zur Datenanalyse, aber auch zu Workflow-Management und Systemen zur Privatheitsthematik, seien es Vorlesungen, Seminare oder Praktika.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Das DFG-Graduiertenkolleg „Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung“, dessen Sprecher Herr Professor Böhm ist, hat neben sehr guten wissenschaftlichen Erfolgen auch durch eine Reihe von Aktivitäten auf sich aufmerksam gemacht, z. B. durch die erstmalige Publikation von Energieverbrauchsdaten einer industriellen Anlage oder durch die Durchführung eines Workshops zum Thema „Data Science“, der sich an KIT-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler anderer Disziplinen gerichtet hat und mit großem Interesse angenommen wurde.

Ein EU-Projekt im Bereich Predictive Maintenance mit Beteiligung der Professur wurde erfolgreich abgeschlossen. Beim Data Mining Cup, einem sehr renommierten, weltweiten Wettbewerb im Bereich „Datenanalyse“ mit üblicherweise weit mehr als 200 teilnehmenden Teams, hat ein Team von KIT-Studierenden im Rahmen eines einschlägigen Praktikums der Professur den 11. Platz errungen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

N. Arzamasova, M. Schäler, K. Böhm: Cleaning Antipatterns in an SQL Query Log. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE). Vol. 30, Number 3, 2018.

M. T. Cazzolato, A. J. M. Traina, K. Böhm: Efficient and Reliable Estimation of Cell Positions. 27th International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM). Turin, Italien, 2018. Annahmequote Langbeiträge: 17%.

Á. Elekes, A. Englhardt, M. Schäler, K. Böhm: Resources to Examine the Quality of Word Embedding Models Trained on n-Gram Data. The SIGNLL Conference on Computational Natural Language Learning (CoNLL). Brüssel, Belgien, 2018. Annahmequote: 20,65%.

S. Bischof, H. Trittenbach, M. Vollmer, D. Werle, T. Blank, K. Böhm: HIPE – An Energy-Status-Data Set from Industrial Production. International Workshop on Energy Data and Analytics (EDA), zusammen mit ACM e-Energy. Karlsruhe, 2018.

M. Vollmer, I. Rutter, K. Böhm: On Complexity and Efficiency of Mutual Information Estimation on Static and Dynamic Data. 21st International Conference on Extending Database Technology (EDBT). Wien, Österreich, 2018. Annahmequote Langbeiträge: 24,8%.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Barbara Breitenstein
Bettina Wagner

Wissenschaftliches Personal

Vadim Arzamasov
Natalia Arzamasova
Jakob Bach
Dr. Aboubakr Achraf El Ghazi
Ábel Elekes
Adrian Englhardt
Edouard Fouché
Jutta Mülle
Elaheh Ordoni
Dr. Martin Schäler
Georg Steinbuß
Gabriela Suntaxi
Saeed Taghizadeh
Christine Tex
Holger Trittenbach
Michael Vollmer
Jens Willkomm

Technisches Personal

Christian Möck
Herma Teune



Seit April 2018 leitet Tom Brown eine neue Helmholtz-Nachwuchsgruppe zum Thema Energiesystemmodellierung am Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI).

Tom Brown studierte bis 2005 Mathematik und Physik an der Universität Cambridge, bevor er sich für seine Promotion an der Queen Mary Universität London auf die theoretische Physik („String-Theorie“) fokussierte. Im Anschluss vertiefte er als Postdoktorand am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg seine Forschung zur Quantengravitation.

Im Jahr 2012 entschied er, sich praktischeren Problemen zu widmen, und wechselte in die Industrie, um sich auf die Integration von erneuerbaren Energien in Stromnetzen zu konzentrieren. Als Berater bei der Firma Energynautics GmbH arbeitete er an verschiedensten Projekten zur Netzmodellierung für Regierungen, die Weltbank, NGOs und Übertragungsnetzbetreiber.

Im Jahr 2015 kehrte er als Postdoc am Frankfurt Institute for Advanced Studies in die akademische Welt zurück, um grundlegende Fragen der Energiesystemmodellierung anzugehen. Dort hat er die weltweit benutzte quelloffene Software Python for Power System Analysis (PyPSA) entwickelt, um seine Forschung zur effizienten und sozialen Integration von fluktuierenden Energiequellen zu ermöglichen.

Mit Unterstützung der KIT-Fakultät für Informatik und des IAI erhielt er 2017 eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe, um seine Forschung am KIT weiter zu führen. Seit 2018 ist er KIT Associate Fellow.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Energiesystemmodellierung befasst sich mit den kostengünstigsten Wegen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im europäischen Energiesystem. Es werden Methoden und Algorithmen entwickelt, um die Komplexität der Modellierung des europäischen Energiesystems in den Griff zu bekommen. Die hohe Problemkomplexität geht aus den Wechselwirkungen zwischen Stromnetzen und Energiespeichern in den verschiedenen Verbrauchssektoren hervor. Darüber hinaus müssen für die Analyse zahlreicher Wetter- und Lastsituationen in hoher räumlicher Auflösung über ganz Europa enorme Datensätze verarbeitet, und nicht zuletzt die komplexen sozialen und politischen Aspekte der Energiewende berücksichtigt werden.

Um diese Herausforderungen zu meistern, werden Methoden aus verschiedenen Fachgebieten eingesetzt: Graphentheorie für die Dekomposition von Netzwerkflüssen; Dekompositionstechniken zur intelligenten Lösung von Optimierungsproblemen; Methoden zur Datenreduktion wie z.B. Clustering, Spektralanalyse und Informationsgeometrie; und neue Methoden zur Sensitivitätsanalyse und zu Investitions-Heuristiken.

Ökonomische und soziale Aspekte werden ebenfalls berücksichtigt, weil die Akzeptanz der Energieinfrastruktur (z.B. Freileitungen und Windräder auf dem Land) und ihre Kosten eine entscheidende Rolle für den Erfolg der Energiewende spielen.

Nicht zuletzt wird die gesamte Modellierung mit offener Software und offenen Daten durchgeführt, sodass andere Forscher die Ergebnisse kritisch überprüfen und erweitern können.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Jahr 2018 hat die Gruppe Klarheit im Streit zwischen Befürwortern von Netzausbau und Befürwortern von Sektorenkopplung gebracht. Einige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler glauben, dass es die beste Lösung für Wind- und Solarstrom ist, die fluktuierende Einspeisung durch große Stromtrassen in Europa auszugleichen, während andere die Lösung in einer weitgehenden Kopplung zwischen Strom-, Wärme-, Verkehrs- und Industriesektor sehen. Im ersten offenen Modell, das sowohl die Stromnetze als auch die verschiedenen Energiesektoren für Europa in ausreichender geografischer und zeitlicher Auflösung abbildet, hat die Gruppe gezeigt, dass Sektorenkopplung in jedem Fall notwendig für die Energiewende ist, aber dass Netzausbau immer hilft, Kosten zu senken. Allerdings wird

der Kostensenkungseffekt schwächer, je stärker die Sektoren gekoppelt werden.

Die Gruppe hat auch mit einer Replik für Aufmerksamkeit gesorgt, die auf einen Artikel antwortet, welcher die technische Machbarkeit einer Energieversorgung mit 100 % erneuerbaren Energien in Frage stellt. Die Replik hat jedes der im ursprünglichen Artikel genannten Argumente systematisch widerlegt und damit gezeigt, dass es weder fundamentale technische noch ökonomische Barrieren auf dem Weg zu einer 100 % erneuerbaren Zukunft gibt.

Darüber hinaus hat die Gruppe ein neues BMBF-finanziertes Projekt „CoNDyNet2“ eingeworben, dessen Ziel es ist, die allgemeinen Prinzipien und theoretische Grundlagen für das Verständnis der kollektiven nicht-linearen Dynamik von elektrischen Energienetzen zu erforschen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Brown, D. Schlachtberger, A. Kies, S. Schramm, M. Greiner: Synergies of sector coupling and transmission reinforcement in a cost-optimised, highly renewable European energy system. In: *Energy* 160. S. 720-739, 2018.

T. Brown, T. Bischof-Niemz, K. Blok, C. Breyer, H. Lund, B.V. Mathiesen: Response to 'Burden of proof: A comprehensive review of the feasibility of 100% renewable-electricity systems'. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 92. S. 834-847, 2018.

J. Hörsch, F. Hofmann, D. Schlachtberger, T. Brown: PyP-SA-Eur: An open optimization model of the European transmission system. In: *Energy Strategy Reviews* 22. S. 207-215, 2018.

F. Hofmann, M. Schäfer, T. Brown, J. Hörsch, M. Greiner, S. Schramm: Principal flow patterns across renewable electricity networks. In: *Europhysics Letters* 124. S. 1, 2018.

D. Schlachtberger, T. Brown, M. Schäfer, S. Schramm, M. Greiner: Cost optimal scenarios of a future highly renewable European electricity system: Exploring the influence of weather data, cost parameters and policy constraints. In: *Energy* 163. S. 100-114, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Wissenschaftliches Personal

Jonas Hörsch
Arnaud Leroy
Fabian Neumann

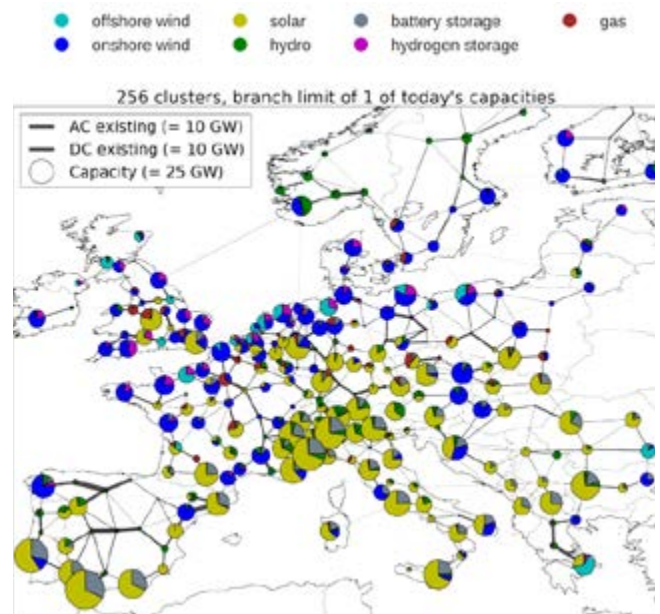


Abb.: Investitionen in einem Szenario für das Stromsystem mit 95% weniger Treibhausgasemissionen als 1990



Carsten Dachsbacher studierte Informatik an der Universität Erlangen-Nürnberg und promovierte 2006 am dortigen Lehrstuhl für Graphische Datenverarbeitung. Er erhielt ein Marie Curie Intra-European Fellowship und forschte am INRIA Sophia-Antipolis/Frankreich, und war von 2007 bis 2010 Juniorprofessor an der Universität Stuttgart. 2010 erhielt er einen Ruf auf die Professur für Computergrafik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Seitdem leitet er am Institut für Visualisierung und Datenanalyse den gleichnamigen Lehrstuhl und seit 2014 ebenfalls das Visualization Laboratory. Er ist stellvertretender Sprecher des Fachbereichs Graphische Datenverarbeitung und Sprecher der Fachgruppe Bildsynthese der Gesellschaft für Informatik.

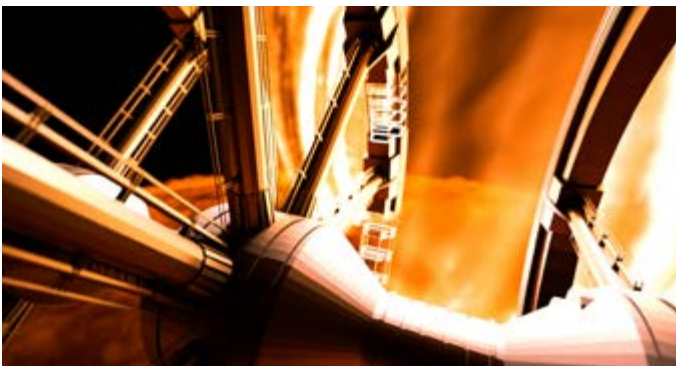


Abb. 1: In der Arbeitsgruppe wurden Monte Carlo-Verfahren entwickelt, die eine effiziente Lichttransportsimulation in Szenen mit emittierenden Medien (Sonneneruption) ermöglichen.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschung der Arbeitsgruppe deckt ein breites Spektrum an Themen aus der Computergrafik und Visualisierung ab.

Die **Lichttransportsimulation** spielt eine zentrale Rolle für die fotorealistische Computergrafik wie sie beispielsweise in Filmproduktionen, Produktentwicklung, Beleuchtungsdesign verwendet wird (Abb. 1). Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen sind sensorrealistische Simulationen, unter anderem in der Astrophysik, bei der Entwicklung von bildgebenden Systemen (Abb. 2a und b) oder der digitalen Fabrikation.

Der zweite Schwerpunkt ist die **Visualisierung** von wissenschaftlichen Daten, die von Sensoren (z. B. bildgebende Verfahren im Ingenieur- und Medizinbereich) oder aus numerischen Simulationen (z. B. Strömungen) stammen. Hierbei stellen große Datenmengen, aufgrund räumlicher und zeitlicher Auflösung, sowie die Entwicklung geeigneter Darstellungsverfahren zur Analyse komplexer Strukturen (z.B. einer Strömungssimulation, Abb. 3), Herausforderungen dar.

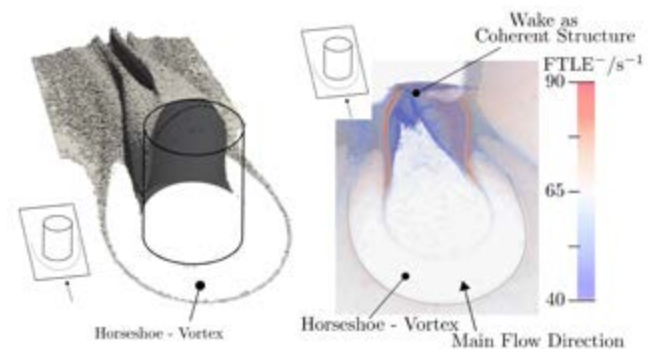


Abb. 3: Die Visualisierung einer partikel-basierten Strömungssimulation.

Im Schwerpunkt **Hochleistungsgrafik** entwickelt die Gruppe Algorithmen und Verfahren zur Darstellung komplexer virtueller Szenen und Visualisierungsdaten in Echtzeit, sowie für computergrafische Simulationen, unter Ausnutzung hoch und massiv paralleler Hardwarearchitekturen (insb. Grafikkhardware). Anwendungen sind beispielsweise virtuelle und erweiterte Realität, Fahr- oder Flugsimulatoren, (Serious) Games, oder die Simulation natürlicher Phänomene.

In der Lehre werden diese Themen und Forschungsschwerpunkte durch die Vorlesungen „Interaktive Computergrafik“, „Fotorealistische Bildsynthese“ und „Visualisierung“ vertreten; begleitet von weiteren Lehrveranstaltungen, z. B. Praktika zum Thema GPU-Computing.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Der Lehrstuhl Computergrafik richtete im Juli 2018 das „Eurographics Symposium on Rendering“, ein seit Jahrzehnten etabliertes und hoch angesehenes wissenschaftliches Symposium im Feld der Computergrafik, am KIT aus. Über 130 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft und Industrie besuchten die dreitägige Veranstaltung.

Die Forschung wird u. a. im Rahmen von Drittmittelprojekten durchgeführt und deckt die gesamte Breite von Grundlagen- bis hin zu anwendungsnaher Forschung und Entwicklung (z. B. in Kooperationen mit weltweit führenden Industriepartnern) ab. Die Ergebnisse werden regelmäßig in den wichtigsten Organen des Feldes (ACM SIGGRAPH, IEEE Visualization, Computer Graphics Forum) publiziert.

Zwei Arbeiten des Lehrstuhl Computergrafik in 2018 wurden in der Fachzeitschrift „ACM Transactions on Graphics“ veröffentlicht und auf der „ACM SIGGRAPH Asia“ vorgestellt. Sie verbessern die Effizienz und Robustheit von Lichttransportsimulationen durch neuartige Monte Carlo-Methoden und spezielle Lernverfahren.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

H. Otsu, J. Hanika, T. Hachisuka, C. Dachsbacher: Geometry-Aware Metropolis Light Transport. In: *ACM Transactions on Graphics 37(6) (Proceedings of SIGGRAPH Asia)*. 2018.

F. Reibold, J. Hanika, A. Jung, C. Dachsbacher: Selective guided sampling with complete light transport paths. In: *ACM Transactions on Graphics 37(6) (Proceedings of SIGGRAPH Asia)*. 2018.

V. Schüssler, E. Heitz, J. Hanika, C. Dachsbacher: Microfacet-based normal mapping for robust Monte Carlo path tracing. In: *ACM Transactions on Graphics 36(6) (Proceedings of SIGGRAPH Asia)*. 2017.

H. Otsu, A. Kaplanyan, J. Hanika, C. Dachsbacher, T. Hachisuka: Fusing state spaces for Markov chain Monte Carlo rendering. In: *ACM Transactions on Graphics (Proceedings of SIGGRAPH)*. 2017.

T. Zirr, C. Dachsbacher: Memory-Efficient On-The-Fly Voxalization of Particle Data. In: *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 23(7)*. 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Diana Kheil

Wissenschaftliches Personal

Dr. Christoph Peters

Dr. Hisanari Otsu

Dr. Johannes Schudeiske

Dipl.-Inform. Stephan Bergmann

M.Sc. Alisa Jung

M.Sc. Killian Herveau

M.Sc. Daniel Opitz

M.Sc. Tobias Rapp

Dipl.-Inform. Florian Reibold

Dipl.-Inf. Christoph Schied

M.Sc. Emanuel Schrade

M.Sc. Lorenzo Tessari

M.Sc. Tobias Zirr

Technisches Personal

Andreas Kratzer

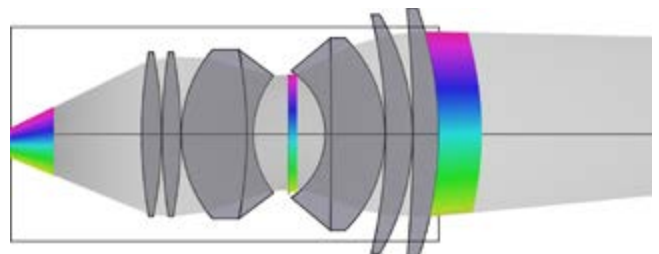


Abb. 2a: Die akkurate Nachbildung eines Linsensystems ist unerlässlich für sensorrealistische Simulationen oder die Kombination aus realen und synthetischen Bildinhalten (z.B. bei Filmproduktionen).



Abb. 2b: Synthetisch erzeugte Glasscherben und sensorrealistische Bildsynthese zur Entwicklung von Sichtprüfsystemen.



Rüdiger Dillmann promovierte 1980 an der Fakultät für Elektrotechnik der Universität Karlsruhe. 1986 habilitierte er sich in Informatik und erhielt einen Ruf auf eine Professur für Robotik. Seit 1987 leitet er die Forschungsgruppe IDS am FZI Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe, wo er auch über 10 Jahre Mitglied des Vorstands war. Er ist Leiter des Humanoids and Intelligence Systems Lab am KIT. Sein Forschungsinteresse liegt auf dem Gebiet der Modellierung und Steuerung lernender interaktiver Robotersysteme in unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Weiter beschäftigt er sich mit der Modellierung natürlicher neuromorpher Soft- und Hardwarekomponenten zur Unterstützung von Lern- und Steuerungsprozessen in der Neurorobotik.

Neben der Grundlagenforschung ist er an dem Technologietransfer zu KMUs und innovativen Start-Up Unternehmen engagiert. Er leitet am FZI Forschungszentrum Informatik im Forschungsbereich Intelligent Systems and Production Engineering (ISPE) die Abteilung IDS. Professor Dillmann ist Herausgeber der Buchreihe COSMOS, Springer Verlag. Er publizierte international mehr als 950 Artikel und ist seit 2012 IEEE Fellow.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das „Humanoids and Intelligence Systems Lab“ von Professor Dillmann beschäftigt sich mit Arbeiten auf den Forschungsgebieten Interaktives Lernen, Kognitive Roboter und Mensch-Maschine Interaktion. Das Spektrum reicht von der rechnergestützten Auswertung und Fusion sensorischer Daten bis zur Interpretation der gewonnenen Daten für kognitive Assistenzsysteme. Einige der erarbeiteten Grundlagen werden am FZI im Bereich ISPE im Rahmen von Transferprojekten mit KMUs in praktische Anwendungen umgesetzt.

Interaktive Lernmethoden befassen sich mit der Modellierung und dem Lernen von Fertigkeiten und Hintergrundwissen für Service-Roboter. Das Erkennen von Szenen und Objekten sowie die dazugehörige 3D-Objektsuche ist Grundlage für Programmieren durch Vormachen (PdV). Hierzu werden Methoden und Algorithmen zum demonstrationsbasierten Modellieren und Erkennung relevanter räumlicher Objektrelationen in Anwendungsszenarien und Schätzungen des wahrscheinlichsten Orts gesuchter Objekte entwickelt und implementiert.

Unter dem Begriff **Kognitive Robotik** sind Methoden und Systeme zu verstehen, mit deren Hilfe mobile Roboter abstraktes situatives Wissen für Alltagssituationen erfassen, um damit autonom Entscheidungen treffen zu können. Hierbei wird ein Fokus auf die probabilistische Modellierung des Handlungswissens gelegt, das mittels maschinellen Lernverfahren aus Sensordaten und Hintergrundwissen extrahiert wird. Zur Berücksichtigung von Unsicherheiten werden kontinuierliche Partially Observable Markov Decision Processes (POMDPs) entwickelt.

Das Gebiet **Computergestützte Chirurgie** befasst sich mit der Konzeption und Entwicklung rechnergestützter Assistenzsysteme, insbesondere der multimodalen Analyse intraoperativer Sensordaten sowie die wissensbasierte Interpretation für eine kontextbezogene Assistenz. Seitdem Dr. Stefanie Speidel einem Ruf an das Nationale Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) in Dresden folgte, ist das Gebiet nur noch in der Lehre vertreten (Dr. Uwe Spetzger).

Die Forschungsgebiete werden in der Lehre durch die Vorlesungen „Maschinelles Lernen (1 und 2)“ sowie „Kognitive Systeme“, „Biologisch Motivierte Robotersysteme“ und „Medizinische Simulationssysteme 1“ abgedeckt. Weiterhin werden entsprechende Seminare und Praktika angeboten.

Professor Dillmann ist am FZI an den Vorhaben „Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen (ROBDEKON)“, dem EU-Flagship „Human Brain Project (HBP)“, „Selbstbewusste, autonome Roboter durch

intelligente Risikoeinschätzung (IntelliRISK)“ sowie an zahlreichen Transferprojekten beteiligt.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Von der Gruppe „Interaktives Lernen“ wurde ein neuer Ansatz entwickelt, der beliebige zusammenhängende Szenengraphen zwischen Objekten als hierarchische Implicit Shape Models repräsentiert. Weiterhin wurde das intuitive Programmieren von fingerfertigen Manipulationsaufgaben in der industriellen Fertigung untersucht. Durch neuartige Ansätze für intuitive Programmierung von Robotern sollen Aufgaben in der Inspektion und Montage, die eine hohe Flexibilität in der Manipulation erfordern, für Roboter erschlossen werden. Das am FZI angesiedelte Projekt iBOSS-3, das die Inspektion und Reparatur modularer Satelliten im Orbit durch mehrarmige Service Roboter zum Gegenstand hatte, wurde 2018 erfolgreich abgeschlossen. Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Kooperative interagierende Automobile“ sind Verfahren zum Lernen von Situationen und Verhaltensmodellen autonomer Fahrzeuge aus Beobachtungen von Verkehrssituationen fortentwickelt worden. Die Verhaltensmodelle werden zur Entscheidungsfindung und zur Risikoreduktion eingesetzt.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

J. Kaiser, R. Stahl, A. Subramoney, A. Rönnau, R. Dillmann: Scaling Liquid State Machines to Predict over Address Events from Dynamic Vision Systems. Special Issue on NeuroRobotics: Brain-inspired models for robot control and behaviour. Vol. 12, No. 5, 2017.

J. Kaiser, D. Zimmerer, J.C. Tieck, S. Ulbrich, A. Rönnau, R. Dillmann: Spiking Convolutional Deep Networks. Proc. of the Int. Conf. on Artificial Networks (ICANN). Alghero, 2017.

S. Scherzinger, A. Rönnau, R. Dillmann: Forward Dynamics Control (FDCC): A new Approach to Cartesian Compliance for Robotic Manipulators. Proc. of the IEEE/RJS Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS), Vancouver, 2017.

J. Mangler, F. Mauch, A. Rönnau, R. Dillmann: Predictive Motion Synchronization for Two Arm Dynamic Mobile Manipulation. Proc. of the 18th Int. Conf. on Advanced Robotics (ICAR). Hong Kong, 2017.

L. Pfozter, S. Klemm, A. Rönnau, R. Dillmann, M. Zöllner: Autonomous Navigation for Reconfigurable Snake-Like Robots in Challenging, Unknown Environments, Robotics and Autonomous Systems. Elsevier, Vol. 89, S. 123-135, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Christine Brand

Wissenschaftliches Personal

Arne Rönnau

Thimothee Büttner

Georg Heppner

Christian Jülg

Jaques Kaiser

Johannes Mangler

Felix Mauch

Daniel Reichard

Stefan Scherzinger

Lea Steffen



Professor Dr. Thomas Dreier, M.C.J. (New York University) ist Leiter des Zentrums für angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) und des Instituts für Informations- und Wirtschaftsrecht am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und zugleich Honorarprofessor an der Universität Freiburg sowie Senior Fellow des Bonner Käte-Hamburger-Kollegs „Recht als Kultur“. 2015/2016 leitete er am Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF) in Bielefeld eine Forschergruppe zum Thema „Ethik des Kopierens“. Gastprofessuren führten ihn nach Israel, Singapur und New York. Zuvor arbeitete er als Referatsleiter am Münchner Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb.

Er ist Vorsitzender des Fachausschusses Urheberrecht der Deutschen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht (GRUR), Mitbegründer und Mitherausgeber der Open Access Zeitschrift „Journal of Intellectual Property, Information Technology and E-Commerce Law (JIPITEC)“, Mitherausgeber mehrerer Schriftenreihen sowie Mitglied einiger Herausgeberbeiräte rechtswissenschaftlicher Zeitschriften.

Sein hauptsächliches Forschungsinteresse gilt den Rechtsfragen der Informationsgesellschaft, insbesondere der urheberrechtlichen Behandlung von Daten, Informationen und Wissen wie auch den kulturwissenschaftlichen Implikationen digitaler Technologie. Bei der Erarbeitung des Entwurfs des Urheberrechts-Wissensgesellschafts-Gesetzes hat er u.a. das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz beraten.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) ist die Dachorganisation für Recht am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Das ZAR vereint unter seinem Dach das Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht sowie die sonstigen rechtswissenschaftlichen Aktivitäten des KIT. Dazu gehört insbesondere auch die Begleitung der rechtswissenschaftlichen Lehre in den verschiedenen Fakultäten. Zugleich tragen ZAR und IWR die Ergebnisse rechtswissenschaftlicher Forschung im Rahmen wissenschaftlicher Veröffentlichungen wie auch von Vortragsreihen öffentlichkeitswirksam nach außen. Auf diese Weise wird die interessierte Öffentlichkeit über die neuesten Rechtsentwicklungen auf dem Gebiet des Informationsrechts informiert und für neue rechtliche Fragestellungen sensibilisiert, um deren gesellschaftsverträgliche Lösung mitzutragen. Zum Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz besteht ebenso Kontakt wie insbesondere zu den in Karlsruhe ansässigen Gerichten, allen voran zu den Richterinnen und Richtern des Bundesverfassungsgerichts und des Bundesgerichtshofs.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Jahr 2018 hat die Forschungsgruppe „Informationsrecht für technische Systeme und Rechtsinformatik“ unter Leitung von PD Dr. Raabe die Mitarbeit im Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie KASTEL (www.kastel.kit.edu) fortgesetzt. Zugleich war sie in eine ganze Reihe weiterer, zumeist vom Bund geförderter Projekte, eingebunden.

Unter den zahlreichen Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wie auch der Lehrbeauftragten des ZAR/IWR, besonders hervorzuheben ist der von Raabe/Schallbruch/Steinbrück unternommene Versuch einer erstmaligen Systematisierung des IT-Sicherheitsrechts. Zugleich ist ein nicht geringer Teil der 2018 zur neuen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) erschienenen Kommentarliteratur von ehemaligen Mitwirkenden des ZAR/IWR verfasst worden.

Zu vermerken ist weiterhin, dass Frau Prof. Dr. Specht, vormalige Mitarbeiterin des IWR, deren am ZAR betreute Habilitation mit zwei renommierten Preisen ausgezeichnet wurde, mit gerade einmal 33 Jahren im Jahr 2018 bereits ihren zweiten Ruf an die Universität Bonn angenommen hat. Zugleich ist sie von der Bundesjustizministerin zur stellvertretenden Vorsitzenden des beim BMJV angesiedelten Verbraucherbeirats ernannt worden.

Schließlich hat sich das ZAR/IWR bei der Vorbereitung eines „Forums Recht“ in Karlsruhe engagiert, das mit Unterstützung des Bundes das Recht und den Rechtsstaat anschaulich machen soll (www.forum-recht-karlsruhe.de).



AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Dreier.: Bild und Recht - Versuch einer programmatischen Grundlegung. Nomos, Baden-Baden 2019.

T. Dreier, G. Schulze: Urheberrechtsgesetz. 6. Aufl., Beck, München 2018.

O. Raabe, M. Schallbruch, A. Steinbrück: Systematisierung des IT-Sicherheitsrechts. In: *Computer und Recht* 2018. S. 706-717, 2018.

T. Dreier, P.B. Hugenholtz (Hrsg.): Concise European Copyright Law. 2. Aufl., Kluwer, Alphen aan den Rijn, 2016.

T. Dreier, R. Hilty: Vom Magnettonband zu Social Media - Festschrift 50 Jahre UrhG. Beck, München, 2015.



Übergabe der Festschrift „50 Jahre UrhG“ an den Bundesminister für Justiz und Verbraucherschutz, Heiko Maas

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Anja Pflittner
Sandra Schommer

Wissenschaftliches Personal

Corinna Brecht
Dr. Sebastian Bretthauer
Eva-Maria Bauer
Franziska Brinkmann, M.A.
Dr. Veronika Fischer
Lisa Käde
Cornelius Kleiner
Dr. Yvonne Matz
Hon. Prof. Dr. iur. Klaus-J. Melullis
Dirk Müllmann
PD Dr. Oliver Raabe
Anne Steinbrück, LL.M.
Jan Ulmer
Manuela Wagner

Technisches Personal

Jan Droll
Andreas Laub



Timm Faulwasser ist Associate Fellow an der KIT-Fakultät für Informatik des KIT und leitet seit April 2015 die Arbeitsgruppe Optimierung und Regelung am Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI).

Seine Forschung fokussiert sich auf die Grundlagenforschung und Methodenentwicklung im Bereich der Automation komplexer vernetzter Systeme. Aktuelle Anwendungsschwerpunkte sind Energiesysteme, Fragestellungen der Energieeffizienz in verfahrenstechnischen Prozessen sowie autonome mechatronische Systeme und Klimaökonomie.

Timm Faulwasser studierte bis 2006 Technische Kybernetik an der Universität Stuttgart. Danach war er ab 2007 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Automatisierungstechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Otto von Guericke Universität Magdeburg tätig. Gleichzeitig war er Promotionsstudent in der International Max Planck Research School for Analysis, Design and Optimization in Chemical and Biochemical Process Engineering Magdeburg. Nach der Promotion zum Dr.-Ing. war er 2013-2016 Postdoktorand am Laboratoire d'Automatique der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL).

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Arbeitsgruppe Optimierung und Regelung am Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI) des KIT entwickelt neue Methoden zur Automation, Regelung und Analyse komplexer cyber-physikalisch vernetzter Systeme. Die Spanne der Anwendungen reicht dabei von Energieinformatik, Mechatronik und Robotik bis hin zu Verfahrenstechnik und Klimaökonomie.

Im Mittelpunkt der Methodenentwicklung stehen modellbasierte und prädiktive Verfahren, welche sowohl die Berücksichtigung nichtlinearer Dynamik, system-kritischer Beschränkungen als auch unsicheren Modellwissens erlauben. Es werden dabei Konzepte aus der System- und Kontrolltheorie mit numerischen Verfahren der Uncertainty Quantification und der Optimalsteuerung kombiniert.

Die Arbeitsgruppe ist in die Aktivitäten des Instituts für Automation und angewandte Informatik im Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft eingebettet, in Drittmittelprojekten (bspw. Kopernikus ENSURE) aktiv und im Rahmen von Industrieprojekten engagiert. Darüber hinaus kooperiert die Gruppe zu verschiedenen Themen mit führenden Einrichtungen in Deutschland, Europa (u.a. EPF Lausanne, ETH Zürich, University of Oxford, KU Leuven) und Übersee (z.B. Los Alamos National Research Labs, University of Newcastle, The University of Melbourne, ShanghaiTech). Dies umfasst die echtzeitfähige Optimierung des Betriebs elektrischer Energienetze unter Berücksichtigung von Energiespeichern, volatiler Einspeisung erneuerbarer Energien und die Möglichkeiten zur verteilten multi-agenten Implementierung. Darüber hinaus werden Verfahren zur echtzeitfähigen Regelung mechatronischer Systeme und zur Betriebsführung von Blockenergieerzeugungsanlagen erforscht.

Neben den oben genannten Themen entwickelt die Gruppe seit 2017 mit finanzieller Unterstützung der Daimler und Benz Stiftung neue systemtheoretische Methoden zur besseren Abschätzung von ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels. Eine Thematik deren Bedeutung im Oktober 2018 durch die Verleihung des Alfred-Nobel Gedächtnispreises für Wirtschaftswissenschaften an William D. Nordhaus und Paul M. Romer unterstrichen wurde.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Bereich der modell-prädiktiven Regelung wurden im August 2018 neueste Forschungsergebnisse im Rahmen eines Keynote-Vortrags auf der 6th IFAC Conference on Nonlinear Model Predictive Control vorgestellt.

Im Kontext der Anwendung optimierungsbasierter Verfahren auf energieinformatische Fragestellungen wurde ein Beitrag von Alexander Murray auf der 9th ACM International Conference on Future Energy Systems in Karlsruhe mit dem Audience Choice Award (Poster) prämiert.

Weiterhin hat die Gruppe zusammen mit Joachim Knebel (KIT), Dirk Witthaut und Martin Robinius (beide Forschungszentrum Jülich) das 661. Wilhelm-und-Else-Heraeus Seminar zu Nonlinear Dynamics, Optimization and Control of Distributed Energy Systems initiiert und organisiert. Dabei wurden Anfang 2018 mit finanzieller Unterstützung der Wilhelm-und-Else-Heraeus Stiftung aktuelle Forschungsfragen im Schnittbereich von Energieinformatik, Physik und Systemtheorie thematisiert.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

A. Engelmann, T. Mühlpfordt, Y. Jiang, B. Houska, T. Faulwasser: Toward distributed OPF using ALADIN. IEEE Transactions on Power Systems. 34(1). S. 584-594, 2019.

C. Kellett, S. Weller, T. Faulwasser, L. Grüne, W. Semmler: Feedback and optimal control in climate economics. arXiv:1812.08066, 2018.

T. Faulwasser, L. Grüne und M. Müller: Economic Nonlinear Model Predictive Control: Stability, Optimality and Performance. Foundations and Trends in Systems and Control 5. S. 1-98, 2018.

T. Faulwasser, T. Weber, P. Zometa, R. Findeisen: Implementation of Nonlinear Model Predictive Path-Following Control for an Industrial Robot. IEEE Transactions on Control Systems Technology, 25(4). S. 1505-1511, 2017.

T. Faulwasser, R. Findeisen: Nonlinear model predictive control for constrained output path following. IEEE Transactions on Automatic Control, 61(4), S. 1026-1039, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Wissenschaftliches Personal

Riccardo R. Appino
Alexander Engelmann
Alexander Murray
Tillmann Mühlpfordt



Veit Hagenmeyer studierte bis 1998 technische Kybernetik an der Universität Stuttgart. Während des Studiums war er als Fulbright Scholar am Department of Electrical Engineering and Computer Science der University of California at Berkeley. Sein weiterer Weg führte ihn als Stipendiat des DAAD und gefördert von der Studienstiftung des deutschen Volkes an das Laboratoire des Signaux et Systèmes, C.N.R.S.-Supélec-Universität Paris-Sud (Frankreich). Die Promotion zum docteur en automatique et traitement de signal avec label européen an der Université Paris-Sud XI (Frankreich) erfolgte 2002 mit der Arbeit „Robust nonlinear tracking control based on differential flatness“.

Nach einem Postdoktorat am Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik der Universität Stuttgart wechselte Herr Hagenmeyer 2003 zur BASF. Die ersten Jahre arbeitete er als Forschungsingenieur und später als Fachgruppenleiter der Fachgruppe „Optimierung der Prozessführung“ im Fachzentrum Automatisierungstechnik in Ludwigshafen. Es folgten Tätigkeiten als Senior Consultant für Verbundsimulation der BASF-Werke in Europa und als persönlicher Assistent des Werkleiters Europa. Von 2010 bis 2014 war Herr Hagenmeyer als Kraftwerksdirektor für drei Kraftwerke und das Energienetz der BASF am Standort Ludwigshafen verantwortlich.

Im Jahr 2014 folgte Herr Hagenmeyer dem Ruf auf eine Professur für Energieinformatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), verbunden mit der Position eines Direktors am Institut für Automation und Angewandte Informatik (IAI).

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Der Lehrstuhl für Energieinformatik vertritt die Arbeiten des Instituts für Automation und angewandte Informatik (IAI) zu innovativer, anwendungsorientierter Informations-, Automatisierungs- und Systemtechnik für zukunftsfähige Energiesysteme in der Lehre.

Im Arbeitsschwerpunkt **Energiesystemintegration** werden als Grundlage für weitere Arbeiten zur Simulation und Analyse von Energienetzen elektrische Transport- und Verteilnetze modelliert. Weiterhin wird zu neuen Methoden der Regelungstechnik und Systemtheorie geforscht, wobei der Fokus auf das Design und die Implementierung optimierungsbasierter und prädiktiver Regelungsverfahren für Systeme und Prozesse mit inhärent nichtlinearer Dynamik unter Berücksichtigung von Beschränkungen gerichtet ist. Als Basis für wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen werden komplexe Modelle des gesamten Energiesystems erstellt, in deren Rahmen die Optimierung von Investitionen in neue Infrastruktur und der systemdienliche Betrieb der einzelnen Komponenten untersucht wird.

Die Automatisierung technischer Prozesse –insbesondere auch unter den Gesichtspunkten Energieeffizienz und Sicherheit– sind Themen im Schwerpunkt **Fortschrittliche Automatisierungstechnologien**. Im Hinblick auf das Energiesystem der Zukunft untersuchen wir Fragen zur sicheren Kommunikation und zum sicheren Verhalten der Komponenten.

Im Arbeitsschwerpunkt **IT-Methoden und -Komponenten für smarte Infrastrukturen** werden IKT-Architekturen, Konzepte und Komponenten für großskalige Informationssystemanwendungen auf Basis von Internettechnologien erforscht und entwickelt.

Anwendungsübergreifend entwickelte Methoden zur Datenanalyse und zum Maschinellen Lernen für Einzelmerkmale und Zeitreihen werden auf Fragestellungen aus dem Energiesystembereich angewendet und adaptiert, z.B. für Prognosen oder zur Anomaliedetektion.

Das IAI ist für das Smart Energy System Simulation and Control Center (SEnSSiCC) der Forschungsinfrastruktur EnergyLab 2.0 verantwortlich und an zahlreichen weiteren Projekten beteiligt, wie z.B.:

- Living Lab Energy Campus, Integrierte Infrastruktur zur Untersuchung zukünftiger nachhaltiger lokaler Energiesysteme im KIT Campus Nord
- HGF-Initiative Energy System 2050 (ES2050)
- BMBF-Projekt Neue EnergieNetzStrukturen für die Energiewende (Kopernikus ENSURE)

- BMBF-Projekt KASTEL, Sicherheit kritischer Infrastrukturen
- BMWi-Projekt C/Sells, Analyse dezentraler Flexibilitäten
- EU-Projekt SmILES, Design und Implementierung einer generischen Daten- und Informationsplattform zur Modellierung des Speichereinsatzes in zukünftigen Energiesystemlösungen

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Kristallisationspunkt für die wissenschaftlichen Arbeiten des IAI zur Energieinformatik werden die Forschungsinfrastrukturen Energy Lab 2.0 und Living Lab Energy Campus am Campus Nord des KIT, die die Verknüpfung unterschiedlicher Energieträger (Strom, Wärme/Kälte, Gas) mit Hilfe der IKT ermöglichen. In 2018 konnte die Planung und der Aufbau der Infrastrukturen soweit vorangebracht werden, dass 2019 die schrittweise Inbetriebnahme erfolgen kann und damit erste Experimente möglich werden.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

R.R. Appino, J.Á. González Ordiano, R. Mikut, T. Faulwasser, V. Hagenmeyer: On the use of probabilistic forecasts in scheduling of renewable energy sources coupled to storages. In: *Applied energy*, 210. S. 1202-1218, 2018.

L. Barth, V. Hagenmeyer, N. Ludwig, D. Wagner: How much demand side flexibility do we need?: Analyzing where to exploit flexibility in industrial processes. In: *Proceedings of the Ninth International Conference on Future Energy Systems, ACM*. S. 43-62, 2018. (Audience Best Paper Award)

R. Jumar, H. Maaß, V. Hagenmeyer: Comparison of lossless compression schemes for high rate electrical grid time series for smart grid monitoring and analysis. In: *Computers & electrical engineering*, 71. S. 465-476, 2018.

P. Kohlhepp, V. Hagenmeyer: Technical Potential of Buildings in Germany as Flexible Power-to-Heat Storage for Smart-Grid Operation. In: *Energy technology*, 5, 7. S. 1084-1104, 2017.

V. Hagenmeyer, H. Cakmak, C. Düpmeier, T. Faulwasser, J. Isele, H.B. Keller, P. Kohlhepp, U. Kühnapfel, U. Stucky, S. Waczowicz, R. Mikut: Information and Communication Technology in Energy Lab 2.0: Smart Energies System Simulation and Control Center with an Open-Street-Map-Based Power Flow Simulation Example. In: *Energy Technology*, 4(1). S. 145-162, 2016

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Bernadette Lehmann

Wissenschaftliches Personal

Riccardo Remo Appino

Munkhtsetseg Baatar

Dr. Joachim Benner

Eric Braun

Dr. Tom Brown

Dr. Hüseyin Kemal Cakmak

Jerzy Depta

Stefan Dietze

Dr. Clemens Duepmeier

Ghada El Bez

Anselm Erdmann

Alexander Engelmann

Dr. Timm Faulwasser

Andreas Geiger

Jorge Ángel González Ordiano

Claudia Greceanu

Christina Griess

PD Dr. Lutz Groell

Karl-Heinz Haefele

Julian Hofmann

Jonas Hörsch

Dr. Jörg Isele

Dr. Wilfried Jakob

Richard Jumar

Dr. Hubert B. Keller

Hatem Khalloof

Dr. Peter Kohlhepp

Dr. Uwe Kühnapfel

Michael Kyesswa

Jianlei Liu

Dr. Richard Lutz

Dr. Heiko Maaß

PD Dr. Jörg Matthes

Tillmann Mühlpfordt

Alexander Murray

Fabian Neumann

Kathrin Reibelt

Dominique Sauer

Oliver Scherer

Dr. Thorsten Schlachter

Christian Schmitt

Tessina Scholl

Artem Schumilin

Rolf Seifert

Shadi Shahoud

Jannik Sidler

Luigi Spatafora

Dr. Karl-Uwe Stucky

Dr. Wolfgang Suess

Marian Turowski

Dr. Markus Vogelbacher

Jan Lukas Wachter

Dr. Simon Waczowicz

Dr. Patrick Waibel

Rainer Weidemann

Friedrich Wiegel

Technisches Personal

Richard Fodor



Uwe D. Hanebeck ist Leiter der Professur für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS). Von 2005 bis 2015 war er Sprecher des DFG-Graduiertenkollegs GRK 1194 „Selbstorganisierende Sensor-Aktor-Netzwerke“.

Professor Hanebeck promovierte 1997 und habilitierte sich 2003 an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität München (TUM). Seine Forschungsinteressen liegen in der Informationsfusion, der nichtlinearen Zustandsschätzung und Regelung, der Systemmodellierung und der Systemidentifikation mit dem Fokus auf theoretische Grundlagen. Die theoretischen Resultate werden in verschiedenen Anwendungen in Robotik, Telepräsenz, Luftfahrt, Medizintechnik und Sensornetzwerken genutzt.

Er ist Autor und Koautor von mehr als 450 Publikationen in verschiedenen hochrangigen internationalen Zeitschriften und Konferenzen. Professor Hanebeck war General Chair der 2006 IEEE International Conference on Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems (MFI 2006), Program Co-Chair der 11th International Conference on Information Fusion 2008, Program Co-Chair der MFI 2008, Regional Program Co-Chair für Europa der 2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2010), General Chair der 19th International Conference on Information Fusion 2016, General Chair der MFI 2016 und General Co-Chair der MFI 2019. Er ist ständiges Mitglied des Board of Directors der International Society of Information Fusion (ISIF), Editor-in-chief des Journal of Advances in Information Fusion (JAIF), und IEEE-Fellow.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS) befasst sich mit der Informationsverarbeitung in Anwendungen wie Ortung, Mensch-Roboter-Kooperation, Sensor-Aktor-Netzwerken, verteilten Messsystemen und Telepräsenz. Es werden neuartige schätztheoretische Verfahren entwickelt, mit deren Hilfe unsichere Größen, basierend auf verrauschten Sensordaten, geschätzt werden können. Der Fokus liegt dabei auf nichtlinearen Systemen sowie periodischen Größen, beispielsweise Winkeln.

Diese Erkenntnisse kommen in Forschungsarbeiten zur Verfolgung ausgedehnter Objekte sowie Multi-Target-Tracking zum Einsatz. Zudem werden Arbeiten in den Bereichen der stochastischen Regelung und der verteilten Schätzung durchgeführt. Die theoretischen Erkenntnisse stellen die Grundlage für viele Anwendungen dar. Ein Telepräsenzsystem des ISAS ermöglicht den virtuellen Besuch entfernter oder virtueller Orte, beispielsweise virtuelle Abbilder („e-Installations“) realer Medienkunstinstallationen.

Industrielle Anwendung finden die Verfahren des ISAS in intelligenten Bandsortieranlagen des „Tracksort“-Projektes, einer Kooperation mit dem Fraunhofer IOSB. Dabei wird Schüttgut auf einem Förderband verfolgt, klassifiziert und anschließend sortiert.

In der Lehre werden mehrere Vorlesungen, Übungen, ein Praktikum sowie (Pro-)Seminare angeboten. So erhalten Studierende einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten. Diese Lehrveranstaltungen wurden in den letzten 15 Jahren von der KIT-Fakultät für Informatik mit mehr als 30 Lehrpreisen ausgezeichnet.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

- Promotionen 2018: Michael Feldmann, Florian Pfaff, Antonio Zea
- 21 Publikationen in hochwertigen Zeitschriften und auf internationalen Konferenzen
- Alumnus Dr.-Ing. habil. Marco Huber ist seit Oktober 2018 Inhaber der Professur für kognitive Produktionssysteme an der Universität Stuttgart und zugleich Leiter des Zentrums für Cyber Cognitive Intelligence (CCI) am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA. Seine Schwerpunkte sind Maschinelles Lernen, Sensordatenanalyse und Robotik im produktionstechnischen Umfeld.
- Univ.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Baum ist seit Anfang 2019 Professor für Informatik an der Universität Göttingen. Seine Forschungsarbeiten fokussieren sich auf Daten-

und Informationsfusion, nichtlineare Zustandsschätzung und das Tracking von mehreren und ausgedehnten Objekten.

- Das 2018 abgeschlossene IGF Projekt 18798 N „Insider Schüttgut“ (Verbesserung optischer Schüttgutsortierung durch simulationsgestützte Entwicklung von Trackingverfahren), wurde von der Forschungs-Gesellschaft für Verfahrens-Technik als „Projekt des Jahres 2019“ ausgezeichnet.
- Abgeschlossen wurde Ende 2018 das Industrieprojekt „Algorithmen für Multilateration“, eine Kooperation mit der Frequentis Comsoft GmbH.
- 01.02.2018: Start der Anwendungsstudie „ARCore, Google Pixel 2“, eine Kooperation mit der PFW Aerospace GmbH.
- 15.06.2018: Start des Projekts „Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen (ROBDEKON)“, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung; mit zwei Teilprojekten vertreten.
- 01.09.2018: Start des Projekts „SeReMo: Secure Remote Monitoring“ in Kooperation mit der SEKAS GmbH und dem Institut für Theoretische Informatik am KIT.
- 01.11.2018: Start des Projekts „OptInfNet: Optimale Informationsfusion in intelligenten Sensornetzwerken“ im Rahmen des Software Campus, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, in Kooperation mit der Firma TRUMPF.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

U. D. Hanebeck: FLUX: Progressive State Estimation Based on Zakai-type Distributed Ordinary Differential Equations. arXiv preprint: Systems and Control (cs.SY), 2018.

G. Kurz, F. Pfaff, U. D. Hanebeck: Application of Discrete Recursive Bayesian Estimation on Intervals and the Unit Circle to Filtering on SE(2). IEEE Transactions on Industrial Informatics, 14(3). S. 1197-1206, 2018.

A. Zea, F. Faion, M. Baum, U. D. Hanebeck: Level-Set Random Hypersurface Models for Tracking Non-Convex Extended Objects. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. 2017.

M. Dolgov, U. D. Hanebeck: Static Output-Feedback Control of Markov Jump Linear Systems Without Mode Observation. IEEE Transactions on Automatic Control. 2017.

B. Noack, J. Sijts, M. Reinhardt, U. D. Hanebeck: Decentralized Data Fusion with Inverse Covariance Intersection. Automatica, 79. S. 35-41, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Dr. Dagmar Gambichler

Wissenschaftliches Personal

Ajit Basarur

Dr. Michael Feldmann (extern)

Daniel Frisch

Dr. Gerhard Kurz

Kailai Li

Jana Mayer

Dr. Benjamin Noack

Ph.D. Selim Özgen

Dr. Florian Pfaff

Susanne Radtke

Florian Rosenthal

Benjamin Siebler (extern)

Dr. Antonio Zea

Technisches Personal

Sascha Faber

Achim Langendörfer

Alexander Riffel



Hannes Hartenstein ist seit April 2017 Bevollmächtigter für die Informationsverarbeitung und -versorgung des KIT (siehe <https://www.kit.edu/cio/>).

Er studierte Mathematik an der Universität Freiburg. Seine Promotion erlangte er 1998 am dortigen Institut für Informatik. Anschließend arbeitete er im Bereich „Mobile Networks“ in der Forschungsabteilung von NEC Europe Ltd. in Heidelberg. Seit 2003 ist er Informatikprofessor an der ehemaligen Universität Karlsruhe, dem heutigen KIT.

Am Institut für Telematik leitet er die Professur Dezentrale Systeme und Netzdienste. Seine Forschungs- und Lehrschwerpunkte liegen in den Themenfeldern Sicherheit und Leistungsfähigkeit vernetzter Systeme. Er ist Principal Investigator im BMBF-geförderten nationalen Kompetenzzentrum für Cybersicherheit KASTEL. Darüber hinaus ist er u. a. Mitglied der ständigen Kommission „Digitale Infrastrukturen“ der Hochschulrektorenkonferenz, des Ausschusses für Recht und Sicherheit des Deutschen Forschungsnetzes und des Sprecherkreises des Arbeitskreises Informationssicherheit der deutschen Forschungseinrichtungen.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Unter dem Begriff „Dezentrale Systeme und Netzdienste“ werden verteilte und vernetzte technische Systeme verstanden, die sich über mehr als eine administrative Domäne erstrecken und deren Funktionieren somit an mehreren oder vielen „Parteien“ hängt. Im Fokus stehen derzeit:

- Blockchains, Konsensverfahren und Peer-to-Peer-Netze
- Network Security Monitoring
- Sichere und privatsphäregerechte Datenverarbeitung in bedingt vertrauenswürdigen Umgebungen.

Zudem wurden viele Jahre auf den Gebieten der Mobilität (vernetzte Fahrzeuge, „Car-to-X Communication“), der dezentralen Energiesysteme und des föderativen Identitätsmanagement Forschungsbeiträge geleistet.

Die Forschungsgruppe entwirft und analysiert Verfahren insbesondere mit den Schwerpunkten:

- Security: explizite Vertrauensmodellierung und „Tunable Security“
- Performance: Leistungsbewertung durch ereignisdiscrete Modellierung und Simulation (insb. auch parallele Simulation)
- Deployability: die Einsatzfähigkeit ist Teil von Anforderung und Bewertung

In der Lehre werden diese Themen insbesondere durch die Vorlesungen „IT-Sicherheitsmanagement für vernetzte Systeme“ und „Access Control Systems: Foundations and Practice“ mit Übungen, Praktika und Seminaren vertreten. Erstmalig im WS 2018/19 wurde die Vorlesung „Ausgewählte Themen für das Informatik-Lehramt“ als Ringvorlesung mehrerer Dozentinnen und Dozenten durchgeführt.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Sicherheit der Netzwerkschicht von Blockchains wurde intensiv analysiert: Erkenntnisse über Angriffsmöglichkeiten konnten systematisiert werden, sodass ein tiefgehendes Verständnis potentieller Schwachstellen möglich ist. Zudem wurden Designoptionen und Zielkonflikte aufgezeigt, die für die Entwicklung von Blockchains relevant sind. Insbesondere in Bezug auf die Bitcoin-Blockchain wurde gezeigt, dass es durch geschicktes Ausnutzen von Bitcoin-Funktionen möglich ist, Informationen über die Topologie des Peer-to-Peer-Netzwerkes zu gewinnen. Da diese helfen können, gezielte Angriffe auszuführen, wurden Möglichkeiten bewertet, wie man solche Angriffe verhindern kann.

Hinsichtlich Anwendungen auf dezentralen Konsenssystemen wurde die Tauglichkeit von Blockchains zur Sicherung der Integrität von Binaries untersucht. Dabei wurde insbesondere darauf Wert gelegt, dass die Integrität von Binaries auch widerrufen werden kann. Dies ist beispielsweise dann relevant, wenn nach der Veröffentlichung bekannt wird, dass das Binary kompromittiert wurde oder kritische Schwachstellen enthält. Zudem wurde ein Konzept „Atomic Information Disclosure“ entwickelt, mit dem mehrere sich gegenseitig misstrauende Parteien die Veröffentlichung von individuell gehaltenen Informationen koordinieren können.

Am 18. und 19. September 2018 fand der erste europäische Bro Workshop, durchgeführt von der Forschungsgruppe „Dezentrale Systeme und Netzdienste“ mit Unterstützung des International Computer Science Institute (ICSI), Berkeley, am KIT statt. Bro (heute Zeek) ist ein Open Source Network Security Monitoring Tool und wurde 1995 von Vern Paxson im Lawrence Berkeley National Laboratory (LBL) entwickelt. Seither schreibt die Software eine Erfolgsgeschichte sowohl als Grundlage wissenschaftlicher Veröffentlichungen als auch im produktiven Einsatz in Forschungs- und Unternehmensnetzen. Dieses Werkzeug dient der Forschungsgruppe als Basis für Untersuchungen zu leistungsfähigem Threat Intelligence Matching unter Einsatz aktueller Filterverfahren.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

A. Degitz, H. Hartenstein: PATCONFDB: Design and Evaluation of Access Pattern Confidentiality-Preserving Indexes. In: *Transactions on Data Privacy*. S. 81-109, 2018.

T. Neudecker, H. Hartenstein: Network Layer Aspects of Permissionless Blockchains. In: *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. S. 1-21, 2018.

J. Grashöfer, F. Jacob, H. Hartenstein: Towards Application of Cuckoo Filters in Network Security Monitoring, In: *14th International Conference on Network and Service Management (CNSM)*. Rom, Italien, 2018.

M. Grundmann, T. Neudecker, H. Hartenstein: Exploiting Transaction Accumulation and Double Spends for Topology Inference in Bitcoin. In: *Financial Cryptography and Data Security*. Curaçao, 2018.

O. Stengele, H. Hartenstein: Atomic Information Disclosure of Off-Chained Computations Using Threshold Encryption. In: *Data Privacy Management, Cryptocurrencies and Blockchain Technology - ESORICS 2018 International Workshops, DPM 2018 and CBT 2018*. Barcelona, Spanien, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

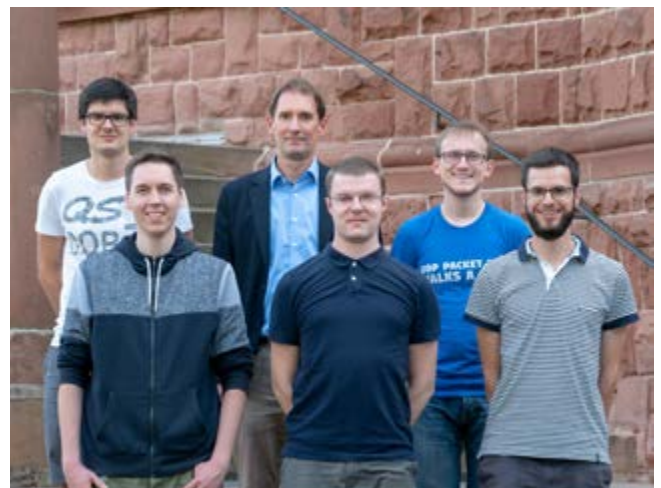
Astrid Hopprich

Wissenschaftliches Personal

Jan Grashöfer
Matthias Grundmann
Marc Leinweber
Till Neudecker
Oliver Stengele

Technisches Personal

Christian Dreher





Jörg Henkel erhielt Diplom und Doktorgrad (Summa cum laude) von der Technischen Universität Braunschweig. Danach forschte er sieben Jahre lang bei den NEC Laboratories in Princeton, NJ, USA. Er hat zehn US-Patente. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich des Entwurfs und der Architekturen von Eingebetteten Systemen mit einem Fokus in Low Power und Zuverlässigkeit.

Professor Henkel erhielt 2008 den DATE Best Paper Award, 2009 den IEEE/ACM William J. McCalla IC-CAD Best Paper Award sowie den ESWeek (CODES+ISSS) Best Paper Award in den Jahren 2011, 2014 und 2015.

Er ist der Chairman der IEEE Computer Society, Germany Section, und war sechs Jahre lang der Editor-in-Chief des ACM Transactions on Embedded Computing Systems. Seit Januar 2016 ist er der Editor-in-Chief des IEEE Design&Test Magazins. Er ist Conference Chair und Vice Chair von ACM SIGDA. Herr Henkel hat mehr als zehn Keynote-Vorträge auf internationalen Tagungen gegeben. Er ist ein Initiator und der Sprecher des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1500 „Zuverlässige Eingebettete Systeme“ und Standortkoordinator (KIT) des SFB/Transregio TR89 „Invasive Computing“. Er ist in Steering Committees von mehr als zehn IEEE und ACM Tagungen und Journalen u. a. von DAC, TVLSI, ES-Week. Er war Program Chair von mehr als zehn IEEE und ACM Konferenzen incl. IC-CAD. Er war General Chair von fünf IEEE und ACM Konferenzen, darunter IEEE/ACM ICCAD 2013 und IEEE/ACM ESWeek 2016. Seit 2015 ist Jörg Henkel Fellow des IEEE.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur für Eingebettete Systeme widmet sich der Forschung und dem Entwurf von Eingebetteten Systemen. Der momentane Fokus liegt auf Mehrkernarchitekturen, Zuverlässigkeit und Low Power Design. Aktuell gibt es Forschungsgruppen zu den Themen **Sicherheit für Cyber-Physikalische Systeme, Zuverlässige Hardware, Low Power und Zuverlässigkeit, Adaptive und Selbstorganisierende Systeme** und **Internet der Dinge**.

Professor Henkel ist der KIT-Standortkoordinator des SFB-geförderten Transregio-Sonderforschungsbereichs „Invasives Rechnen“ (weitere Standorte sind FAU und TUM), der sich mit allen Aspekten von Vielkern-Prozessorarchitekturen beschäftigt. Im Januar 2018 richtete der Lehrstuhl für Eingebettete Systeme die DFG-Begutachtung der Ergebnisse der zweiten Förderperiode aus und wenige Monate später stand dann die Entscheidung fest, dass auch die innovative dritte Förderphase mit 10 Mio. Euro über 4 Jahre gefördert werden wird. In den bisherigen Phasen wurden Hardwarearchitekturen und Konzepte für eine komplexe Prozessorarchitektur mit hunderten bis tausenden von Kernen entwickelt und die Verwendbarkeit durch neue Programmierparadigmen und skalierbare Ressourcenverwaltungen wurde erforscht und anhand von praktischen Anwendungen erprobt. Ein Schwerpunkt der dritten Phase wird darauf liegen, für das entwickelte Gesamtsystem bessere Vorhersagbarkeit zu erzielen (z.B. Zeit-, Leistungs- oder Sicherheitseigenschaften), bzw. solche Eigenschaften zur Laufzeit durchzusetzen. Der Lehrstuhl für Eingebettete Systeme trägt mit seinen drei Projekten maßgeblich zu diesen Zielen bei: (i) rekonfigurierbare Prozessoren für garantierbare Rechenleistung, (ii) Sicherheit für verteilte Ressourcenverwaltung und (iii) Temperaturmanagement durch künstliche Lernverfahren.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

ACM Distinguished Service Award from SIGDA (Special Interest Group on Design Automation), Juni 2018

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Rapp, S. Salamin, H. Amrouch, G. Pahwa, Y. S. Chauhan, J. Henkel: Performance, Power and Cooling Trade-Offs with NCFET-based Many-Cores. In: *ACM/EDAC/IEEE 56rd Design Automation Conference (DAC)*. 2019.

F. Samie, L. Bauer, J. Henkel: From Cloud Down to Things: An Overview of Machine Learning in Internet of Things. In: *IEEE Internet of Things Journal (IoT-J)*. 2019.

V. M. van Santen, H. Amrouch, J. Henkel: Modeling and Mitigating Time-Dependent Variability from the Physical Level to the Circuit Level. In: *IEEE Transactions on Circuits and Systems I (TCAS-I)*. 2019.

H. Khdr, H. Amrouch, J. Henkel: Aging-Constrained Performance Optimization for Multi Cores. In: *ACM/EDAC/IEEE 55rd Design Automation Conference (DAC)*. 2018.

H. Amrouch, G. Pahwa, A. Gaidhane, J. Henkel, Y. Singh Chauhan: Negative Capacitance Transistor to Address the Fundamental Limitations in Technology Scaling: Processor Performance. In: *IEEE Access*. 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Gull-Nida Amjad

Wissenschaftliches Personal

Tanfer Alan

Dr.-Ing. Hussam Amrouch

Mohammad Bakhshalipour

Dr.-Ing. Lars Bauer

Eduardo Antonio Cesar da Costa

Jorge Castro-Godínez

Dr.-Ing. Marvin Damschen

Sumit Diware

Paul Genssler

Chih-Ming Hsieh

Sajjad Hussain

Hammam Kattan

Dr.-Ing. Heba Khdr

Guilherme Paim

Om Prakash

Martin Rapp

Sami Salamin

Dr.-Ing. Farzad Samie

Victor van Santen

Volker Wenzel

Technisches Personal

Martin Buchty

Peter Kretzler





Dennis Hofheinz studierte Informatik an der Universität Karlsruhe (TH), und promovierte dann 2005 am dortigen Institut für Algorithmen und Kognitive Systeme (IAKS). Von 2005 bis 2009 war er am Centrum Wiskunde en Informatica (CWI) in Amsterdam tätig.

Seit 2009 leitet er am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) den Lehrstuhl „Verfahren der Kryptographie“, zunächst als Juniorprofessor, und seit 2015 als Professor. Seit 2011 ist er Principal Investigator im Kompetenzzentrum für angewandte IT-Sicherheit KASTEL.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Gegenstand der Arbeit am Lehrstuhl für Verfahren für Kryptographie ist die theoretische Untermauerung der IT-Sicherheit. Konkretes Ziel ist die Konstruktion praxisrelevanter kryptographischer Systeme mit beweisbaren Sicherheitsgarantien. Beispielsweise arbeiten wir an der Konstruktion kryptographischer Bausteine wie Verschlüsselungs- und Signatursystemen, sowie an Entwurf und Analyse komplexerer kryptographischer Protokolle. Hinter unserer Arbeit steht die Vision, IT-Sicherheitssystemen durch beweisbare und nachvollziehbare Sicherheitsgarantien Vertrauenswürdigkeit zu geben. Eine zentrale Rolle spielt dabei ein mathematisch strenger Beweis, dass das untersuchte System gewisse erwünschte Eigenschaften hat. Unsere Arbeit umfasst folgende Schwerpunkte:

Realistischere Sicherheitsmodelle

Ein Beweis von Systemeigenschaften findet prinzipbedingt immer innerhalb eines mathematischen Modells statt. Durch welche mathematische Modellierung kann Sicherheit in der praktischen Anwendung garantiert werden?

Effizientere Verfahren

Um für praktische Anwendungen berücksichtigt zu werden, müssen kryptographische Verfahren vor allem effizient sein. Wie können effizientere Verfahren mit beweisbaren Sicherheitsgarantien konstruiert werden?

Neuartige und realistischere Sicherheitsannahmen.

Die meisten kryptographischen Anwendungen erfordern mathematische Annahmen, beispielsweise die Härte eines mathematischen Problems. Unter welchen Annahmen ist Sicherheit beweisbar?

Beispielhaft soll an dieser Stelle die Konstruktion effizienter und mit beweisbaren Sicherheitsgarantien ausgestattete Verschlüsselungssysteme genannt werden. Derartige Systeme sind von zentraler Bedeutung etwa für die Sicherheit von Internetanwendungen (wie Online-Banking, e-Commerce, oder E-Mail-Kommunikation). Momentan verwendete Verfahren sind wiederholt das Ziel von kryptographischen Angriffen geworden. Deshalb ist unser Ziel die Konstruktion von Verfahren, deren Sicherheit auf gut untersuchten mathematischen Problemen (wie etwa dem Faktorisierungsproblem für große Zahlen) beruht. Derartige Systeme effizient zu gestalten, stellt hierbei eine spannende technische Herausforderung dar.

In der Lehre werden die Themen des Lehrstuhls durch die Stammodulvorlesung „Sicherheit“ sowie durch weiterführende Spezialvorlesungen (etwa „Beweisbare Sicherheit in der Kryptographie“) vertreten.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im vergangenen Jahr konnten wir durch eine interessante Zusammenarbeit mit der Gruppe um Michael Meier (Institut für Organische Chemie, KIT) zeigen, dass Moleküle als steganographische Speichermedien (etwa für die geheime Übertragung von Passwörtern) genutzt werden können. Diese Arbeit hat zu einer hochrangigen Publikation in der Zeitschrift „Nature Communications“ geführt.

Einen weiteren Pfeiler unserer Forschung stellte 2018 die Untersuchung neuartiger kryptographischer Bausteine wie vollhomomorpher Verschlüsselung oder Code-Obfuszierungen dar. Diese Bausteine haben sich als funktional erstaunlich mächtig herausgestellt, deren Effizienz und Sicherheit ist allerdings noch nicht zufriedenstellend untersucht.

Schließlich hat unsere Arbeitsgruppe mehrere Ergebnisse zur Skalierbarkeit von Standardbausteinen (wie Verschlüsselung oder digitalen Signaturen) erarbeitet. Diese Ergebnisse haben unser Verständnis der Sicherheit insbesondere von riesigen kryptographischen Anwendungen (wie etwa eines weitläufig verwendeten Verschlüsselungssystems) erhöht.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

D. Hofheinz, J. Müller-Quade, D. Unruh: On the (Im-)Possibility of Extending Coin Toss. *J. Cryptology* 31, (4), S. 1120-1163, 2018.

J. Hesse, D. Hofheinz, L. Kohl: On Tightly Secure Non-Interactive Key Exchange. *Proc. CRYPTO (2) 2018, Lecture Notes in Computer Science 10992*. Springer, S. 65-94, 2018.

A. Boukis, K. Reiter, M. Frölich, D. Hofheinz, M. A. R. Meier: Multicomponent reactions provide key molecules for secret-communication. *Nature Communications* 9(1439). Springer Nature, 2018.

R. Gay, D. Hofheinz, L. Kohl, J. Pan: More Efficient (Almost) Tightly Secure Structure-Preserving Signatures. *Proc. EUROCRYPT (2) 2018, Lecture Notes in Computer Science 10821*. Springer, S. 230-258, 2018.

P. Farshim, J. Hesse, D. Hofheinz, E. Larraia: Graded Encoding Schemes from Obfuscation. *Proc. Public Key Cryptography (2) 2018, Lecture Notes in Computer Science 10770*. Springer, S. 371-400, 2018.

T. Agrikola, D. Hofheinz: Interactively Secure Groups from Obfuscation. *Proc. Public Key Cryptography (2) 2018, Lecture Notes in Computer Science 10770*. Springer, S. 341-370, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Stefanie Fuchs

Wissenschaftliches Personal

Thomas Agrikola

Geoffroy Couteau

Shuai Han

Jessica Koch

Lisa Kohl

Jiaxin Pan

Akin Ünal

Bogdan Ursu

Technisches Personal

Holger Hellmuth



Wolfgang Karl studierte von 1979 bis 1986 Informatik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Er promovierte 1992 mit einer Arbeit über parallele Prozessorarchitekturen und ihren Codegenerierungstechniken an der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München. Im Jahr 2002 habilitierte er sich dort mit einer Arbeit über die Architektur und effiziente Programmierung von Cluster-Systemen. Seit 2003 ist er Professor für Informatik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Am Institut für Technische Informatik (ITEC) leitet er die Forschungsgruppe Rechnerarchitektur und Parallelverarbeitung. Zu den Forschungsschwerpunkten von Wolfgang Karl gehören die Architektur und die effiziente Nutzung heterogener paralleler Rechnerstrukturen.

In der Gesellschaft für Informatik war er von 2010 bis 2013 Mitglied des erweiterten Vorstands und von 2010 bis 2015 Mitglied des Präsidiums. Er ist Sprecher des GI / ITG Fachausschusses ARCS (Architektur von Rechensystemen). In der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im VDE ist er Mitglied im wissenschaftlichen Beirat.

Seit 2009 ist Wolfgang Karl Vorsitzender der Konrad-Zuse-Gesellschaft e.V.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Rechnerarchitektur und Parallelverarbeitung befasst sich mit heterogenen parallelen Rechnerarchitekturen, die durch ein hohes Maß an Parallelverarbeitung auf den verschiedenen Systemebenen sowie durch Diversität beispielsweise auf Knotenebene durch Multi-core Prozessorarchitekturen, die durch Beschleuniger-Architekturen ergänzt werden, gekennzeichnet sind. Für die Anwendungsprogrammierung stellt sich die Aufgabe der effizienten Parallelisierung der Anwendung mit Hilfe (von zum Teil verschiedenen) parallelen Programmiermodellen, zum anderen erfordern die unterschiedlichen Programmierschnittstellen der Zielressourcen umfangreiche und detaillierte Kenntnisse der zugrundeliegenden Zielplattform für deren effiziente Nutzung. Das Ziel ist es, Methoden und Werkzeuge zu erforschen, mit denen die Komplexität der zugrundeliegenden Zielplattform bei der Anwendungsprogrammierung verborgen werden kann und gleichzeitig eine effiziente Nutzung der verfügbaren Rechenressourcen ermöglicht wird.

Trotz einer möglichst guten Anpassung von Algorithmen an die zugrunde liegende heterogene parallele Hardware, existieren Anwendungsbereiche, in denen die Leistungsfähigkeit oder die Energieaufnahme des betrachteten Systems nicht zufriedenstellend ist.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet deshalb die Erforschung von Approximate Computing Ansätzen. Diese betrachten die gezielte Approximation in Systemen, um eine Abwägung zwischen Berechnungsgüte und benötigten Ressourcen gezielt steuern zu können. Hierbei wird die Genauigkeit der Ergebnisse einer Berechnung als Parameter in einem System berücksichtigt, sodass unter tolerierbarem Verlust der Genauigkeit Optimierungsziele wie Energieverbrauch, Rechenleistung oder Einhaltung von Echtzeitbedingungen verbessert werden können. Approximate Computing Ansätze können in Software oder in Hardware integriert werden. Das sinnvolle Zusammenspiel verschiedener Verfahren in einem System zu erforschen ist ein wesentliches Ziel der Arbeiten in diesem Bereich. Besonders für Anwendungen aus den Bereichen der Bildverarbeitung oder des maschinellen Lernens kann die gezielte Ausnutzung inherenter Toleranzen hinsichtlich approximierter Berechnungen sinnvoll sein. Ebenso werden neue genauigkeitsbewusste Ansätze im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens erforscht.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Mit HALadapt ist ein Laufzeitsystem für heterogene parallele Rechnerarchitekturen entstanden und weiterentwickelt worden, das von der zugrunde liegenden Hardware abstrahiert und unabhängig von Programmierer bzw. Programmiererin für eine Aufteilung und Abbildung der Arbeitslast auf die zur Verfügung stehenden Zielressourcen sorgt. Gemäß den Prinzipien der Selbstorganisation beobachtet HALadapt das Laufzeitverhalten von Programmen und trifft auf der Basis der gesammelten Informationen Entscheidungen über die Abbildungsstrategie hinsichtlich der aktuellen Optimierungsziele.

In einem Miniprojekt des Software Campus wurde HALadapt für den Einsatz im Bereich eingebetteter Systeme weiter erforscht, wobei insbesondere dynamische Scheduling-Verfahren betrachtet wurden. Im vom BMBF geförderten Verbundprojekt ENVELOPE werden für HALadapt Verfahren zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von HPC-Systemen erforscht.

In einem Teilprojekt des Projekts „KIT-Lehre^{Forschung}-PLUs“ wird ein neuer Ansatz verfolgt, Studierende verschiedener Fachrichtungen gemeinsam mit Hilfe innovativer Lehrmethoden an Problemstellungen und Lösungsverfahren im Bereich der numerischen Simulation heranzuführen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Bromberger, W. Karl: A Transparent View on Approximate Computing Methods for Tuning Applications. In: *High Performance Computing ISC High Performance 2018 International Workshops*. Frankfurt/Main, Revised Selected Papers, LNCS, vol 11203, Springer, S. 570-578, 2018.

M. Bromberger, V. Heuveline, W. Karl: Reducing Energy Consumption of Data Transfers Using Runtime Data Type Conversion. In: *Architecture of Computing Systems – ARCS 2016*. LNCS, vol 9637. Springer, 2016.

A. Toma, S. Pagani, J. Chen, W. Karl, J. Henkel: An Energy-Efficient Middleware for Computation Offloading in Real-Time Embedded Systems. 2016 IEEE 22nd International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA). Daegu, Südkorea, S. 228-237, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Gull-Nida Amjad

Wissenschaftliches Personal

Thomas Becker

Dr. Michael Bromberger

Markus Hoffmann



Anne Koziolk leitet seit 2013 die Forschungsgruppe Architekturgetriebene Anforderungstechnik am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD), zunächst als Juniorprofessorin und seit Januar 2019 als Professorin. Sie studierte bis 2007 Informatik an der Universität Oldenburg. Im Anschluss begann sie ihr Promotionsvorhaben am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), wurde dafür ab 2008 von der Studienstiftung gefördert und erlangte die Promotion im Juli 2011. Anschließend arbeitete sie als Oberassistentin in der „Requirements Engineering Research Group“ von Martin Glinz an der Universität Zürich.

Sie ist eine der Principal Investigators des Graduiertenkollegs „Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung“.

Sie ist Mitglied des Steuerkomitees der IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA), der international führenden akademischen Konferenz für Software-Architektur und war Vorsitzende des Programmkomitees von mehreren internationalen Konferenzen und Workshops. Sie ist Gutachterin für renommierte internationale Zeitschriften, darunter IEEE Transactions on Software Engineering, und ist Mitglied in den Programmkomitees von zahlreichen internationalen Konferenzen, darunter die führenden Konferenz für Software-Technik, die International Conference on Software Engineering (ICSE 2018). Sie ist Mitglied der GI, der ACM und des IEEE.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur Architekturgetriebene Anforderungstechnik von Professorin Koziolk beschäftigt sich mit den frühen Phasen und Aktivitäten in der Software-Entwicklung und allgemeiner in der Entwicklung software-intensiver technischer Systeme. Insbesondere geht es in den frühen Phasen um die Ermittlung und Validierung von Software- und System-Anforderungen. Fehler, die in diesen Aktivitäten gemacht werden, sind nachgewiesenermaßen häufig besonders teuer und weiterhin einer der Hauptgründe für das Fehlschlagen von Software-Projekten. In ihrer Forschung beschäftigt sich die Gruppe insbesondere mit der engen nötigen Verzahnung von Anforderungsanalyse und Entwurfsentscheidungen. Swartout und Balzert haben das „unvermeidbare Verwoben-Sein von Spezifikation und Implementierung“ („inevitable intertwining of specification and implementation“) bereits 1982 beschrieben. Heute wird diese Beobachtung vom Erfolg iterativ-inkrementeller Software-Entwicklungsmethoden bestätigt, bei denen kurze Feedback-Zyklen gerade diese Verwobenheit ermöglichen.

Die Forschungsgruppe möchte die Vorteile von iterativ-inkrementellen Vorgehen mit modellbasierter Software-Entwicklung verbinden. Modellbildung ist ein Kennzeichen aller ausgereiften Ingenieurdisziplinen, wird allerdings im Kontext heutiger agiler Software-Entwicklung häufig nur ansatzweise und informell verwendet. Die Forschungsgruppe arbeitet daran, beide Ansätze zu verbinden, indem sie die Modellerstellung in iterativ-inkrementellen Projekten vereinfacht und teilweise automatisiert, und damit systematische Entwurfsraumexploration ermöglicht.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Das am Lehrstuhl entwickelte Verfahren zur Entwurfsraumexploration von Software-Architekturen wurde erweitert, um auch qualitative Überlegungen in die quantitative Exploration des Entwurfsraums aufzunehmen. Weiterhin wurde die Modellierung von Freiheitsgraden im Entwurfsraum ergänzt durch den Freiheitsgrad der Auswahl von „qualitätsverbessernden, querliegenden Subsystemen“, d.h. der Wiederverwendung von ganzen Teilsystemen, die Qualitätseigenschaften eines zu entwickelnden Systems wie Sicherheit verbessern sollen, dabei aber an mehreren Punkten in die Architektur eines Systems eingefügt werden müssen. Damit ist es nun möglich, den Trade-off von entsprechenden Qualitätsanforderungen (z.B. bzgl. Sicherheit) gegenüber Performance und Betriebs- und Entwicklungskosten besser abzuschätzen.

Im Bereich Modellerstellung in iterativ-inkrementellen Projekten wurde ein Prototyp für die kontinuierliche Extraktion von Performance-Modellen erarbeitet und in ersten Studien erprobt. Weiterhin wurde ein Verfahren zur nachträglichen Konsistenzprüfung von semantisch überlappenden Modellen erarbeitet und anhand einer Fallstudie in Zusammenarbeit mit der Robert Bosch GmbH erprobt.

Im Bereich der Lehre ist Anne Koziolk gemeinsam mit Matthias Ulbrich (Lehrstuhl Beckert) Sprecherin des im Januar 2019 gestarteten Open-Source-Lehrsoftware-Labor (oSL2), durch das die Informatik-Lehrmatsausbildung noch stärker mit der softwaretechnischen Ausbildung verzahnt wird.

Weiterhin war Anne Koziolk im Jahr 2018 Mitglied des Programmkomitees und des Organisationskomitees der International Conference on Software Engineering (ICSE 2018) und dabei mitverantwortlich für den „Demonstration Track“.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

Y. Schneider, A. Busch, A. Koziolk: Using Informal Knowledge for Improving Software Quality Trade-off Decisions. In: *Proceedings of the 12th European Conference on Software Architecture*. Springer, Berlin, 2018.

M. Mazkatli, A. Koziolk: Continuous Integration of Performance Model. In: *Companion of the 2018 ACM/SPEC International Conference on Performance Engineering*. ACM, New York, NY, USA, S. 153-158, 2018.

C. Stier, A. Koziolk: Considering Transient Effects of Self-Adaptations in Model-Driven Performance Analyses. In: *2016 12th International ACM SIGSOFT Conference on Quality of Software Architectures (QoSA)*. ACM, New York, NY, USA. 2016.

A. Busch, A. Koziolk: Considering Not-quantified Quality Attributes in an Automated Design Space Exploration. In: *Proceedings of the 12th International ACM SIGSOFT Conference on the Quality of Software Architectures*. IEEE, S. 50-59, 2016.

A. Koziolk, A. Avritzer, S. Suresh, D. S. Menasché, M. Diniz, E. de Souza e Silva, R. M. Leão, K. Trivedi, L. Happe: Assessing survivability to support power grid investment decisions. *Reliability Engineering & System Safety* 155. S. 30-43, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Wissenschaftliches Personal

Axel Busch
Jan Keim
Manar Mazkatli
Yves Schneider
Dominik Werle



Torsten Kröger hat an der TU Braunschweig studiert und 2009 an der dortigen Fakultät für Informatik promoviert. 2010 ging er als Dozent und PostDoc an das Stanford AI Lab. Von 2014 bis 2017 war er als Robotiker und zum Schluss als Bereichsleiter für Robotersoftware bei Google X tätig.

Seine Hauptforschungsinteressen liegen im Bereich autonomer Roboter für Industrie-, Service- und Medizinanwendungen. Insbesondere Konzepte zur echtzeitfähigen deterministischen Bewegungsplanung, Reinforcement Learning und sichere Mensch-Roboter-Kollaboration gehören zu den grundlegenden Forschungsthemen.

Er ist Gründer und ehemaliger Geschäftsführer der Firma Reflexxes, einem Startup, das Software zur Roboterbewegungsplanung in Echtzeit auf den Markt gebracht hat. 2014 wurde Reflexxes von Google übernommen, wo Torsten Kröger bis 2017 für Robotersoftware verantwortlich war und u.a. Forschungsaktivitäten zwischen DeepMind, Boston Dynamics, Google Research und X koordiniert hat.

Torsten Kröger ist Herausgeber oder Mitherausgeber mehrerer jährlicher IEEE Konferenzbänder, Bücher und Buchserien. Er erhielt den IEEE RAS Distinguished Service Award (2018), den IEEE RAS Early Career Award (2014), den Heinrich Büssing Preis (2011) und den GFFT-Preis (2011); er war zudem Finalist für den IEEE/IFR IERA Award (2012) und den euRobotics TechTransfer Award (2012).

Er ist Gastwissenschaftler an der Stanford University und derzeit Vice President for Conference Activities der IEEE Robotics and Automation Society.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Am IPR (Intelligente Prozessautomation und Robotik) arbeitet ein junges Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an aktuellen Forschungsfragen des Maschinellen Lernens für Roboter, der sicheren Mensch-Roboter-Kollaboration, der Bahnplanung und Regelung für Roboter sowie der Medizinrobotik. Unsere Anwendungsdomänen erstrecken sich hierbei vom industriellen über den häuslichen bis hin zum klinischen Kontext.

Aktuelle Forschungsthemen sind:

Roboterregelung und Bewegungsplanung

- Wie können Roboter auf beliebige Sensorsignale in Echtzeit reagieren?
- Wie können Roboterbewegungen sicher und kollisionsfrei unter Einbeziehung beliebiger Sensorsignale in Echtzeit berechnet werden?

Reinforcement Learning und Transfer Learning

- Wie können Roboter aus Daten lernen, sich zu bewegen und mit Ihrer Umgebung zu interagieren?
- Wie können wir mit wenigen Daten aus der physischen Welt Modelle in Simulatoren trainieren, die dann in der physischen Welt funktionieren, so dass Roboter selbst auch komplexe Bewegungen erlernen können ohne programmiert werden zu müssen?

Funktionale Sicherheit und sichere Mensch-Roboter-Interaktion

- Wie kann der Entwicklungsprozess für sicherheitskritische Softwarekomponenten für Robotersysteme teilautomatisiert werden?
- Wie können funktional sichere Regler und auch komplexe Bewegungsplaner für Anwendungen mit Mensch-Roboter-Interaktionen geschaffen werden?

Anwendungsdomänen: Industrierobotik, Servicerobotik und Medizinrobotik



ERGEBNISSE UND ERFOLGE

- Distinguished Service Award, IEEE Robotics and Automation Society
- Early Career Award, IEEE Robotics and Automation Society
- Best Associate Editor Award, IEEE International Conference on Robotics and Automation
- Forschungsk Kooperationen mit Roboterherstellern (z.B. KUKA), Automobilherstellern (z.B. BMW), Fertigungsmaschinenherstellern (z.B. Trumpf), Greiferherstellern (z.B. SCHUNK), Cloudanbietern (z.B. Google), Medizintechnikherstellern (z.B. ZEISS).



AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Kröger (ed.): Multimedia Extension of the Springer Handbook of Robotics. Springer, Berlin, Heidelberg, Germany, Second Edition, 2016.

T. Kröger: On-Line Trajectory Generation in Robotic Systems: Basic Concepts for Instantaneous Reactions to Unforeseen (Sensor) Events. Springer Tracts in Advanced Robotics. Vol. 58, Springer, 2010.

T. Kröger and F. M. Wahl: On-Line Trajectory Generation: Basic Concepts for the Instantaneous Reaction to Unforeseen Events. IEEE Transactions on Robotics. Vol. 26, No. 1, S. 94-111, 2010.



MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Stephanie Glinka
Elke Franzke
Nina Maizik

Gruppenleiter

Christoph Ledermann
Pascal Meißner

Wissenschaftliches Personal

Hosam Alagi
Woo-Jeong Baek
Lars Berscheid
Alexander Cebulla
Niels Dehio
Dennis Hartmann
Yingbing Hua
Xi Huang
Stephan Irgenfried
Jonas Kiemel
Christian Kunz
Ilshat Mamaev
Christian Marzi
Michael Mende
David Puljiz
Paul Maria Scheickl
Denis Štogl
Wolfgang Wiedmeyer
Yongzhou Zhang

Technisches Personal

Jean-Marie Teikitohe

Externe Dozenten

Thomas Längle
Jörg Raczkowski
Michael Kaiser
Johannes Kurth



Professor Dr. Nikolaus Marsch, D.I.A.P. (ENA) ist seit 2019 Inhaber des Lehrstuhls für Öffentliches Recht, insbesondere öffentliches Informationsrecht, Datenschutzrecht und Regulierungsrecht am Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht, den er bereits seit 2016 vertreten hatte.

Nikolaus Marsch hat sich 2017 mit einer Arbeit zum europäischen Datenschutzgrundrecht an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg habilitiert, wo er von 2011 bis 2016 als Akademischer Rat am Lehrstuhl von Prof. Dr. Jens-Peter Schneider forschte. Zuvor war er an der Universität Osnabrück als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Koordinator der Fachspezifischen Fremdsprachenausbildung tätig; dort wurde er 2010 mit einer rechtsvergleichenden Arbeit zum französischen Verwaltungsprozessrecht promoviert.

Für das von ihm zusammen mit Yoan Vilain und Mattias Wendel herausgegebene Lehrbuch zum französischen und deutschen Verfassungsrecht (Springer 2015) wurde Nikolaus Marsch 2017 mit dem Deutsch-Französischen Parlamentspreis des Bundestags und der Nationalversammlung ausgezeichnet. 2013 erhielt er den Lehrpreis der Juristischen Fakultät der Universität Freiburg. Neben dem Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Trier und der Humboldt-Universität Berlin hat Nikolaus Marsch auch an der französischen Ecole nationale d'administration (ENA) studiert.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) ist die Dachorganisation für Recht am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Das ZAR vereint unter seinem Dach das Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht sowie die sonstigen rechtswissenschaftlichen Aktivitäten des KIT. Dazu gehört insbesondere auch die Begleitung der rechtswissenschaftlichen Lehre in den verschiedenen Fakultäten. Zugleich tragen ZAR und IWR die Ergebnisse rechtswissenschaftlicher Forschung im Rahmen wissenschaftlicher Veröffentlichungen wie auch von Vortragsreihen öffentlichkeitswirksam nach außen. Auf diese Weise wird die interessierte Öffentlichkeit über die neuesten Rechtsentwicklungen auf dem Gebiet des Informationsrechts informiert und für neue rechtliche Fragestellungen sensibilisiert, um deren gesellschaftsverträgliche Lösung mitzutragen.

Der Lehrstuhl trägt hierzu insbesondere durch die Vortragsreihe „Karlsruher Dialog zum Informationsrecht“ sowie die in Kooperation mit dem Verein „Junge Juristen Karlsruhe“ organisierten Karlsruher Kolloquien bei. Darüber hinaus fördert der Lehrstuhlinhaber den Wissenstransfer aus der rechtswissenschaftlichen Forschung in die Zivilgesellschaft als Associate Editor beim Verfassungsblog (www.verfassungsblog.de).

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die im Frühjahr 2018 bei Mohr Siebeck erschienene Habilitationsschrift von Nikolaus Marsch („Das europäische Datenschutzgrundrecht. Grundlagen – Dimensionen – Verflechtungen“) ist mit dem Werner-von-Simson-Preis 2018 der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg sowie dem Wissenschaftspreis 2018 der Deutschen Stiftung für Recht und Informatik (DSRI) ausgezeichnet worden.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

Marsch, Münkler, Wischmeyer (Hrsg.): Apokryphe Schriften – Rezeption und Vergessen in der Wissenschaft vom Öffentlichen Recht (Recht – Wissenschaft – Theorie Bd. 14). Mohr Siebeck, IX, 256 Seiten, 2019.

Marsch: Das europäische Datenschutzgrundrecht. Grundlagen – Dimensionen – Verflechtungen (Jus Publicum Bd. 270). Mohr Siebeck, XXIV, 409 Seiten, 2018.

Marsch, Vilain, Wendel (Hrsg.): Französisches und Deutsches Verfassungsrecht – Ein Rechtsvergleich. Springer, Berlin, Heidelberg. XXXI, 460 Seiten, 2015.

Marsch: Kommentierungen von § 4 BDSG (Videoüberwachung), § 23 BDSG (Verarbeitung zu anderen Zwecken durch öffentliche Stellen), § 24 BDSG (Verarbeitung zu anderen Zwecken durch nichtöffentliche Stellen), § 25 BDSG (Datenübermittlungen durch öffentliche Stellen). In: *Bundesdatenschutzgesetz*. Nomos, i.E. 2019.

Marsch: Kommentierung der Art. 63-67 Datenschutz-Grundverordnung (insb. Kohärenzverfahren). In: *Beck'scher Online-Kommentar Datenschutzrecht*. C. H. Beck, ab der 19. Edition, München, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Susanne Winter

Wissenschaftliches Personal

Alexander Fix

Daniela Ritter

Betreuung der Institutsbibliothek

Bianca Crusius

Technisches Personal

Jan Droll

Andreas Laub



Franziska Mathis-Ullrich ist Leiterin des Lehrstuhls für Medizinrobotik am IAR. Frau Mathis-Ullrich begann ihre technologische Laufbahn mit dem BSc in Maschinenbau und festigte anschließend ihre Robotik-Ausbildung mit einem MSc in Robotics, Systems & Control an der ETH Zürich. In dieser Zeit sammelte sie ergänzende weltweite Erfahrungen während mehrerer akademischer und industrieller Auslandsaufenthalte in Australien, Schweden, China und der Schweiz.

Im Jahr 2016 promovierte Franziska am Multi-Scale Robotics Lab (MSRL) der ETH Zürich. Ihre Forschung konzentrierte sich auf die Entwicklung verschiedener Mikroroboter zur Unterstützung der Augenchirurgie. Darauf folgend (2016-2018) arbeitete Frau Mathis-Ullrich als Post-Doktorandin im MSRL der ETH Zürich und als Geschäftsführerin und Mitbegründerin des Startup-Unternehmens Ophthorobotics. Dabei galt ihre Leidenschaft der Entwicklung und Vermarktung des weltweit ersten Systems, das automatisiert Medikamente ins Auge injiziert, um chronische Augenerkrankungen sicher und effizient zu behandeln.

Frau Mathis-Ullrich ist seit April 2019 als Juniorprofessorin am KIT tätig. Ihre Kernforschungsgebiete am KIT liegen im Bereich der minimal-invasiven Medizinrobotik, insbesondere unter Nutzung softrobotischer Systeme, sowie die Roboter- und KI-Assistenz während chirurgischer Eingriffe.

Für ihre Arbeit erhielt Frau Mathis-Ullrich den IEEE ICRA Best Paper Award in Medical Robotics (2014), den IEEE BioRob Best Student Paper Award (2016) und schaffte es auf die renommierte Forbes „30 Under 30“ Liste (2017).

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das Labor für Roboterassistierte Medizin und Chirurgie ist ein Forschungslabor innerhalb des Instituts für Anthropomatik und Robotik (IAR) am KIT. Forschungsschwerpunkte beinhalten die minimal-invasive Medizinrobotik, sowie robotergestützte Diagnose und Chirurgie. Darüber hinaus untersucht das Labor das Potenzial neuartiger Softroboter und Mikroroboter für Anwendungen in der Medizin und untersucht maschinelle Lernmethoden für medizinische Anwendungen.

Der Einsatz von medizinischen und chirurgischen Robotern in Krankenhäusern ermöglicht eine zeit- und kosteneffiziente Diagnose und Behandlung von Patienten. Darüber hinaus ermöglicht die Miniaturisierung von robotergeführten chirurgischen Werkzeugen eine echte minimal-invasive Chirurgie. Diese Art der Behandlung zeichnet sich durch kleinere Schnitte aus und macht so die chirurgische Behandlung für den Patienten sicherer, reduziert Narbenbildung im Gewebe, beschleunigt die Wundheilung und verringert den postoperativen Aufenthalt im Krankenhaus. Medizinroboter und maschinelle Lernalgorithmen können einen menschlichen Chirurgen während einer Operation unterstützen oder die Diagnose und Planung einer Operation unterstützen. Vor allem in Bereichen der Medizin, die traditionell häufig medizinische Bildgebungsverfahren (MRT, CT, Ultraschall, OCT oder Kameras) einsetzen (z.B. Radiologie, Augenheilkunde) können maschinelle Lernverfahren in Kombination mit robotergestützter Navigation und der Führung chirurgischer Werkzeuge einen behandelnden Arzt stark unterstützen.



AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

F. Ullrich, J. Lussi, V. Chatzopoulos, S. Michels, A.J. Petruska, B.J. Nelson: A Robotic Diathermy System for Automated Capsulotomy. *Journal of Medical Robotics Research*, 13. S. 1-13, 2017.

F. Ullrich, S. Michels, D. Lehmann, R.S. Pieters, M. Becker, B.J. Nelson: Assistive Device for Efficient Intravitreal Injections. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 47, 8. S. 752-762, 2016.

F. Ullrich, S. Fusco, G. Chatzipirpiridis, S. Pane, B.J. Nelson: Recent Progress in Magnetically Actuated Microrobotics for Ophthalmic Therapies. *European Ophthalmic Review*, 8, 2. S. 120-126, 2014.

F. Ullrich, S. Schuerle, R. Pieters, A. Dishy, S. Michels, B.J. Nelson: Automated Capsulorhexis Based on a Hybrid Magnetic-Mechanical Actuation System. In: *IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014)*. Hongkong, S. 4387-4392, 2014.

Winner of Best Medical Robotics Award

F. Ullrich, C. Bergeles, J. Pokki et al.: Mobility experiments with microrobots for minimally invasive intraocular surgery. *Investigative ophthalmology & visual science*, 54, 4. S. 2856-2863, 2013.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Stephanie Glinka
Elke Franzke
Nina Maizik

Wissenschaftliches Personal

Carl Christian Marzi, MSc



Nach dem Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Hamburg (1963-1966) absolvierte Professor Dr. Melullis das Referendariat in Hamburg (1967-1971). Gleichzeitig war er wissenschaftlicher Mitarbeiter und nach der II. juristischen Staatsprüfung als Verwalter der Stelle eines wissenschaftlichen Assistenten am Seminar für Zivil- und Zivilprozessrecht der Uni Hamburg. 1972 erschien seine Dissertation unter dem Titel „Das Verhältnis von Geschäftsführung ohne Auftrag und ungerechtfertigter Bereicherung“. Im gleichen Jahr trat er in den Justizdienst der Freien und Hansestadt Hamburg ein und wurde dort 1974 zum Richter am Landgericht sowie 1982 zum Richter am OVG Hamburg ernannt. Nach der Ernennung zum Richter am Bundesgerichtshof (1990) war er bis 2001 Mitglied des X. Zivilsenats (Patentrecht, Werkvertragsrecht, Schenkungsrecht Reisevertragsrecht), daneben von 1990-1992 Mitglied des IX. ZS (Zwangsvollstreckungsrecht) sowie von 1993-2001 Mitglied des Kartellsenats, zuletzt als dessen stellvertretender Vorsitzender. 2001 wurde er zum Vorsitzenden Richter am BGH befördert und übernahm den Vorsitz im X Zivilsenat mit Zuständigkeiten für Patentrecht, Werkvertragsrecht, Schenkungsrecht, Reiserecht und das Vergaberecht. Dieses Amt bekleidete er bis zu seiner Pensionierung 2009. Im Anschluss daran übernahm er die Leitung der Forschungsgruppe Patentrecht am ZAR. 2010 verlieh ihm das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) die Honorarprofessur an der KIT-Fakultät für Informatik.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Seit ihrer Gründung 2009 ist die Forschungsgruppe fest in den Lehrbetrieb des Zentrums für angewandte Rechtswissenschaften (ZAR) integriert. Neben einem konstanten Lehrkanon, der von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern semesterweise angeboten wird, legen wir besonderen Wert auf außerplanmäßige (Lehr-)Veranstaltungen und Tagungen, in denen aktuelle Entwicklungen aufgegriffen und im großen Rahmen vertieft behandelt werden können.

Absolventinnen und Absolventen einer Naturwissenschaft und Technik verpflichteten Hochschule werden in ihrem späteren Berufsleben in vielfältiger Weise Fragen nach einem angemessenen Schutz ihrer Entwicklungen begegnen, um Investitionen und finanziellen Aufwand zu sichern und zu refinanzieren. Ein wesentliches Element dieses Schutzes ist das Patentrecht, an das die Studierenden der Fridericiana konsequenterweise seit rund 100 Jahren herangeführt werden sollen. Aus dieser Tradition heraus ist es ein Anliegen der (bis 2016 mit Mitteln der Deutschen Gesellschaft für Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz (GRUR) geförderten) Forschungsgruppe, neben der interdisziplinären Erörterung und Vertiefung wissenschaftlicher Fragestellungen eine verbreiterte Einbindung des Patentrechts in die Lehre am KIT zu gewährleisten.

Für die am KIT tätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierenden kann die Forschungsgruppe darüber hinaus eine zusätzliche, die Arbeit des KIT-Innovationsmanagements (IMA) begleitende, Anlaufstelle in Fragen der Patentierung anbieten. Mit der „Erfindersprechstunde“ besteht ein offenes Angebot für alle Angehörigen des KIT. Gerade für Studierende kann die Professur im Rahmen ihrer Möglichkeiten eine unentgeltliche, praktische und zunächst vom IMA als Teil der Verwaltung unabhängige, ergänzende Erstberatung anbieten. Dieses Potential gilt es durch weitere Vernetzung zu nutzen. In diesem Zusammenhang will sie auch außerhalb der Lehre durch Informationsveranstaltungen bei den in der Forschung Tätigen das Bewusstsein für das Funktionieren und die Bedeutung des Patentwesens stärken, ohne dass wertvolle Erfindungen ungeschützt und das in ihnen liegende finanzielle Potential ungenutzt blieben. Mit diesem Anliegen bettet sie sich als Ergänzung, nicht als Konkurrenz, ein in eine am KIT bereits bestehende Struktur um die Dienstleistungseinheit Innovationsmanagement, in der Fragen von Technologiemarketing und Lizenzen, Business Development sowie geistiges Eigentum zusammen laufen.

Über ihr Engagement in Forschung und Lehre will die Forschungsstelle schließlich in Kooperationen, z. B. mit dem

Cyberforum, Handel und Gewerbe in der Region, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen, als Partner zur Information über Bedeutung, Möglichkeiten und Inhalte des Patentrechts sowie der Definition und Verlautbarung ihrer Bedürfnisse zur Seite stehen und so dazu beitragen, dass sich das KIT den Unternehmen in der Region weiter öffnet.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die seit 2011 in Zusammenarbeit mit der Deutschen Anwaltsakademie organisierte, jährliche Fachtagung „Karlsruher Dialog Technik und Recht“ (www.karlsruher-dialog.de) ist ein besonderes Aushängeschild der Professur am ZAR. Namhafte nationale und internationale Referentinnen und Referenten rücken das KIT hier jährlich in den Fokus der Aufmerksamkeit der Patentanwaltschaft und der mit dem Patentrecht befassten Rechtsanwältinnen und -anwälte. Auch für Vertreter aus Industrie und Wirtschaft ist die hiesige Fachtagung fester Bestandteil jährlicher Fortbildungs- und Netzwerkveranstaltungen geworden. Auf das erste Generalthema der Tagung „Patentierung von Software“ (2011), folgten „BioPatente“ (2012), „Patente in der Telekommunikationsbranche“ (2013), „Patente und freier Wettbewerb“ (2014), „Lizenzierung - Cashcow oder nice to have?“ (2015), „Patente auf dem Gebiet der Nanotechnologie - Neuer Wein in alten Schläuchen? (2016), „3D-Druck und gewerblicher Rechtsschutz“ (2017), „Künstliche Intelligenz - Eine neue Herausforderung für Technik und Recht? (2018). In den letzten Jahren konnte die Veranstaltung jeweils um 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer anziehen; mit über 100 Teilnehmenden war die Tagung des Jahres 2018 die bislang größte.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

G. Benkard: Europäisches Patentübereinkommen, 3. Aufl., 2018 (Bearbeiter).

Leupold, Glossner: 3D-Printing, 2017 (Bearbeiter).

K.-J. Melullis: Zu Sinn und Notwendigkeit der Versagung von Patenten aus ethischen Gründen, Festschrift für H.-J. Ahrens, S. 387, 2016.

K.-J. Melullis: Zur Notwendigkeit einer Aussetzung des Verletzungsprozesses bei Anpassungen der Schutzansprüche an Bedenken gegen deren Schutzfähigkeit. Festschrift f. Bornkamm. S. 713, München, 2014.

M. Dammler, K.-J. Melullis: Störungen in der patentrechtlichen Lizenzkette, Folgen für die Unterlizenz im Patentrecht. GRUR 2013, S. 781ff, 2013.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Anja Pflittner

Wissenschaftliches Personal

Markus Dammler (Lehrbeauftragter)

Lisa Käde

Christian Kleiner



Nach dem Studium der Informatik in Erlangen und Karlsruhe promovierte Jörn Müller-Quade 1998 an der Universität Karlsruhe (TH) im Bereich Computeralgebra und arbeitete von 1999 bis 2001 als Postdoc am Imai-Laboratory der Universität von Tokyo. In den Jahren 2001 bis 2003 leitete er den Karlsruher Teil des BMBF-Verbundprojekts Quantenkryptographie. Als Emmy Noether-Nachwuchsgruppenleiter erforschte er 2003 bis 2008 langfristige sichere Kryptographie.

In den Jahren 2008 und 2014 wurde Jörn Müller-Quade und seiner Arbeitsgruppe der Deutsche IT-Sicherheitspreis für das Wahlverfahren „Bingo Voting“ und das Software-schutz-Verfahren „Blurry Box“ verliehen. Er wurde 2008 als Experte vom Bundesverfassungsgericht zu Wahlmaschinen angehört.

Jörn Müller-Quade trat 2009 die Professur für Kryptographie und Sicherheit am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) an und ist seit 2010 ein Direktor am FZI Forschungszentrum Informatik. Im Jahr 2011 initiierte er das Kompetenzzentrum KASTEL. Bei der nationalen Akademie für Technikwissenschaften acatech fungiert er seit 2017 als Sprecher des Thementzwerks Sicherheit und seit 2018 als Gruppenleiter in der Plattform Lernende Systeme.

Im Dialog mit der Öffentlichkeit über Kryptographie veröffentlichte Jörn Müller-Quade u. a. Werke im Zentrum für Kunst und Medientechnologie (ZKM) in den Ausstellungen „Future Cinema“, „Lichtkunst aus Kunstlicht“, „Global Control and Censorship“ und „Open Codes“.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

In der Kryptographie und IT-Sicherheit schützt man Systeme vor einem intelligenten Angreifer. Sich lediglich gegen bekannte Angriffe abzusichern, führt nur zu einer kurzfristigen Sicherheit, bis neue Angriffe gefunden werden. Wir folgen daher dem Paradigma der beweisbaren Sicherheit: mathematische Beweise zeigen, dass in einem Modell der Wirklichkeit unter explizit gegebenen Annahmen die klar definierten Sicherheitsziele nicht verletzt werden können. Die beweisbare Sicherheit ermöglicht es so, große Klassen von Angriffen auszuschließen. Werden dennoch Angriffe bekannt, so waren das zugrundeliegende Modell oder die verwendeten Annahmen nicht realistisch genug. Mit diesem Erkenntnisgewinn kann nun das Modell verbessert oder es können einige Annahme verworfen werden.

Ein Ziel unserer Forschung ist es, Protokolle für verteilte Berechnungen auf geheimen Daten zu entwickeln. Verfahren zur sicheren Mehrparteienberechnung (MPC) erlauben es beispielsweise, Statistiken über sensible Daten zu berechnen, ohne die einzelnen Daten zu erfahren.

Es ist aber nicht ausreichend, einzelne Bausteine nur für sich genommen zu betrachten. Sicherheitslücken können sich auch aus dem Zusammenwirken von Komponenten eines Systems ergeben. Das „Universal Composability“ (UC) Framework ist ein Sicherheitsmodell, das speziell entwickelt wurde, um eine modulare Herangehensweise zu ermöglichen, bei der einzelne Komponenten für sich genommen als sicher bewiesen werden können und garantiert ist, dass ihre Sicherheit auch im Zusammenwirken mit anderen Komponenten erhalten bleibt.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Ein Nachteil des UC Frameworks ist, dass starke Annahmen getroffen werden müssen, um Komponenten als sicher zu beweisen. Durch eine Erweiterung des Sicherheitsmodells konnten wir nachweisen, dass Protokolle auch ohne diese Annahmen sicher sein können.

Einen weiteren Forschungsschwerpunkt bilden beweisbar privatsphäreschonende und praxistaugliche Protokolle zur Realisierung von Bezahlsystemen. Die Einsatzmöglichkeiten solcher Protokolle sind vielfältig: so ist es möglich, Bus- und Bahnfahrten zu bezahlen, Mautgebühren zu begleichen, oder Strom für/von Elektroautos („Vehicle to Grid“) zu kaufen/verkaufen, ohne dass dabei ein Tracking der Kunden möglich ist. Die Praxistauglichkeit des Systems wurde durch einen ersten Demonstrator auf der CeBIT 2018 nachgewiesen. Das Bezahlsystem stieß dabei auf ein sehr großes

Medienecho. Diese Arbeiten wurden federführend von der Nachwuchsgruppe „CyPhyCrypt“ unter der Leitung von Dr. Andy Rupp durchgeführt.

Das Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie KASTEL, eines von deutschlandweit drei Kompetenzzentren für IT-Sicherheit, wurde 2017 von der Helmholtz-Gemeinschaft evaluiert. Die Gutachtergruppe war sowohl von den theoretischen Ergebnissen als auch von den praktischen Umsetzungen und den Demonstratoren beeindruckt und bescheinigte den Arbeiten hohe Relevanz und exzellente Qualität.

2015 wurde das BMBF-Verbundprojekt secUnity eingeworben, dessen Ziel in der Stärkung der Zusammenarbeit der deutschen IT-Sicherheitsforscher besteht. Daraus ist unter Anderem eine Roadmap „Cybersecurity Research“ entstanden, die die größten Forschungsfragen und Herausforderungen von IT-Sicherheit zusammenstellt. Die Roadmap wurde am 05.02.2019 in Brüssel veröffentlicht.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

B. Broadnax, V. Fetzer, J. Müller-Quade, A. Rupp: Non-malleability vs. CCA-Security: The Case of Commitments. *Public Key Cryptography* (2)2018. S. 312-337, 2018.

D. Hofheinz, J. Müller-Quade, D. Unruh: On the (Im-)Possibility of Extending Coin Toss. *J. Cryptology* 31(4). S. 1120-1163, 2018.

B. Broadnax, N. Döttling, G. Hartung, J. Müller-Quade, M. Nagel: Concurrently Composable Security with Shielded Super-Polynomial Simulators. *EUROCRYPT* (1) 2017. S. 351-381, 2017.

G. Hartung, M. Hoffmann, M. Nagel, A. Rupp: BBA+: Improving the Security and Applicability of Privacy-Preserving Point Collection. *ACM Conference on Computer and Communications Security* 2017. S. 1925-1942, 2017.

V. Fetzer, J. Müller-Quade, T. Nilges: A Formal Treatment of Privacy in Video Data. *ESORICS* (2) 2016. S. 406-424, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Carmen Manietta

Wissenschaftliches Personal

Lukas Beeck

Brandon Broadnax

Valerie Fetzer

Dr. Matthias Gabel

Dr. Willi Geiselman

Dr. Anna-Louise Gensing

Gunnar Hartung

Björn Kaidel

Michael Kloob

Alexander Koch

Dr. Bernhard Löwe

Sven Maier

Jeremias Mechler

Augusto Modanese

Matthias Nagel

Kathrin Noack

Stefan Röhrich

Dr. Andy Rupp

Rebecca Schwerdt

Dr. Mario Strefer

Dr. Thomas Worsch

Technisches Personal

Holger Hellmuth



Bernhard Neumair studierte an der TU München Informatik und Elektrotechnik, promovierte dort mit einem Thema aus dem Bereich Netzmanagement und war anschließend wissenschaftlicher Assistent an der LMU München. In den Folgejahren war er in mehreren Wirtschaftsunternehmen verantwortlich für Planung und Realisierung von Kommunikationslösungen und netznahen Anwendungen für Großkonzerne und später für Design und Realisierung eines internationalen Telekommunikationsnetzes. In 2003 wurde er auf einen Lehrstuhl für praktische Informatik an der Universität Göttingen berufen und mit der Geschäftsführung der GWDG mbH betraut. Im Jahr 2010 wechselte er dann an das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) als Technisch-Wissenschaftlicher Direktor des Steinbuch Centre for Computing (SCC) und Professor für das Management komplexer IT-Systeme an der KIT-Fakultät für Informatik. Seit Oktober 2013 ist er geschäftsführender Direktor des SCC. Mit den Vorlesungen „Data and Storage Management“ und „Integriertes Netz- und Systemmanagement“ verbindet er das Rechenzentrum mit der Lehre für die Studiengänge Informatik und Informationswirtschaft.

Von 2005 bis 2014 war er Mitglied im Verwaltungsrat und stellvertretender Vorsitzender des DFN-Vereins und seit 2006 Vorsitzender des Betriebsausschusses. Im Jahr 2003 wurde er in den beratenden Ausschuss für EDV-Anlagen der Max-Planck-Gesellschaft und im Jahr 2012 in den Fachbeirat der Technischen Informationsbibliothek Hannover berufen.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur Management komplexer IT-Systeme ist eng mit dem Steinbuch Centre for Computing (SCC) verknüpft. Das SCC ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung und das Informationstechnologiezentrum des KIT. Es bietet ein breit gefächertes Dienstleistungsangebot in allen Bereichen der Informationsversorgung für die Studierenden und Beschäftigten und plant und betreibt die IuK-Infrastruktur und zentrale Anwendungen wie z.B. die ERP-Systeme und das Campusmanagement. Weitere Aufgaben stellen der Betrieb von Großgeräten für wissenschaftliches Hochleistungsrechnen und datenintensive Wissenschaften und Forschung auf den Gebieten wissenschaftliches Rechnen und Datenanalyse, Management großskaliger Forschungsdaten und datenintensives Rechnen dar.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Seit dem Jahr 2016 betreibt das SCC ein besonders energieeffizientes Tier-2-Hochleistungsrechnersystem mit mehr als 1.170 Knoten, über 24.000 Rechenkernen und 74 Terabyte Hauptspeicher. Für das Gesamtkonzept in Verbindung mit einem neuen Rechnergebäude wurde das KIT mit dem deutschen Rechenzentrumspreis in der Kategorie „neu gebaute, energie- und ressourceneffiziente Rechenzentren“ ausgezeichnet. In 2018 hat das SCC ein positives Votum von Wissenschaftsrat und GWK für ein Nachfolgesystem erhalten, das ab 2019 bis Ende 2021 in 2 Stufen mit einem Investitionsvolumen von insgesamt 15 Mio. € installiert werden soll. Dem Votum ging ein 2-stufiges Antrags- und Begutachtungsverfahren im Forschungsbautenausschuss des Wissenschaftsrats voraus.



Auch für das Tier-3-HPC-System (bwUniCluster), das das SCC betreibt, konnte ein Nachfolgesystem sichergestellt werden. Hierfür wurden in 2018 im Rahmen eines DFG-Begutachtungsverfahrens Fördermittel in Höhe von ungefähr 2 Mio. € eingeworben. Ebenfalls im Rahmen eines DFG-Verfahrens wurden dem KIT 600.000 € Fördermittel für die Erweiterung der LSDF 2 (Large Scale Data Facility) zugesagt.

Gemeinsam mit dem Telecooperation Office (TECO) betreibt das SCC das „Smart Data Innovation Lab“ (SDIL, www.sdil.de) und das „Smart Data Solution Center Baden-Württemberg“ (SDSC-BW, www.sdsc-bw.de). In 2018 wurde erfolgreich eine Verlängerung der Förderung des SDSC-BW durch das MWK um 3 Jahre beantragt.

Mit dem neuen, vom SCC und der Universität Ulm geleiteten Projekt „bwHPC-S5: Scientific Simulation and Storage Support Services“ soll in Baden-Württemberg eine integrierte landesweite Rechen- und Dateninfrastruktur etabliert werden. In 2018 wurde der Antrag von der DFG positiv begutachtet und das Projekt begonnen.

Das durch das SCC gemeinsam mit der Universität Stuttgart koordinierte Projekt bwIPv6@academia, das die durchgängige „IP-v6-Readiness“ in den Universitäten und Hochschulen in Baden-Württemberg sicherstellen soll, ist in 2018 erfolgreich beantragt worden.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

P. Müller, B. Neumair, H. Reiser, G. Dreo-Rodosek (Hrsg.): Proceedings des 11. DFN-Forum Kommunikationstechnologien, Lecture Notes in Informatics. S. 283, 2018.

P. Krauß, T. Kurze, A. Streit, B. Neumair: A Novel Framework for Simulating Computing Infrastructure and Network Data Flows Targeted on Cloud Computing. In: *Proc. of The Seventh International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization*. Rom, Italien, 2016.

B. Neumair, A. Streit: Unterstützung datenintensiver Forschung am KIT - Aktivitäten, Dienste und Erfahrungen; Proceedings der Fachtagung INFORMATIK 2014, Lecture Notes in Informatics. S. 232, 2014.

P. Johannes, J. Potthoff, A. Roßnagel, B. Neumair, M. Madiesh, S. Hackel: Beweissicheres elektronisches Laborbuch - Anforderungen, Konzepte und Umsetzung zur langfristigen, beweiswerterhaltenden Archivierung elektronischer Forschungsdaten und -dokumentation. Nomos-Verlag, 2013.





Andreas Oberweis ist Professor am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) und Mitglied der kollegialen Institutsleitung. Daneben ist er Direktor und wiss. Vorstand im FZI Forschungszentrum Informatik. Er wurde 1990 an der Fakultät für Mathematik und Informatik der Universität Mannheim mit einer Dissertation zum Thema Zeitstrukturen für Informationssysteme promoviert. 1995 hat er sich habilitiert in Angewandte Informatik an der Universität Karlsruhe.

Er ist Mitglied in der KIT PLUS Kommission zur internen Evaluation der Studiengänge am KIT und Mitglied im Bereichsrat des Bereichs II - Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft. Er leitete den Prüfungsausschuss für den Bachelor- und Master-Studiengang Informationswirtschaft. An der Hector School of Engineering and Management ist er Programmdirektor für das englischsprachige berufsbegleitende Masterprogramm Service Management and Engineering.

Bei der Akkreditierungsagentur ASIIN war er Mitglied im FA 7 Wirtschaftsinformatik. Er ist Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift „Information Systems and E-Business Management“, Associate Editor der Zeitschrift „Enterprise Modelling and Information Systems Architectures“, Herausgeber der Unterreihe „Thematics“ in der GI-Edition „Lecture Notes in Informatics“ und Mitglied im Department Editorial Board „Business Process Management“ der Zeitschrift „Business & Information Systems Engineering“. Er ist Mitgründer mehrerer Unternehmen im IKT-Bereich.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Betriebliche Informationssysteme befasst sich vor allem mit Fragestellungen an der Schnittstelle zwischen Softwaretechnik und Business Process Engineering.

Im Themenbereich **Business Process Management** werden Sprachen, Methoden und Werkzeuge entwickelt, um den gesamten Lebenszyklus von betrieblichen Abläufen mit innovativen Informations- und Kommunikationstechnologien zu unterstützen. Im Mittelpunkt stehen semantische Konzepte zur durchgängigen Qualitätssicherung. Es wird u.a. untersucht, wie Nachhaltigkeit - also die ökologische, soziale und ökonomische Dimension - in die Entwicklung von Unternehmenssoftwaresystemen integriert werden kann. Dabei wird ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der sowohl die Softwaresysteme als auch die zugrunde liegenden Geschäftsprozesse miteinbezieht. Daher liegt ein besonderer Fokus der Forschung im Bereich des Requirements Engineering als Schlüsseldisziplin für nachhaltige Softwaresystementwicklung.

Der Themenbereich **Prozessgestützte Robotik** umfasst die Gestaltung und Evaluation von Prozessen, mit denen Roboter Arbeitsabläufe erleichtern oder verbessern können. In diesem Rahmen werden kollaborative Anwendungsfelder für die Interaktion zwischen Mensch-Maschine und Maschine-Maschine untersucht. Dazu werden neuartige Ansätze und Konzepte von Process Engineering, Sensorfusion und Roboterprogrammierung integriert.

Im Themenbereich **Informationssicherheitsmanagement** wird untersucht, wie die mehrseitige IT-Sicherheit unterstützt werden kann. Ein Fokus liegt dabei auf der Unterstützung der Schutzziele Vertraulichkeit, Zurechenbarkeit, Integrität, Verfügbarkeit und Rechtsverbindlichkeit durch spezielle Konzepte der Geschäftsprozessmodellierung und -analyse. Untersucht wird auch die Förderung von Datensouveränität und Privacy der IT-Nutzer durch geeignete Softwaresysteme.

Im Themenbereich **Mobilität** werden IT-gestützte mobile Prozesse im Unternehmen und unternehmensübergreifend untersucht. Verfügbare Kontextinformationen (bspw. zum Aufenthaltsort) werden zur Prozessverbesserung, Nutzerunterstützung und zur Zugriffssteuerung berücksichtigt. Dabei müssen die auf mobilen Geräten vorhandenen personenbezogenen Kontextinformationen besonders umsichtig genutzt und geschützt werden.

Ein weiterer Fokus liegt auf der Entwicklung von innovativen digital unterstützten **Lehr-/Lernkonzepten**, um neue Erkenntnisse aus der Hochschuldidaktik sowie neue Techno-

logien nutzbringend in die Hochschulprozesse einzubinden. Mit dem Konzept des „Social BPM Labs“ wurde eine neuartige Veranstaltungsform entwickelt, bei welcher Studierende IT-gestützt und standortverteilt die Geschäftsprozesse eines fiktiven Unternehmens kollaborativ modellieren. Seit dem WS 2013/14 haben über 800 Studierende im Rahmen von Wahlpflichtveranstaltungen an einem Social BPM Lab teilgenommen.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Dr. Stefanie Betz hat einen Ruf auf eine Professur für Sozioinformatik an der Hochschule Furtwangen angenommen

PD Dr. Agnes Koschmider hat einen Ruf auf eine Professur für Wirtschaftsinformatik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel angenommen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

R. Alt, J. F. Ehmke, R. Haux, T. Henke, D. C. Mattfeld, A. Oberweis, B. Paech, A. Winter: Towards customer-induced service orchestration - requirements for the next step of customer orientation. In: *Electronic Markets - The International Journal on Networked Business*. 2019.

P. Soffer, A. Hinze, A. Koschmider, H. Ziekow, C. Di Ciccio, B. Koldehofe, O. Kopp, H. A. Jacobsen, J. Sürmeli, W. Song: From event streams to process models and back: Challenges and opportunities. In: *Information Systems*. Vol. 81, S. 181-20, 2019.

S. Alpers, S. Betz, A. Fritsch, A. Oberweis, G. Schiefer, M. Wagner: Citizen Empowerment by a Technical Approach for Privacy Enforcement. In: *Proceedings of the 8th Int. Conference on Cloud Computing and Services Science, CLOSER 2018*. Funchal, S. 589-595, 2018.

A. Drescher, A. Koschmider, A. Oberweis: Modellierung und Analyse von Geschäftsprozessen - Grundlagen und Übungsaufgaben mit Lösungen. Oldenbourg, 2017.

A. Schoknecht, T. Thaler, P. Fettke, A. Oberweis, R. Laue: Similarity of Business Process Models - A State-of-the-Art Analysis. *ACM Computing Surveys*. Vol. 50, No. 4. S. 52:1-52:33, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Hannah Chipaux
Rita Schmidt
Teresa Panhans (Auszubildende)
Vivien Vogt (Auszubildende)

Wissenschaftliches Personal

Dr. Stefanie Betz
PD Dr. Agnes Koschmider
Dr.-Ing. Gunther Schiefer

Sascha Alpers
Christoph Becker
Timm Caporale
Andreas Drescher
Esmahan Eryilmaz
Andreas Fritsch
Aleksandar Goranov
Susan Hickl
Jonas Lehner
Ainara Miller-Askar
Jeron Mehl
Stella Möhrle
Gökhan Özcan (extern)
Andreas Schoknecht
Meike Ullrich
Arthur Vetter (extern)
Miriam Zilius
Tanja Zylowski

Technisches Personal

Markus Zaich
Rouven Dietrich (Auszubildender)
Yannis Nowotny (Auszubildender)



Hartmut Prautzsch studierte von 1978 bis 1983 Mathematik an der Technischen Universität Braunschweig und promovierte dort 1984 bei Wolfgang Boehm über geometrische Konstruktionen für multivariate Splines.

1986 bis 1987 war er Postdoctoral and Junior Research Fellow am IBM Research Laboratory in Yorktown Heights, wo er zusammen mit Charles Micchelli Grundlagen für die Theorie der stationären Unterteilungsalgorithmen entwickelte. In der Folgezeit arbeitete er als Assistant Professor am Center for Applied Geometry im Mathematics Department des Rensselaer Polytechnic Institutes in Troy, N.Y., bis er 1990 eine Professur für Algorithmen der Rechnergraphik an der Fakultät für Informatik der damaligen Universität Karlsruhe (TH) antrat.

Von 1992-2003 gehörte er dem Direktorium des Instituts für Wissenschaftliches Rechnen und Mathematische Modellbildung am KIT an.

Als Nachfolger von Josef Hoschek führte er die Zeitschrift „Computer Aided Geometric Design“ von 2002-2014 zusammen mit Gerald Farin als Co-Editor-In-Chief. Seine Bücher „Geometric Concepts for Geometric Design“, „Numerical Methods“ und „B-Spline and Bézier Techniques“ sind ins Spanische und Indische übersetzt worden.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Der Lehrstuhl Geometrieverarbeitung (CAGD) befasst sich mit der algorithmischen und numerischen Lösung geometrischer Probleme wie sie im Maschinenbau, der Computergraphik, Robotik, Bildanalyse, Geographie, Architektur usw. vorkommen. Primär interessieren die Darstellung, Modellierung, Auswertung, Analyse, Rekonstruktion und Simulation von Kurven, Flächen und räumlichen Objekten. Zu diesem Zweck werden insbesondere Splines, polygonale Netze und Unterteilungsalgorithmen untersucht.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Entwicklung effizienter Methoden zur Darstellung beliebig glatter und nach gegebenen Gütekriterien optimaler Freiformflächen (class A surfaces) durch geschickt gewählte Umparametrisierungen geringen Grades oder Überblendungsverfahren. Gradabschätzungen und die Suche nach geometrisch und für den interaktiven Entwurf bedeutsamen Basen mit numerisch günstigen Eigenschaften stehen dabei im Vordergrund.

Ein zweiter Fokus der Arbeiten liegt auf der Konstruktion und Analyse von Unterteilungsalgorithmen, zum einen für reguläre Kontrollnetze und zum anderen für beliebige Netze mit singulären Punkten, für die die Analyse und Konstruktion von Algorithmen für beliebig glatte und artefaktlose Flächen herausfordernd ist. Neben stationären Algorithmen interessieren nicht-stationäre und Eckenschnittverfahren.

Diskrete Darstellungen geometrischer Objekte in verschiedensten Anwendungen sowie Berechnungen von Simulationen, hochgenau für Verzahnungen und Fertigungsprozesse oder physikalisch plausibel für Anwendungen der Computergraphik, bilden ein drittes Arbeitsfeld. Im einzelnen gehören z. B. dazu: Abstandsberechnungen, Metamorphosen (morphing), Netzvereinfachungen, Flächen- und Texturintegration bei der Rekonstruktion mit 3D-Scannern, impulsbasierte Dynamiksimulation mit Volumenerhaltung, Flüssigkeitssimulationen, Hüllflächenberechnungen von bewegten Rotationskörpern, FE-Schwingformen, Auffaltungen und Segmentierungen von Dreiecksnetzen oder deren diskreten differentialgeometrischen Eigenschaften.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Das Honigwabenschema ist das bislang einzige konvexitäts-erhaltende C1-Interpolationsschema für geschlossene Flächen. Sein Nachteil, Flächen mit planaren Segmenten zu erzeugen, konnte durch Kombination mit einer Dualisierung behoben werden. Mithilfe von Variationsmethoden konnten zudem visuell deutlich bessere konvexitäts-erhaltende C1-Interpolationsschemata entwickelt werden, die es u. a. erlauben Kugeln zu reproduzieren.

Seit 25 Jahren ist die Klasse der C1-Eckenschnittverfahren für Kurven komplett bekannt. Für Flächen gab es außer Gegenbeispielen noch keine Ergebnisse. Es gelang jetzt die Ergebnisse für Kurven auf Flächen zu übertragen und drei C1-Verfahren für Flächen anzugeben.

Für rationale Splineorbifaltigkeiten wurden Ideen entwickelt, die es ermöglichen werden, Tensorproduktflächen und integrale Splines einzusetzen sowie zugehörige projektive Strukturen über Bézier-Netze zu berechnen, die einfachen bilinearen Bedingungen genügen.

Achterbahnen genügen komplexen Randbedingungen, die bislang nicht ohne Benutzerinteraktion gelöst werden können. In einer industriellen Kooperation werden Algorithmen entwickelt, die diesen Benutzeranteil weiter verringern.

Diskrete Distanzfunktionen, die in vielen Anwendungen eine Rolle spielen, wurden für Dreiecksgitter auf Nachbarschaftsdistanzen basierend eingeführt und für verschiedene Gewichtungen analysiert.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

H. Mir-Mohammad-Sadeghi, B. Nagy: On the Chamfer Polygons on the Triangular Grid. In: *Combinatorial Image Analysis, IWCA 2017*. LNCS 10256, S. 53-65, Springer, Cham, 2017.

Q. Chen, H. Prautzsch: General triangular midpoint subdivision. *Computer Aided Geometric Design*. Vol 31, S. 474-485, 2014.

Q. Chen, H. Prautzsch: Subdivision by WAVES - Weighted AVeraging Schemes. *Proceedings of DWCAA12*, Volume 6, S. 9-19, 2013.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Dipl.-Phys. Diana Kheil

Wissenschaftliches Personal

Dipl.-Inform. Maximilian Eifried
Dr. Hamid Mir-Mohammad-Sadeghi
Dipl.-Ing. Yijun Xu



Ralf Reussner studierte von 1992 bis 1997 Informatik an der Universität Karlsruhe (TH) und promovierte am dortigen Informatik-Graduiertenkolleg 2001 mit einer Arbeit über Software-Komponenten. Nach seiner Tätigkeit als Senior Research Scientist und Projektleiter bei der Firma DSTC Pty Ltd. in Melbourne leitete er 2003-2008 als Juniorprofessor die DFG-Emmy Noether-Nachwuchsgruppe „Palladio“.

Im Alter von 33 Jahren erhielt er einen Ruf auf eine Software-Technik-Professur an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Reussner publizierte international über 150 Artikel. Er ist u. a. Gründer der „International Conference on the Quality of Software Architecture“ (QoSA). Als Bereichsvorstand des Oldenburger Forschungsinstituts für Informatik-Werkzeuge und -Systeme (OFFIS) von 2004 bis 2005 und seit 2006 als Direktor des FZI berät Reussner zahlreiche Industrie-Partner im Bereich des Software-Entwurfs und der -Qualitätsbewertung. In der Gesellschaft für Informatik (GI) war Reussner Mitglied des Präsidiums von 2007-2011 sowie Gründer und Sprecher des GI-Arbeitskreises Software-Architektur, den er 2006 in die Fachgruppe Software-Architektur überführte. Er ist Herausgeber des „Handbuchs der Software-Architektur“, seit 2011 Mitherausgeber des Informatik-Spektrums und seit 2013 Vorsitzender des Steuerkreises der deutschen Software Engineering Konferenz der GI.

Im Sommer 2006 wurde er als jüngster Direktor des FZI Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe bestellt, seit 2011 ist er wissenschaftlicher Vorstand des FZI und seit 2012 Sprecher des Vorstandes. Seit 2015 ist er Koordinator des DFG-Schwerpunktprogramms 1593 „Design for Future“.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur Software-Entwurf und -Qualität arbeitet an der ingenieurwissenschaftlichen Fundierung des Software-Entwurfs. Dazu gehört zum einen die Erforschung des Einflusses der Software-Architektur auf Software-Qualitäten wie Performanz, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Wartbarkeit, zum anderen auch Verfahren zur Modellierung komplexer softwareintensiver Systeme. Dabei stehen betriebliche Informationssysteme sowie cyber-physikalische Systeme für Mobilität und Produktion als Anwendungsgebiete im Vordergrund. Die Professur gliedert sich in drei Arbeitsgruppen:

In der Gruppe **Architecture-based Quality Prediction** wird der weltweit erste und einzige Software-Architektursimulator „Palladio“ weiterentwickelt. Mit Palladio können durch Simulation einer Software-Architektur schon vor der Implementierung der Software Antwortzeitverhalten, Durchsatz und Ressourcenauslastung vorhergesagt und so Entwurfsentscheidungen bewertet, Ressourcen sinnvoll dimensioniert und die Skalierbarkeit von Systemen untersucht werden.

In der Gruppe **Quality-driven System Evolution** werden Software-Qualitätsmodelle in drei Dimensionen untersucht: (i) verschiedene Software-Qualitätsmodelle, (ii) verschiedene Anwendungsdomänen sowie (iii) verschiedene Phasen des Software-Lebenszyklus. Ziel ist ein besseres Verständnis über die Zusammenhänge von Software-Qualitätsmodellen in diesen Dimensionen, was die Grundlage von leicht anpassbaren Modellierungs- und Analysewerkzeugen für Entwicklung, Wartung und Betrieb softwareintensiver Systeme ist.

Die Gruppe **View-centric Engineering** beschäftigt sich mit Verfahren zur (teil-)automatisierten Konsistenzhaltung verschiedener Sichten auf softwareintensive Systeme. Dabei wird davon ausgegangen, dass moderne softwareintensive Systeme nur mit einer Vielzahl verschiedener Modelle und Sichten entwickelt, gewartet und betrieben werden können. In der Praxis wird die Konsistenzhaltung dieser Modelle und Sichten jedoch meist wegen des immensen manuellen Aufwandes vernachlässigt, was enorme Projektrisiken birgt.

In der Lehre werden von allen drei Arbeitsgruppen spezifische Vorlesungen für die Master-Studiengänge angeboten, im Bachelor wird der Pflichtbereich der software-technischen Ausbildung mit Vorlesungen und Praktika unterstützt.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Rahmen des EU-Projektes „CACTOS“ wurde Palladio um Elemente der datenzentrierten Modellierung erweitert.

Das DFG-Schwerpunktprogramm 1593 „Design for Future - Langlebige Software-Systeme“ wurde im Oktober 2018 mit einem internationalen Workshop erfolgreich abgeschlossen.

Die Forschung im Konsistenzhaltungsansatz „Vitruvius“ konnte erfolgreich auf weitere Domänen außerhalb des Software Engineering erweitert werden. Hervorzuheben sind die Bereiche Automotive und Industrie-Automatisierung.

Des Weiteren erhielt SDQ-Alumnus Max Kramer den Universitätsforschungspreis „Algorithmen für effiziente Datenverarbeitung“ für seine Dissertation. Die SDQ-Mitglieder Max Scheerer und Sandro Koch wurden mit dem VKSI-Förderpreis 2017 für ihre Masterarbeiten ausgezeichnet. SDQ-Alumnus Philipp Merkle erhielt den VKSI-Förderpreis 2017 für herausragende Leistungen in der Lehre. Am „Tag der Informatik 2018“ wurde die Vorlesung Programmierparadigmen, gehalten von Ralf Reussner und unterstützt durch SDQ-Mitglied Heiko Klare, als beste Pflichtveranstaltung im Bachelor-Programm ausgezeichnet. Das Team AlpaKa, unterstützt durch SDQ-Mitglieder, setzte sich beim Audi Autonomous Driving Cup 2018 gegen sieben weitere internationale Hochschulteams durch.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

R. Heinrich, S. Koch, S. Cha, K. Busch, R. Reussner, B. Vogel-Heuser: Architecture-based change impact analysis in cross-disciplinary automated production systems. In: *Journal of Systems and Software*. S. 167-185, 2018.

L. Martin, N.-A. Forjahn, A. Koziolk, R. Reussner: Guidance of Architectural Changes in Technical Systems with Varying Operational Modes. In: *Software Architecture: 12th European Conference on Software Architecture (ECSA)*. Springer Nature, Cham, S. 37-45, 2018.

H. Brunelière, E. Burger, J. Cabot, M. Wimmer: A Feature-based Survey of Model View Approaches. In: *Software & Systems Modeling*. Springer, Berlin/Heidelberg, 2017.

R. Heinrich, R. Jung, C. Zirkelbach, W. Hasselbring, R. Reussner: An Architectural Model-Based Approach to Quality-aware DevOps in Cloud Applications. In: *Software Architecture for Big Data and the Cloud*. Morgan Kaufman, Boston, USA, 2017.

R. Reussner, S. Becker, J. Happe, R. Heinrich, A. Koziolk, H. Koziolk, M. Kramer, K. Krogmann: Modeling and Simulating Software Architectures – The Palladio Approach. MIT Press, Cambridge, USA, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Claudia Breitenstein
Elena Kienhöfer

Wissenschaftliches Personal

Dr. Erik Burger
Dr. Lucia Happe (Kapová)
Dr. Robert Heinrich
Sofia Ananieva
Kiana Busch (Rostami)
Jörg Henß
Georg Hinkel
Angelika Kaplan
Heiko Klare
Sandro Koch
Sebastian Krach
Roman Pilipchuk
Frederik Reiche
Stephan Seifermann
Max Scheerer
Christian Stier
Misha Strittmatter
Emre Taspolatoglu
Maximilian Walter
Kateryna Yurchenko
Daniel Zimmermann





Von 1988 bis 1996 studierte und promovierte Peter Sanders an der Universität Karlsruhe (TH). Neben kürzeren Aufenthalten an der North Carolina State University und der Chalmers University in Göteborg arbeitete er sieben Jahre am Max-Planck-Institut für Informatik in Saarbrücken. Seit 2004 hat er einen Lehrstuhl für Theoretische Informatik an der Universität Karlsruhe, dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Er beschäftigt sich mit grundlegenden Algorithmen in Theorie und Praxis, zum Beispiel Sortieren, Datenstrukturen oder Suche nach kürzesten Wegen. Schwerpunkte sind dabei Paralleles Rechnen und die Verarbeitung großer Datenmengen. Seine bekanntesten Arbeiten betreffen so verschiedene Themen wie Routenplanung in Straßennetzwerken, Graphpartitionierung, Index-Datenstrukturen, Lastbalancierung, effiziente Kommunikation großer Datenmengen in Netzwerken und ein Lehrbuch über Basisalgorithmen.

Peter Sanders verfasste über 200 wissenschaftliche Arbeiten und wurde unter anderem mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der DFG und dem Landesforschungspreis Baden-Württemberg ausgezeichnet. Er koordinierte das DFG-Schwerpunktprogramm Algorithm Engineering und ist derzeit Fachkollegiat der DFG. Seine Beratungstätigkeit reicht von Start-ups bis zu Weltfirmen wie SAP und Google und thematisch von Optimierung, Routenplanung und Suchmaschinen bis zu skalierbaren diskreten Algorithmen und Basisalgorithmen für Datenbanken.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen sind Grundvoraussetzung für alle anspruchsvollen Computeranwendungen. Algorithmik – die systematische Entwicklung effizienter Algorithmen – ist deshalb entscheidend für die Umsetzung technologischer Möglichkeiten in Anwendungen mit großer Bedeutung für Technik, Wirtschaft, Wissenschaft und unser tägliches Leben. Der Lehrstuhl von Professor Sanders beschäftigt sich vor allem mit der „Basic Toolbox“ von Verfahren, die in sehr vielen Anwendungen benötigt werden, z.B. Sortieren, Indexdatenstrukturen, Wegesuche in Graphen oder deren Zerlegung in kompakte Teile. Die Arbeitsgruppe entwickelt auch Open-Source Software zur Lösung dieser Probleme und setzt das erworbene Know-How zur Lösung ausgewählter konkreter Anwendungsprobleme ein.

Auf den ersten Blick ist es erstaunlich, dass es trotz jahrzehntelanger Forschung noch viele offene Probleme bei Basisalgorithmen gibt. Dafür gibt es zwei Gründe. Einerseits haben wir es in den letzten Jahren mit explosiv wachsenden Datenmengen zu tun, die nur noch mit immer komplexerer paralleler Hardware zu bewältigen sind. Dadurch ergeben sich außerdem zusätzliche vielseitig benötigte Fragestellungen wie Lastbalancierung und effiziente Kommunikation.

Andererseits hat sich in den letzten Jahrzehnten ein Graben zwischen Theorie und Praxis aufgetan. Theoretiker entwerfen ausgefeilte Lösungen mit starken Leistungsgarantien für vereinfachte Fragestellungen, ignorieren dabei aber allzu oft die Implementierbarkeit oder die tatsächlichen Gegebenheiten der Anwendungen und moderner Hardware. Praktiker ignorieren ihrerseits oft theoretische Einsichten und Methoden und gelangen dadurch zu Ad-Hoc-Ansätzen ohne erkennbare Leistungsgarantien. Deshalb steht am Lehrstuhl Sanders die Methodik des Algorithm Engineering im Mittelpunkt, die die beschriebenen Herausforderungen durch eine Integration von realistischer Modellierung, Entwurf, Analyse, Implementierung und experimenteller Evaluierung zu überwinden hilft.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Daten bezüglich eines Schlüssels anzuordnen, ist eine vielfach benötigte Basisoperation. Unser „In-place Parallel Super Scalar Sample Sort“ (IPS⁴o) ist derzeit das schnellste allgemein einsetzbare Sortierverfahren. Auf Parallelrechnern mit gemeinsamem Speicher deklassiert es alle Konkurrenzverfahren. 2018 gab es die erste stable release github.com/SaschaWitt/ips4o.

Mehrere Ergebnisse betreffen Graphen – eine universelle Abstraktion von Beziehungen zwischen Objekten, die für unzählige Anwendungen wichtig ist.

Die Arbeit „Communication-Free Massively Distributed Graph Generation“ erhielt den Best Paper Award der angesehenen Konferenz IPDPS. Sie ermöglicht die schnelle und einfache Erzeugung sehr großer Graphen auf Supercomputern und ist damit ein wichtiges Werkzeug für die Entwicklung und Evaluation leistungsfähiger Graphenalgorithmen.

In der Arbeit „High-Quality Shared-Memory Graph Partitioning“ zeigen wir erstmals, dass Parallelrechner nutzbringend eingesetzt werden können, um Graphen in ungefähr gleich große Teile zu zerlegen, so dass nur wenige Verbindungen zertrennt werden. Dies ist wichtig für viele Anwendungen und war auf Parallelrechnern bisher nur unter deutlichen Qualitätseinbußen möglich.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

D. Funke, S. Lamm, P. Sanders, C. Schulz, D. Strash, M. von Looz: Communication-Free Massively Distributed Graph Generation. In: *IEEE Int. Par. and Distr. Processing Symp. (IPDPS)*. S. 336-347, 2018.

L. Hübschle-Schneider, P. Sanders: Communication Efficient Checking of Big Data Operations. In: *IEEE Int. Par. and Distr. Processing Symp. (IPDPS)*. S. 650-659, 2018.

P. Sanders, S. Lamm, L. Hübschle-Schneider, E. Schrade, C. Dachsbacher: Efficient Random Sampling - Parallel, Vectorized, Cache-Efficient, and Online. In: *ACM Trans. on Math. Software*. 2018.

Y. Akhremtsev, P. Sanders, C. Schulz: High-Quality Shared-Memory Graph Partitioning. In: *24th Europ. Conf. on Par. and Distr. Computing (Euro-Par)*. S. 659-671, 2018.

M. Axtmann, S. Witt, D. Ferizovic, P. Sanders: In-place Parallel Super Scalar Samplesort (IPSSSo). In: *25th Europ. Symp. on Algorithms (ESA)*. 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Anja Blancani

Wissenschaftliches Personal

Yaroslav Akhremtsev

Michael Axtmann

Dr. Tomáš Balyo

Dr. Timo Bingmann

Daniel Funke

Dr. Simon Gog

Demian Hesse

Lorenz Hübschle-Schneider

Sebastian Lamm

Tobias Maier

Sebastian Schlag

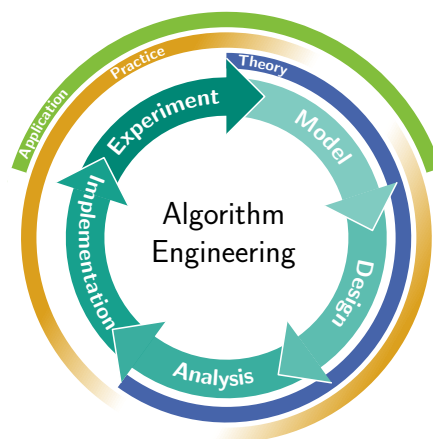
Dominik Schreiber

Dr. Jochen Speck

Sascha Witt

Technisches Personal

Norbert Berger





Carsten Sinz ist 2008 ans KIT gekommen als Leiter der Forschungsgruppe „Verifikation trifft Algorithmik“ am Institut für Theoretische Informatik. Seit 2018 bekleidet er die Professur „Zuverlässige Softwaresysteme in der Automobilindustrie“. Er studierte bis 1998 Informatik an der Universität Tübingen, wo er 2003 auch promovierte. Seine Forschungsschwerpunkte sind Algorithmen für logische Erfüllungbarkeitsprobleme (SAT/SMT), Produktkonfiguration und Software-Verifikation. In diesen Bereichen war er nach seiner Promotion freiberuflich in Projekten mit Daimler, T-Systems und Siemens Medizintechnik tätig, bevor er 2005 an der Universität Linz eine Stelle als Postdoktorand antrat. Darüber hinaus war er mehrmals als Visiting Researcher am NASA Langley Research Center in Hampton tätig.

Am KIT entwickelt die Forschungsgruppe das Statische-Analyse-Werkzeug LLBMC, das auch Grundlage der KIT-Ausgründung „QPR-Technologies“ ist, die derzeit über das Programm „Junge Innovatoren“ des Landes Baden-Württemberg gefördert wird.

Auf dem Gebiet der statischen Software-Analyse arbeitet die Forschungsgruppe eng mit der Daimler AG zusammen und ist seit 2015 am europäischen Verbundprojekt „ASSUME“ im Rahmen des ITEA3-Programms beteiligt. Darüber hinaus ist Carsten Sinz Mitglied des Steering Committees der SAT Association und gehört dem Editorial Board des Journal on Satisfiability, Boolean Modeling and Computation an.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe „Zuverlässige Softwaresysteme in der Automobilindustrie“ am Institut für Theoretische Informatik befasst sich mit Verfahren zur Qualitätssicherung und Fehlervermeidung (Verifikation) in Softwaresystemen einschließlich der zugehörigen Grundlagenforschung (Algorithmik). Ein Schwerpunkt ist dabei die Weiterentwicklung von grundlegenden logischen Entscheidungsverfahren (z. B. SAT/SMT-Solver), die im Kern vieler Verifikationstools Verwendung finden. Hier beschäftigt sich die Gruppe insbesondere mit der Konstruktion neuer Algorithmen für in der Praxis auftretende Probleme sowie deren Anpassung auf moderne Hardwarearchitekturen (Multi-Core, Grid). Die Analyse der inneren Struktur solcher Probleme ist ein weiteres Forschungsthema, ebenso wie die Nutzbarmachung von Verifikationsmethoden für industrielle Probleme (Produktkonfiguration, Software-Verifikation), insbesondere für die Automobilindustrie.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Forschungsgruppe entwickelt seit 2009 das Verifikations-Werkzeug LLBMC, mit dessen Hilfe sich schwer zu findende Software-Fehler (wie Speicherzugriffsfehler oder arithmetische Überläufe) mit hoher Präzision aufspüren lassen. Dazu wird das Verfahren „Bounded Model Checking“ eingesetzt.

Im Jahr 2014 wurden erste Aktivitäten gestartet, LLBMC zu einem kommerziell nutzbaren Werkzeug weiterzuentwickeln, die im Rahmen einer Ausgründungsinitiative stattfinden und aktuell durch das Programm „Junge Innovatoren“ des Landes Baden-Württemberg gefördert werden. Eine Weiterentwicklung der Kernalgorithmen von LLBMC findet parallel dazu auch im Rahmen des ITEA3-Verbundprojekts ASSUME (Affordable Safe and Secure Mobility Evolution) statt.

Dabei konnte eine deutliche Verbesserung der Skalierbarkeit erreicht werden durch Entwicklung eines neuen Algorithmus zur lokalen Prüfung. Dabei werden sichere Überapproximationen berechnet, die es erlauben, Programmeigenschaften anhand eines (relativ kleinen) Code-Fragments bereits zu entscheiden. Auf typischen Projekten lassen sich damit über 60% der zu beweisenden Eigenschaften bereits auf dem Programmfragment nachweisen. Darüber hinaus wurde die Bedienbarkeit von LLBMC/QPR-Verify deutlich verbessert, z.B. durch die Generierung von Fehlertraces auf Source-Code-Ebene.

QPR Summary Report CDB Trace 7

Trace for Check 7

Array index out of bounds error occurs in line 15, file 'brake_intensity.c'

```

Relevant declarations:
1 const int MAX_DIFF = 100; // used to be 80
2 extern int brake_intensity[i];
Enter function auto_brake_intensity (file 'brake_intensity.c')
4 int auto_brake_intensity(int speed_diff)
   speed_diff = 98
6   if (speed_diff > MAX_DIFF || speed_diff < 0) {
Condition evaluates to false: (98 > 100 || 98 < 0) is false
12   diff_in_mps = speed_diff + 1000 / 3400;
   diff_in_mps = 27
13   b_idx = diff_in_mps >> 2;
   b_idx = 6
15   return brake_intensity[b_idx];
Array index out of bounds: max_index(brake_intensity) = 5, b_idx = 6

```

Im Rahmen des 2016 gestarteten Projekts HIVES (Hochpräzise und hochperformante Verifikation von Fahrzeugsoftware), an dem auch das FZI und die Forschungsgruppe von Professor Sanders beteiligt sind, wurden neue parallele Algorithmen zum SAT-Solving und zur statischen Programmanalyse entwickelt, insbesondere zum effizienten Scheduling von Analyse-Aufgaben auf einem High-Performance Compute-Cluster.

Auf der Summer School „Verification Technology, Systems & Applications“ 2018 in Nancy hat Carsten Sinz ein Tutorium zum Thema „Bounded Model Checking of Software for Real-World Applications“ abgehalten.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Balyo, C. Sinz: Parallel Satisfiability. In: *Handbook of Parallel Constraint Reasoning*. Springer-Verlag, S. 3-29, 2018.

B. Beckert, S. Bischof, M. Irda, M. Kirsten, M. Kleine Büning: Using Theorem Provers to Increase the Precision of Dependence Analysis for Information Flow Control. ICFEM 2018, S. 284-300, 2018.

S. Omri, P. Montag, C. Sinz: Static Analysis and Code Complexity Metrics as Early Indicators of Software Defects. *Journal of Software Engineering and Applications*, 11 (4). S. 153-166, 2018.

M. Iser, F. Kutzner, C. Sinz: Using Gate Recognition and Random Simulation for Under-Approximation and Optimized Branching in SAT Solvers. In: *Proceedings of the 29th Intl. Conf. on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI 2017)*. S. 1029-1036, 2017.

T. Balyo, A. Biere, M. Iser, C. Sinz: SAT Race 2015. *Artif. Intell.* 241. S. 45-65, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Simone Meinhart

Wissenschaftliches Personal

David Farago

Robin Freyler

Markus Iser

Marko Kleine Büning

Felix Kutzner

Simon Silva Lauinger

Technisches Personal

Ralf Kölmel



Professor Gregor Snelting, Jahrgang 1958, schloss 1982 das Studium der Informatik und Mathematik mit Auszeichnung ab und promovierte 1986 an der TU Darmstadt mit Auszeichnung zum Dr.-Ing. 1992 wurde er zum C3-Professor an der TU Braunschweig berufen, 1999 übernahm er den Lehrstuhl Softwaretechnik an der Universität Passau; seit 2008 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Programmierparadigmen am KIT.

Professor Snelting forscht zu Programmiersprachen, Compilern, Programmanalyse und Software-Sicherheit. 2012 und 2017 erhielt er den Fakultätslehrpreis. Seit 2017 ist er Studiendekan der Fakultät für Informatik. Professor Snelting ist gewähltes Mitglied des KIT-Senats. Jedes Jahr spielt er als Lead-Gitarrist des „MetalMint“-Projektes eine Live-Rockshow zur Begrüßung der Informatik-Erstsemester.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur Programmierparadigmen befasst sich mit Compilerbau, Programmanalyse, Software-Sicherheitsprüfung und Verifikation. Dabei werden solide theoretische Grundlagen ebenso angestrebt wie empirische Validierung.

Die Professur entwickelte „JOANA“, das z. Zt. weltweit einzige Werkzeug zur Software-Sicherheitsanalyse (Information Flow Control), das volles Java und unbeschränkte Threads behandeln kann. Grundlage sind fluss-, kontext- und objektsensitive Programmanalyseverfahren, die das an der Professur entwickelte RLSOD-Kriterium (Relaxed Low Security Observational Determinism) prüfen. RLSOD erzeugt wesentlich weniger Fehlalarme als konkurrierende Kriterien und Algorithmen. JOANA kann von jedermann über ein Webstart-GUI benutzt werden, braucht wenig Annotationen, kann bis zu 200 kLOC analysieren, ist open source und wurde erfolgreich zur Sicherheitsanalyse realer Systeme eingesetzt.

Im Projekt „Quis-Custodiet“ werden mittels des Maschinenbeweisers „Isabelle“ Korrektheitsbeweise der entwickelten Analysealgorithmen durchgeführt. In diesem Zusammenhang entstand auch die erste vollständige Formalisierung des Java Memory Models, die komplett mit einer Small-Step-Semantik, einem verifizierten Compiler für Java mit Threads und dem Beweis der sequentiellen Konsistenz integriert ist.

Die Professur ist am SFB „InvasIC“ beteiligt, der neuartige, hochdynamische Formen der Parallelprogrammierung auf heterogenen Rechnerclustern untersucht, wobei auch Spezialhardware zum Einsatz kommt. Die Professur entwickelt die Sprache für invasive, ressourcengewahre Programmierung (auf Basis von X10), deren vollständigen Compiler und Codegenerator für SPARC-Prozessoren sowie spezifische Optimierungen für die invasive Hardware. Dazu gehört ein invasives Speichermodell, das partitionierten, heterogenen Speicher unterstützt sowie dessen Formalisierung in Isabelle. Die Professur ist ferner am DFG-Schwerpunktprogramm „Reliably Secure Software Systems – RS3“ und am Sicherheits-Kompetenzzentrum KASTEL beteiligt.

In der Lehre stehen Veranstaltungen zu Compilerbau, Semantik sowie Grundlagen objektorientierter und funktionaler Sprachen im Vordergrund. Die Professur führte die Großveranstaltung „Praxis der Softwareentwicklung“ an der KIT-Fakultät für Informatik ein und erhielt dafür den Fakultätslehrpreis. Hier wurde auch das System Praktomat entwickelt, welches eingereichte Programmieraufgaben vollautomatisch testet und so zur Qualitätssicherung in der Programmierausbildung beiträgt.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

JOANA hat sich als eines der leistungsfähigsten Werkzeuge zur Information Flow Control etabliert. JOANA wird in diversen Projekten eingesetzt und wurde u. a. zur Analyse eines prototypischen E-Voting Systems verwendet. 2016 - 2018 erschienen verschiedene Top-Publikationen zu JOANA und dem zugrundeliegenden RLSOD-Algorithmus.

Professor Snelting erhielt 2017 zum zweiten Mal den Fakultätslehrpreis.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

S. Bischof, J. Breitner, J. Graf, M. Hecker, M. Mohr, G. Snelting: Low-Deterministic Security For Low-Deterministic Programs. *Journal of Computer Security*, Vol. 26. S. 335-366, 2018.

M. Mohr, C. Tradowsky: Pegasus: Efficient Data Transfers for PGAS Languages on Non-Cache-Coherent Many-Cores. *Proceedings of Design, Automation and Test in Europe*. IEEE, S. 1781-1786, 2017.

J. Breitner, J. Graf, M. Hecker, M. Mohr, G. Snelting: On Improvements Of Low-Deterministic Security. *Proceedings Principles of Security and Trust*. S. 68-88, 2016.

J. Graf, M. Hecker, M. Mohr, G. Snelting: Tool Demonstration: JOANA. *Proceedings Principles of Security and Trust*. S. 89-93, 2016.

S. Buchwald, D. Lohner, S. Ullrich: Verified Construction of Static Single Assignment Form. *25th International Conference on Compiler Construction*. ACM, S. 67-76, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Brigitte Sehan-Hill

Wissenschaftliches Personal

Simon Bischof
Sebastian Buchwald
Andreas Fried
Sebastian Graf
Martin Hecker
Denis Lohner
Manuel Mohr
Martin Mohr
Sebastian Ullrich
Maximilian Wagner
Andreas Zwinkau



Alexandros Stamatakis studierte von 1995-2001 an der TU München Informatik mit Studienaufenthalten in Athen, Paris, Lyon und Madrid. Er promovierte dort im Jahr 2004 über verteilte und parallele Algorithmen zur Berechnung großer Stammbäume.

Nach seiner Tätigkeit als Postdoc am Institute for Computer Science in Heraklion, Griechenland arbeitete er als Postdoc an der ETH Lausanne.

Im Jahr 2008 kehrte er nach Deutschland zurück und leitete bis 2010 eine Emmy Noether-Nachwuchsforschungsgruppe, zunächst an der LMU und dann an der TU München.

Im Jahr 2010 übernahm er zusätzlich zu seiner Forschungsgruppe bis 2013 auch die Leitung der Systemadministration und des Rechenzentrums am Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS). Das Institut ist eines der wenigen privat finanzierten Forschungsinstitute in Deutschland und seine Organisationsstruktur entspricht in etwa der eines Max-Planck-Instituts.

Im Jahr 2012 wurde er zusätzlich zu seiner Funktion am HITS auf die Professur für Hochleistungsrechnen in den Lebenswissenschaften am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) berufen.

Er ist Mitglied des Lenkungsausschusses des Höchstleistungsrechners am Leibniz-Rechenzentrum in München. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Entwicklung skalierbarer Software, Modelle und Algorithmen für die Evolutionsbiologie.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Unsere Forschungsgruppe arbeitet an der Schnittstelle von Algorithmik, statistischer Modellierung, Parallelverarbeitung und Evolutionsbiologie. Anders als in der reinen Informatik geht es nicht primär um Proof-of-Concept Implementierungen, sondern darum, Programme, die von Biologinnen und Biologen weltweit zur Datenanalyse eingesetzt werden können, zur Verfügung zu stellen.

Das übergeordnete Ziel ist es, Forschung in der Evolutionsbiologie durch entsprechende Algorithmen und Implementierungen zu ermöglichen.

Besonders wichtig ist uns die freie Verfügbarkeit unserer Programme für die Wissenschaft in Form von open source codes und kostenlos benutzbarer Web-Services. Dieses spiegelt sich auch in unserer revidierten Publikationsstrategie wieder, da wir nur noch Konferenzen und Zeitschriften berücksichtigen werden, welche Vorabdrucke wissenschaftlicher Arbeiten auf sogenannten preprint-Servern (etwa arxiv oder bioarxiv) zulassen. Damit ist sichergestellt, dass jeder freien Zugang zu unseren Forschungsergebnissen hat.

Eine besondere Herausforderung, auch für das Hochleistungsrechnen, stellt die zunehmende molekulare Datenflut dar. Aufgrund bahnbrechender und kontinuierlicher technologischer Fortschritte im Bereich der DNA-Sequenzierung seit etwa 2007 sinken die Kosten zur Sequenzierung von Genomen gegenwärtig wesentlich schneller als die entsprechenden Datenanalysekosten, basierend auf Moores Gesetz.

Darüber hinaus ändern sich mit jeder neuen und günstigeren Sequenzierungstechnologie auch die Charakteristika der zu analysierenden Daten. Daher stehen wir vor zwei grundlegenden Herausforderungen: der Bewältigung der Datenflut durch effizientere Algorithmen und den Einsatz von Hoch- und Höchstleistungsrechnern sowie der Anpassung existierender Methoden an die sich permanent verändernden Eigenschaften der Ausgabedaten von DNA-Sequenzierern.

Eine weitere große Herausforderung liegt in der Validierung wissenschaftlicher Software im Bereich der Evolutionsbiologie. Aufgrund der zunehmenden Quantifizierung in der Biologie und des stärkeren Fokus auf die Datenanalyse, statt wie bis vor einigen Jahren auf die Datenakquise, wird für die meisten biologischen Arbeiten eine Vielzahl von Programmen eingesetzt. Die Softwarequalität dieser Codes, auf denen die meisten biologischen Schlussfolgerungen basieren, ist gegenwärtig aber allenfalls mittelmäßig. Insofern dürfen und sollten auch die Ergebnisse dieser quantitativen Analysen in Frage gestellt werden. Ein weiteres unserer Ziele ist es daher, Lösungen für dieses Problem aufzuzeigen.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Ein wichtiges Ereignis im Jahr 2018 war der Release von RAxML-Next Generation (RaxML-NG). RAxML-NG stellt eine komplette Reimplementierung unserer weltweit genutzten Software RAxML zur Berechnung phylogenetischer Stammbäume basierend auf dem Maximum Likelihood Verfahren dar. Diese Reimplementierung trägt auch unseren eigenen Ansprüchen an die Softwarequalität Rechnung, da der alte Code, der von A. Stamatakis über 15 Jahre lang entwickelt wurde, nicht mehr wartbar war.

Darüber hinaus haben wir ein neues Tool namens ParGenes entwickelt und zur Verfügung gestellt, welches die parallele Berechnung sogenannter Genstammbäume auf Rechnerclustern effizient bewerkstelligen kann und eine nahezu optimal Lastbalancierung erreicht. Ziel ist es, zunächst für jedes Gen aus den Genomen der Spezies, welche man analysieren möchte, einen separaten Stammbaum zu berechnen. Diese Genstammbäume werden dann in einem zweiten Schritt zu einem Speziesstammbaum zusammengefasst.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

A. M. Kozlov, D. Darriba, T. Flouri, B. Morel, A. Stamatakis: RAxML-NG: A fast, scalable, and user-friendly tool for maximum likelihood phylogenetic inference. *BioRxiv*, 447110, 2018.

P. Barbera, A. M. Kozlov, L. Czech, B. Morel, D. Darriba, T. Flouri, A. Stamatakis: EPA-ng: Massively Parallel Evolutionary Placement of Genetic Sequences. *Systematic Biology*, advance on-line publication, 2018.

B. Morel, A. Kozlov, A. Stamatakis: ParGenes: a tool for massively parallel model selection and phylogenetic tree inference on thousands of genes, *Bioinformatics*, advance on-line publication, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Simone Meinhart

Wissenschaftliches Personal

Ivo Baar

Pierre Barbera (extern)

Lucas Czech (extern)

Dr. Alexey Kozlov (extern)

Sarah Lutteropp (extern)

Benoit Morel (extern)

Johanna Wegener (extern)

Adrian Zapletal (extern)



Rainer Stiefelhagen leitet am Institut für Anthropomatik und Robotik die Forschungsgruppe „Maschinelles Sehen für die Mensch-Maschine-Interaktion“ sowie das Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS) 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 (IOSB) 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 dort Inhaber der Professur „Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende“.

Seine Forschung befasst sich mit der Entwicklung von Verfahren des maschinellen Sehens, insbesondere der videobasierten Erfassung von Menschen, um damit nutzerfreundliche wahrnehmende technische Systeme zu ermöglichen. Anwendungsgebiete seiner Forschung sind die Auswertung von Bildern und Bildfolgen für die Suche in Videodaten, Personenerfassung für die Mensch-Roboter-Interaktion, für wahrnehmende Umgebungen, Fahrerassistenzsysteme und Health-Care-Anwendungen sowie assistierende Systeme für blinde und sehbehinderte Menschen. Neben seiner Lehr- und Forschungstätigkeit ist er auch als Gründer und Mentor verschiedener Start-ups aktiv.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Maschinelles Sehen für die Mensch-Maschine-Interaktion befasst sich mit der Entwicklung von Verfahren des maschinellen Sehens, also Verfahren zur automatischen Analyse von Bild- und Videoinhalten.

Methodische Schwerpunkte liegen auf der Nutzung und Weiterentwicklung von Verfahren des maschinellen Lernens, insbesondere von Deep-Learning-Verfahren für die Bild- und Videoanalyse. Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind 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 große Expertise in Verfahren zur Erfassung von Personen in Bildern/Bildfolgen, bspw. zur Analyse von Körperhaltungen, Gesten und Handlungen, zur Gesichtserkennung, Mimik- und Blickrichtungserkennung sowie zur Erkennung semantischer Personenattribute wie Alter, Geschlecht u.ä.. Entsprechende Verfahren zur Erfassung von Menschen sind notwendig, um wahrnehmende oder interaktive technische Systeme zu entwickeln. In verschiedenen Projekten arbeiten wir gemeinsam mit Partnern z.B. an Anwendungskontexten wie Mensch-Roboter Interaktion, Fahrer- bzw. Insassenerfassung für hochautomatisierte oder autonome Fahrzeuge, sowie an Monitoringlösungen im Bereich Health-Care oder auch im Bereich der Videoauswertung.

In enger Kooperation mit dem Studienzentrum für Sehgeschädigte des KIT arbeitet die Forschungsgruppe auch an Computer Vision Methoden für die Entwicklung von Assistenzsystemen für Menschen mit Sehschädigung. So können Bildverarbeitungsverfahren beispielsweise zur Unterstützung der Orientierung und Mobilität durch 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 blinde und sehbehinderte Anwender ein wichtiges Forschungsfeld.

Weitere Anwendungsfelder unserer Forschung sind die Analyse und Indexierung von Video- und Multimediadaten, bspw. mit Methoden der Personen-, Attributs- oder Handlungserkennung oder auch mittels automatischer Verfahren zum Abgleich zwischen Film- und korrespondierendem Textmaterial.

In der Lehre werden diese Themen durch die Vorlesungen „Computer Vision für die Mensch-Maschine Interaktion“, „Deep Learning für Computer Vision“ sowie „Barrierefreiheit - Assistive Technologien für Sehgeschädigte“ und entsprechende Seminare und Praktika vertreten.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im BMBF-geförderten Verbundprojekt „TERRAIN“ wird ein Assistenzsystem zur Unterstützung der Orientierung und Mobilität von Menschen mit Sehschädigung, insbesondere Blindheit, im urbanen Raum entwickelt. Das System ist unter anderem in der Lage, Straßenübergänge, Ampeln und Zebrastreifen mittels Methoden der Bildverarbeitung zu lokalisieren und dem Nutzenden über akustische und haptische Schnittstellen anzuzeigen. Ein erster Prototyp wurde 2018 erfolgreich durch 15 Probandinnen und Probanden mit Sehschädigung evaluiert.

Monica Zündorf und Ziad Al-Halah haben bei der „Textbook Question Answering Challenge“, im Rahmen der Internationalen Konferenz für Computer Vision und Pattern Recognition (CVPR) 2017, den 1. Platz für die rein „text-basierte“ automatische Beantwortung von Fragen erzielt, sowie einen hervorragenden 2. Platz für die Beantwortung von Fragen, für die auch die Analyse von grafischen Lehrbuchinhalten notwendig ist. Ziel des Wettbewerbs ist die Entwicklung und der Vergleich von KI-Systemen zur Beantwortung von Fragen über Texte und grafische Inhalte von Dokumenten.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Saquib Sarfraz, A. Schumann, A. Eberle, R. Stiefelhagen: A pose-sensitive embedding for person re-identification with expanded cross neighborhood re-ranking. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Salt Lake City, UT, USA, 2018.

M.S. Sarfraz, R. Stiefelhagen: Deep Perceptual Mapping for Cross-Modal Face Recognition. Int. Journal on Computer Vision (IJCV). Springer, 2017.

Z. Al-Halah, R. Stiefelhagen: Automatic Discovery, Association Estimation and Learning of Semantic Attributes for a Thousand Categories. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Honolulu, HI, USA, 2017.

M. Martinez, A. Roitberg, D. Koester, B. Schauerte, R. Stiefelhagen: Using Technology Developed for Autonomous Cars to Help Navigate Blind People. ICCV Workshop on Assistive Computer Vision and Robotics. Venedig, Italien, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Corinna Haas-Hecker

Wissenschaftliches Personal

Dr.-Ing. Manuel Martinez Torres

Dr.-Ing. Saquib Sarfraz

Angela Constantinescu

Adrian Hoppe

Daniel Koester

Tobias Ringwald

Alina Roitberg

Vivek Sharma

Monica-Laura Zündorf

Extern:

Sebastian Bullinger

Paul Jäger

Hilke Kieritz

Simon Kohl

Manuel Martin

Arne Schumann



Christoph Stiller studierte von 1983 bis 1988 Elektrotechnik an der RWTH Aachen und an der Norwegischen Technischen Hochschule in Trondheim, Norwegen. Nach seinem Diplom arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Elektrische Nachrichtentechnik der RWTH Aachen, wo er 1994 promovierte. Von 1994 bis 1995 war er als Post-Doc am INRS-Telecommunications in Montreal, Kanada tätig. Ab 1995 arbeitete er in der Vorausentwicklung der Robert Bosch GmbH und erhielt die geschäftsbereichsübergreifende Verantwortung für Videobasierte Fahrfunktionen im Kfz.

Seit April 2001 leitet er als Ordinarius das Institut für Mess- und Regelungstechnik der KIT-Fakultät für Maschinenbau am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Er ist kooptiertes Mitglied der KIT-Fakultät für Informatik. Seit 2009 ist er Direktor am FZI Forschungszentrum Informatik und seit 2015 Sprecher des DFG-Schwerpunktprogramms Kooperativ interagierende Automobile.

Christoph Stiller ist IEEE Fellow und war Präsident der IEEE Intelligent Transportation Systems Society (2012-2013). Er fungiert als Mitherausgeber der IEEE Transactions on Intelligent Vehicles und war Chefherausgeber des IEEE Intelligent Transportation Systems Magazines (2009 - 2011).

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Arbeitsgruppe **Automatisches Fahren** am Institut für Mess- und Regelungstechnik unter Leitung von Professor Christoph Stiller erforscht mobile Umfeldwahrnehmung und Bewegungsplanung für sehende Fahrzeuge. Dabei werden Methoden des Maschinensehens und der Sensordatenanalyse entwickelt, die Automobilen realzeitfähig ein Abbild der Fahrumgebung zur Verfügung stellen. Basierend auf diesem Abbild werden Fahrtrajektorien geplant und regelungstechnisch im Fahrzeug realisiert.

Die Arbeitsgruppe **Bahntechnik** untersucht Ortungsmethoden für Schienenfahrzeuge, die basierend auf Lidar- oder Kamerasensorik sowie mit Hilfe einer am Institut entwickelten induktiven Sensorik, eine verlässliche bordautonome Lokalisierung erlauben. Robuste und beweisbar verlässliche Methoden stehen in diesem sicherheitsrelevanten Umfeld im Vordergrund.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Das Forschungsfahrzeug „BerthaOne“ bewältigte als weltweit erstes Fahrzeug die anspruchsvolle „Bertha-Benz-Route“ durch öffentlichen Straßenraum über Landstraßen, Dörfer und durch mehrere Städte automatisch mit seriennaher Sensorik. Im Team mehrerer Abteilungen des FZI gelang die Automatisierung des Future Bus und der zweite Platz der Grand Cooperative Driving Challenge wurde erreicht.

Nun stehen lernende Verfahren sowie Methoden zum Nachweis eines Sicherheitslevels im Vordergrund, um die Marktnähe voran zu treiben.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

Ö. Ta, O. Salscheider, F. Poggenhans, S. Wirges, C. Bandera, M. Zofka, M. Zöllner, C. Stiller et al: Making Bertha Cooperative-Team AnnieWAY's Entry to the 2016 Grand Cooperative Driving Challenge. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 19 (4). S. 1262-1276, 2018.

K. Bengler, K. Dietmayer, B. Färber, M. Maurer, C. Stiller, H. Winner: Three Decades of Driver Assistance Systems - Review and Future Perspectives. In: *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine* 6. Nr. 4, S. 6-22, 2014.

J. Ziegler, P. Bender, M. Schreiber, H. Lategahn, T. Strauss, C. Stiller, T. Dang, U. Franke, N. Appenrodt, C.G. Keller, E. Kaus, R. Herrtwich, C. Rabe, D. Pfeiffer, F. Lindner, F. Stein, F. Erbs, M. Enzweiler, C. Knöppel, J. Hipp, M. Haueis, M. Treppe, C. Brenk, A. Tamke, M. Ghanaat, M. Braun, A. Joos, H. Fritz, H. Mock, M. Hein, E. Zeeb: Making Bertha Drive - An Autonomous Journey on a Historic Route. In: *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine* 6. Nr. 2, S. 8-20, 2014.

A. Geiger, M. Lauer, C. Wojek, C. Stiller, R. Urtasun: 3D Traffic Scene Understanding From Movable Platforms. In: *Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on* 36. Nr. 5, S. 1012-1025, 2014.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Sieglinde Klimesch
Erna Nagler
Alexandra Stotz

Gruppenleitungen

Dr. Martin Lauer
Sahin Tas
Dr. Carlos Fernandez

Wissenschaftliches Personal

Johannes Beck
Christoph Burger
Johannes Gräther
Meike Hellweg
Haohao Hu
Danial Kamran
Christian Kinzig
Stefan Krämer
Bernd Kröper
Eduardo Molinos Vicente
Jan-Hendrik Pauls
Jannik Quehl
Sven Richter
Max Spindler
Lingguang Wang
Wei Tian
Florian Wirth



Achim Streit studierte von 1994 bis 1999 Ingenieurinformatik mit Nebenfach Elektrotechnik an der TU Dortmund. 2003 promovierte er über Job Scheduling Strategien für verteilte und parallele Computing-Systeme an der Universität Paderborn; während dieser Zeit war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Paderborn Center for Parallel Computing (PC²). Mitte 2005 wurde er Leiter der Abteilung „Verteilte Systeme und Grid Computing“ im Jülich Supercomputing Centre (JSC) am Forschungszentrum Jülich. Mitte 2010 wechselte er an das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) als Mitglied des Direktoriums des Steinbuch Centre for Computing (SCC) und wurde zum Informatikprofessor ernannt.

Er ist Sprecher des Topic 2 „Data Intensive Science and Federated Computing“ im Helmholtz-Program „Supercomputing & Big Data“ und dessen stellvertretender Programmsprecher. Als SCC-Direktor ist er verantwortlich für GridKa, dem deutschen Tier-1 Daten- und Analysezentrum im Worldwide LHC Computing Grid (WLCG). Er ist Koordinator der Helmholtz Data Federation (HDF), Co-Koordinator des Helmholtz Analytics Framework (HAF) sowie Initiator der Helmholtz Information & Data Science Academy (HIDA). Darüber hinaus ist er verantwortlich für die Beteiligung des KIT in der European Open Science Cloud (EOSC). Er ist Mitglied in den Graduiertenschulen KSETA und HIDSS4Health sowie den KIT-Zentren KCIST, KCETA, Klima und Umwelt sowie MathSEE.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

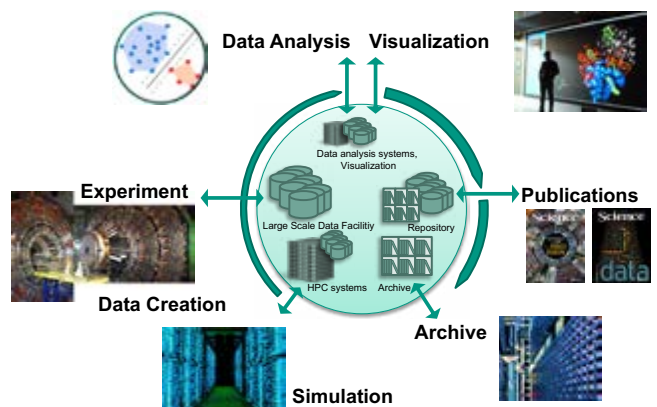
Die Professur Verteilte und Parallele Hochleistungssysteme ist eng in das SCC integriert und erlaubt so eine enge Verzahnung von Forschung, IT-Forschungsinfrastrukturen und praxisorientierter Lehre. Im Fokus stehen drei große Themenbereiche: **Data Management**, **Data Intensive Computing** und **Cloud Computing**.

Im **Data Management** werden Methoden und Technologien zum verteilten, effizienten und sicheren Umgang mit Forschungsdaten und zur Datenarchivierung (bit stream preservation) für den gesamten Datenlebenszyklus erforscht und entwickelt, die in Kooperation mit nationalen und internationalen Partnern in der Praxis und im engen Schulterschluss mit Anwendungswissenschaften eingesetzt werden. Besonderer Fokus liegt auf dem Umgang mit großen Datenmengen.

Im **Data Intensive Computing** werden u.a. effiziente Compute-Data-Schedulingverfahren sowie Datenanalyseverfahren erforscht. Ebenso werden parallele Simulations- und Daten-Analyse-Anwendungen auf heterogenen Parallelrechnern mit tausenden Prozessorkernen skaliert.

Im **Cloud Computing** werden ebenfalls modernste Managementmethoden zur effizienten Nutzung verteilter Ressourcen erforscht, z. B. mittels Scheduling und Auktionen.

In der Lehre werden die genannten Themen u.a. in den Vorlesungen „Parallelrechner und Parallelprogrammierung“ sowie „Verteiltes Rechnen“ und Seminaren und Praktika praxisnah vermittelt.



ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Forschungsarbeiten werden durch die erfolgreiche Einwerbung und Durchführung zahlreicher Drittmittelprojekte flankiert.

Es begann der Aufbau der European Open Science Cloud (EOSC): im EOSCpilot Projekt arbeitet das SCC u.a. im Bereich Skills Development mit. Im EOSC-hub Projekt leitet das

SCC das Arbeitspaket zum föderierten Dienstmanagement. Im EOSCsecretariat.eu Projekt unterstützt das SCC den Aufbau der EOSC-Governance-Struktur.

Im DEEP-HybridDataCloud EU-Projekt werden Data Analytics Werkzeuge für den Einsatz in hybriden Cloud-Umgebungen angepasst und in die Cloud-Infrastrukturen integriert.

Das SCC koordiniert gemeinsam mit dem Jülich Supercomputing Centre (JSC) das Helmholtz Analytics Framework (HAF), in dem eine systematische Entwicklung von Datenanalyse-Techniken zusammen mit Domänenwissenschaftlern u.a. aus Klima, Bio- und Neurowissenschaften durchgeführt wird. Mit dem Helmholtz Analytics Toolkit (HeAT) wird eine leistungsfähige Open-Source Bibliothek für Scientific Big Data Analytics auf CPU/GPU-Systemen implementiert, die mit Tensor-Datenobjekten arbeitet, auf PyTorch aufbaut und MPI unterstützt.

Zahlreiche Vorträge und Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Doktorandinnen und Doktoranden ergänzten die Erfolge. Das Paper „Adaptive Lossy Compression of Complex Environmental Indices Using Seasonal Auto-Regressive Integrated Moving Average Models“ wurde auf der IEEE eScience Ende 2017 mit einem Best Paper Award ausgezeichnet.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

D. Gudu, M. Hardt, A. Streit: Combinatorial Auction Algorithm Selection for Cloud Resource Allocation Using Machine Learning. In: *Proceedings of the 24th International Conference on Parallel and Distributed Computing (Euro-Par)*, Springer LNCS 11014, S. 378-391, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-96983-1_27.

U. Cayoglu, P. Braesicke, T. Kerzenmacher, J. Meyer, A. Streit: Adaptive Lossy Compression of Complex Environmental Indices Using Seasonal Auto-Regressive Integrated Moving Average Models. In: *Proceedings of 13th IEEE International Conference on eScience 2017, IEEE*. S. 315-324, 2017. DOI: 10.1109/eScience.2017.45.

E. Kühn, A. Streit: Online Distance Measurement for Tree Data Event Streams. In: *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Big Data Intelligence and Computing (DataCom)*, IEEE. S. 681-688, 2016. DOI: 10.1109/DASC-PICom-DataCom-CyberSciTec.2016.122.

C. Jung, M. Gasthuber, A. Giesler, M. Hardt, J. Meyer, A. Prabhune, F. Rigoll, K. Schwarz, A. Streit: Progress in Multi-Disciplinary Data Life Cycle Management. In: *Journal of Physics: Conference Series*. volume 664 (3) 032018, 2015. DOI: 10.1088/1742-6596/664/3/032018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Anja Müller

Wissenschaftliches Personal

Dr. Markus Götz

Dr. Marcus Hardt

Dr. Eileen Kühn

Dr. Jörg Meyer

Elnaz Azmi

Uğur Çayoglu

Benjamin Ertl

Diana Gudu

Peter Krauß

Mehmet Soysal

Marco Strutz (extern)

Oskar Taubert

Michael Witt (extern)



Thorsten Strufe ist Professor für Praktische Sicherheit am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Er ist außerdem stellvertretender Sprecher des Exzellenz-Clusters „Center for Tactile Internet with Human-in-the-Loop“ (CeTI) an der TU Dresden, sowie leitender Forscher in mehreren großen Verbundprojekten.

In seiner Forschung beschäftigt Professor Strufe sich mit dem technischen Datenschutz und der Sicherheit von Netzen und Computern, wobei ein Hauptaugenmerk auf den Fragen liegt, wie man Bürgern bei der Benutzung von Diensten im Web, wie etwa sozialen Medien, insbesondere beim Schutz ihrer Privatsphäre helfen kann. Dabei betrachtet seine Gruppe wie man das Bewusstsein und Verständnis für die Probleme schärfen kann, außerdem wie man in diesen Systemen vermeiden kann, private Informationen über sich preiszugeben, und schließlich, wie solche Dienste so konstruiert werden können, dass sie nicht die Privatsphäre der Benutzer kompromittieren. Bekannte Beispiele hierfür sind „Safebook“, eine vollkommen verteilte Plattform für digitales soziales Netzwerken, die mit Prof. Volkamer entwickelte „Privacy-Ampel“, eine verbesserte Benutzungsoberfläche für Facebook, oder Studien über erfolgreiches Auspähen von Benutzern, etwa bei der Benutzung von Druckern oder dem Besuch von Webseiten.

Thorsten Strufe studierte an der TU Ilmenau und promovierte dort zu der Frage, wie Citizen-Reporter gegen Zensur geschützt werden können. Er arbeitete anschließend für das pan-europäische Forschungsinstitut „Eurecom“ in Frankreich, bevor er Professuren an der TU Darmstadt, Uni Mannheim und der TU Dresden annahm.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Professur für praktische Sicherheit befasst sich mit allen praktischen Aspekten der Sicherheit von vernetzten Systemen, sowie der Privatsphäre von Individuen und ihrem Datenschutz. Dazu ist sie vor allem in der Netzwerk-Sicherheit und datenschutzfördernden Technologien („Privacy Enhancing Technologies“) aktiv, sowie im Bereich der Transparenz und der Förderung von Datenschutz- und Technologie-Bewusstsein.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Zu den Erfolgen der vergangenen Jahre zählt zuvorderst die erfolgreiche Einwerbung des Exzellenz-Clusters „Tactile Internet with Human-in-the-Loop“ (mit der TU Dresden), in dem die Gruppe von der Analyse und dem Schutz von menschlichen Verhaltensdaten über den Schutz von mobilen, virtualisierten Applikationen bis zur Absicherung von 5G-Netzen aktiv ist.

Daneben hat die Gruppe die ersten Methoden zur formalen Bewertung von Anonymität entwickelt und dabei eine Schwachstelle in der jüngsten Familie von Hochleistungs-Anonymisierungsnetzen gefunden und repariert, konnte verdeckt in Ausdrucke eingebrachte Identifikations-Codes von Druckern, die Geräte und damit indirekt Benutzer und ihre Aktivitäten preisgeben entschlüsseln und Software für deren Zerstörung bereitstellen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

C. Kuhn, M. Beck, S. Schiffner, E. Jorswieck, T. Strufe: On Privacy Notions in Anonymous Communication. Proceedings on Privacy-Enhancing Technologies (PoPETS). 2019.

M. Beck, P. Bhatotia, R. Chen, C. Fetzer, T. Strufe: PrivApprox: privacy-preserving stream analytics. In: *USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC)*. 2017.

S. Roos, M. Beck, T. Strufe: Anonymous addresses for efficient and resilient routing in F2F overlays. In: *IEEE INFOCOM*. 2016.

A. Cuttillo, R. Molva, T. Strufe: Safebook: A privacy-preserving online social network leveraging on real-life trust. *IEEE Communications Magazine*. 2009.

L. Bilge, T. Strufe, D. Balzarotti, E. Kirda: All your contacts are belong to us: automated identity theft attacks on social networks. Proceedings of the International Conference on World Wide Web (ACM WWW). 2009.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Stefanie Fuchs

Wissenschaftliches Personal

Martin Byrenheid

Clemens Deußer

Stephan Escher

Simon Hanisch

Christiane Kuhn

Tim Lackorzynski

Tao Li

Javier Parra-Arnau

Jan Reubold

Amr Osman

Paul Walther

Kilian Becher (SAP)

Steffen Passmann (INFOnline)

Tobias Reiher (Componolit)

Jens Syckor (TU Dresden)



Mehdi Tahoori hat seit 2009 die Professur für Dependable Nano-Computing (Chair of Dependable Nano-Computing, CDNC) an der KIT-Fakultät für Informatik inne. Davor war er Associate Professor of Electrical and Computer Engineering an der Northeastern University, Boston, USA. Er erhielt seinen Doktorgrad (Ph.D.) und Master (M.Sc.) in Elektrotechnik von der Stanford University jeweils in 2003 und 2002 sowie seinen Bachelor (B.Sc.) in Technischer Informatik (Computer Engineering) von der Sharif University, Iran, im Jahr 2000.

Professor Tahoori hat über 300 Publikationen für Konferenzen und Zeitschriften verfasst und hält diverse Patente über verschiedene Aspekte von Zukunftstechnologien für das Design zuverlässiger und fehlertoleranter Rechensysteme. Er ist im organisatorischen und technischen Ausschuss verschiedener Konferenzen sowie Workshops in den Bereichen Design Automatisierung, Test und Zuverlässigkeit und Chefredakteur des Microelectronic Reliability Journals. Er ist Mitherausgeber des IEEE Design and Test Magazine, leitender Herausgeber des Springer Journal of Electronic Testing (JETTA) und Mitherausgeber von IET Computers and Digital Techniques. Er ist Tagungsleiter für das IEEE European Test Symposium 2019 und Programmleiter des IEEE VLSI Test Symposium 2018. Er erhielt den National Science Foundation CAREER Award und eine Vielzahl an Best Paper Nominierungen und Preise auf verschiedenen Konferenzen.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Der Lehrstuhl Dependable Nano Computing (Chair of Dependable Nano-Computing, CDNC) erforscht zukünftige Technologien im Bereich der Architektur von Rechensystemen sowie energieeffizienten fehlertoleranten und sicheren Systemen durch zukünftige Nanotechnologien. Die Annäherung daran läuft auf mehreren Ebenen ab, so dass die Interaktion verschieden abstrahierter Stufen des Designs, von der Technologieebene über die Schaltungsebene bis hin zur Hardware-Software-Architektur, miteinbezogen werden. Wir untersuchen wie das Rechnen im Ultra-Low-Energy Bereich mit normally-off Rechenparadigmen ermöglicht werden kann, indem nichtflüchtiger Spintronic Speicher eingesetzt wird. Weiterhin untersuchen wir wie intelligente Ultra-Low-Cost-Sensoren durch druckbare elektronische Schaltungen (Printed Electronics) kosteneffizient für den Verbrauchermarkt realisiert werden können. Darüber hinaus beschäftigen wir uns mit kostengünstigen und energieeffizienten Designs für sichere und fehlertolerante Systeme, basierend auf zukünftigen Technologien für verschiedene Gebiete der Rechnerarchitekturen. Diese erstrecken sich von High-Performance Exascale Rechnern bis in den Bereich von eingebetteten Systemen und Internet of Things-Technologien (IoT).

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

In 2018 hatten wir mehrere Veröffentlichungen auf dem Gebiet von Hardwaresicherheit, Printed Electronics, Non-Volatile Spintronic Memories und Reliable Computing.

Von unserem wissenschaftlichen Personal hat Dr. Rajendra Bishnoi für seine hervorragende Dissertation den European Design & Automation Association (EDAA) Award in der Kategorie neue Richtungen in Logic, Physical Design and CAD für Analog/Mixed-Signal, nano-scale & Emerging Technologies erhalten. Dr. Bishnoi promovierte im Jahr 2017 am Lehrstuhl für Dependable Nano Computing.

Desweiteren hat Xiaowei Feng, Doktorand im Promotionskolleg MERAGEM den Best Paper Award auf dem 59. MPC Workshop der IEEE German Section Solid-State Circuit Society erhalten.

Zweimal waren wir für Best Paper bei der IEEE Design, Automation & Test in Europe (DATE) Konferenz für unsere Arbeit im Bereich Hardware Security und Spintronic Memories nominiert.

Außerdem sind wir mit unserer Arbeit im Bereich Fault Attacks on FPGAs in die Endrunde bei der Cyber Security Awareness Week gekommen.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

J. Krautter, D. R. E. Gnad, M. B. Tahoori: FPGAhammer: Remote Voltage Fault Attacks on Shared FPGAs, suitable for DFA on AES. In: *IACR Transactions on Cryptographic Hardware and Embedded Systems (TCHES)*. 2018.

A. T. Erozan, G.C. Marques, M.S. Golanbari, R. Bishnoi, S. Dehm, J. Aghassi-Hagmann, M. B. Tahoori: Inkjet Printed EGFET-based Physical Unclonable Function - Design, Evaluation, and Fabrication. In: *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration Systems (TVLSI)*. 2018.

S. Wang, R. Wang, K. Chakrabarty, M. B. Tahoori: Multicast Testing of Interposer-Based 2.5D ICs: Test-Architecture Design and Test Scheduling. In: *ACM Transaction on Design Automation of Electronic Systems (TODAES)*. 2018.

A. Gebregiorgis, R. Bishnoi, M.B. Tahoori: A Comprehensive Reliability Analysis Framework for NTC Caches: A System to Device Approach. In: *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD)*. 2018.

A. Vijayan, S. Kiamehr, F. Oboril, K. Chakrabarty, M.B. Tahoori: Workload-aware Static Aging Monitoring and Mitigation of Timing-critical Flip-flops. In: *IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems (TCAD)*. 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Iris Schröder-Piepka

Wissenschaftliches Personal

Samir Ben Dodo

Dr. Ing. Rajendra Bishnoi

Gabriel Cadilha Marques

Ahmet Turan Erozan

Xiaowei Feng

Anteneh Gebregiorgis

Dennis Gnad

Mohammad Saber Golanbari

Jonas Krautter

Sarath Mohanachandran Nair

Christopher Münch

Farhan Rasheed

Nour Sayed

Arunkumar Vijayan

Dennis Weller



Walter F. Tichy ist seit 1986 Professor für Programmiersysteme am Karlsruher Institut für Technologie, vormals Universität Karlsruhe (TH). Von 1998 bis 2015 war er zudem Direktor für Softwaretechnik am FZI Forschungszentrum Informatik. Von 2002 bis 2004 war er Dekan der KIT-Fakultät für Informatik.

Zwölf Jahre seiner Laufbahn verbrachte Professor Tichy in den USA. Nach dem Vordiplom an der TU München promovierte er 1980 an der Carnegie Mellon University in Pittsburgh, PA. Von 1979 bis 1986 war er Assistant Professor und später Associate Professor an der Purdue University in West Lafayette, IN. Von 1985 bis zu seiner Rückkehr nach Deutschland war er Senior Scientist bei der Carnegie Group, Inc. in Pittsburgh. Er hat zahlreiche internationale Firmen beraten, z. B. ITT, Intel, AT&T, Lucent, Siemens, Daimler, Deutsche Telekom und SUN Microsystems. Längere Forschungsaufenthalte führten ihn zu Microsoft Research in Redmond, zum Software Engineering Institute in Pittsburgh, zu INRIA in Grenoble und Sophia-Antipolis, zu den Bell Laboratories in New Jersey, zur NASA in Moffett Field, CA, und zur University of Victoria, BC, Canada.

Professor Tichy leistete Pionierarbeiten auf den Gebieten Software-Architektur, Konfigurationsmanagement, Analyse von Software-Depots, Empirische Softwaretechnik, Parallelverarbeitung und dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Softwaretechnik. Er hat zahlreiche Preise erhalten, darunter zweimal für Artikel mit dem größten Einfluss von ACM. Professor Tichy ist Distinguished Scientist sowie Fellow des ACM.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Parallelprogrammierung und Künstliche Intelligenz in der Softwaretechnik sind die derzeitigen Hauptforschungsthemen. Sorgfältige empirische Evaluationen werden eingesetzt, um belastbare Ergebnisse zu erzielen.

Mit der Ablösung sequentieller Prozessoren durch Mehrkernrechner und der Offenlegung von Grafikprozessoren wird die Parallelprogrammierung zum Normalfall. Jedoch ist diese Art der Programmierung alles andere als einfach. Wichtige Probleme sind die Parallelisierung von Bestandssoftware, das Aufdecken von Synchronisationsfehlern und das Erzielen zufriedenstellender Beschleunigungswerte. Im Berichtszeitraum waren insbesondere Arbeiten zum Auto-Tuning im Vordergrund, ein Verfahren, das automatisch den optimalen Arbeitspunkt paralleler Anwendungen ermittelt. Auch bei der optimalen Aufteilung von Anwendungen auf CPU und GPUs wurden Fortschritte erzielt.

Wegen der rasch wachsenden Bedeutung von daten- und wissensintensiven Anwendungen wird die Integration von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) in die Software-Entwicklung immer wichtiger. In unseren Arbeiten setzen wir u. a. Verfahren zur Verarbeitung natürlicher Sprache ein. So können z. B. Schwächen in Anforderungstexten erkannt werden. Anforderungen werden im Quelltext nachverfolgt, in dem man semantische Modelle von beiden aufbaut und aufeinander abbildet. Ein Fernziel ist das Programmieren in natürlicher Sprache, was es ermöglichen soll, einfache Skripte in Alltagssprache zu erstellen, z.B. um Haushaltsrobotern neue Fähigkeiten beizubringen. Intelligente Assistenten wie Alexa, Siri sowie Chatbots (Quatschboter?) zeigen bereits, dass Einzelkommandos vom Computer verstanden werden können. Bei längeren Folgen von Kommandos treten aber viele zusätzliche Probleme auf, wie Rückbezüge und Mehrdeutigkeiten aufzulösen, bedingte Anweisungen zu verstehen und Kontextwissen aufzubauen und zu nutzen. Mit JustLingo kann man bereits Tabellenkalkulation und mit EASIER Reisebuchungen durchführen, alles in englischer Sprache.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die 2017 ausgegründete KI-Firma ThingsThinking GmbH erhielt den „Industry Disruptor Award“ für führende Arbeiten im Verstehen von natürlichsprachlichen Texten sowie mehrere weitere Auszeichnungen. Die Firma ist inzwischen auf über 10 Mitarbeiter angewachsen. Zu großer medialer Aufmerksamkeit führte die maschinelle Analyse des Koalitionsprogramms der Bundesregierung: Die KI-Software stellte

durch Vergleich mit den jeweiligen Parteiprogrammen fest, dass 70% des Koalitionsvertrages aus SPD-Feder stammen.

Studierende und Mitarbeitende des Lehrstuhls nahmen 2018 wieder an einer Reihe von Wettbewerben teil. Die drei Informatik-Studenten Yannick Urbach, Bastian Urbach und Ibrahim Mhiri konnten sich mit ihrer Anwendung NASC („News Article Sentiment Comparator“) beim „Student Innovation Hack“ an der Hochschule Karlsruhe gegen elf andere Teams durchsetzen. Sie sicherten sich damit das Ticket zur Teilnahme am Finale des weltweiten Wettbewerbs „Imagine Cup“ im Juli in Seattle.

Der deutschlandweite Programmierwettbewerb „German Collegiate Programming Contest“ fand im Juni statt. Zehn Studierendenteams, die in einer Kooperation der Lehrstühle Tichy und Wagner vorbereitet wurden, nahmen daran teil, wobei ein Team sogar Platz zwei erreichte. Die besten drei Teams des KIT nahmen schließlich am Nordeuropa-weiten „Northwestern European Regional Contest“ teil. Die drei Teams konnten sehr gute Platzierungen erringen, eines davon sogar eine Bronzemedaille.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

S. Weigelt, T. Hey, V. Steurer: Detection of Conditionals in Spoken Utterances, 12th IEEE International Conference on Semantic Computing, IEEE, S. 85-92, 2018. <https://doi.org/10.1109/ICSC.2018.00021>

M. Blersch, M. Landhäußer, T. Mayer: Semi-Automatic Generation of Active Ontologies from Web Forms for Intelligent Assistants, IEEE/ACM 6th International Workshop on Realizing ArtificialIntelligendeSynergiesinSoftwareEngineering. 2018. <https://doi.org/10.1145/3194104.3194108>

P. Pfaffe, M. Tillmann, S. Walter, W. F. Tichy: Online-Autotuning in the Presence of Algorithmic Choice. In: *Proc. IEEE 31st Int. Parallel and Distributed Computing Symposium Workshops*. S. 1379-1388, 2017. <https://doi.org/10.1109/IPDPSW.2017.28>

W. F. Tichy: Is Quantum Computing for Real? An Interview with Cathy McGeogh of D-Wave Systems, *ACM Ubiquity*. Vol. 2017, Issue July Article No 2, S. 1-20, 2017. <https://doi.org/10.1145/3084688>

S. Weigelt, T. Hey, W. F. Tichy: Context Model Acquisition from Spoken Utterances, *Int. J. Software Engineering and Knowledge Engineering*, 27(9-10). S. 1439-1453, 2017. <https://doi.org/10.1142/S0218194017400058>

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Hildegard Sauer

Wissenschaftliches Personal

Martin Blersch

Oliver Denninger

Tobias Hey

Marc Aurel Kiefer

Philip Pfaffe

Jochen Schimmel

Martin Tillmann

Alexander Wachtel

Sebastian Weigelt

Technisches Personal

Andrea Scheller



Seit 2003 ist Dorothea Wagner Informatikprofessorin am Institut für Theoretische Informatik der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Von 1976 bis 1986 studierte und promovierte sie an der RWTH Aachen. Nach der Habilitation 1992 an der TU Berlin hatte sie von 1994 bis 2003 einen Lehrstuhl für Informatik an der Universität Konstanz inne.

Dorothea Wagner hat mehr als 250 wissenschaftliche Arbeiten über Themen aus der Algorithmik veröffentlicht. Für ihre Forschung zu Algorithmen für die Routenplanung erhielt sie 2012 einen Google Focused Research Award.

Sie ist Mitglied der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften - acatech, der Academia Europaea sowie Fellow der GI, hat mehrere nationale und internationale Forschungsprojekte koordiniert und war unter anderem Mitglied im Ausschuss für die Vergabe von Forschungspreisen der Alexander von Humboldt-Stiftung, Sprecherin des Wissenschaftlichen Beirats des Leibniz-Zentrums für Informatik Schloss Dagstuhl, Sprecherin des DFG-Fachkollegiums Informatik und von 2007 bis 2014 Vizepräsidentin der DFG. Zur Zeit ist sie unter anderem Mitglied im Wissenschaftsrat, im Hochschulrat der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, im Senatsausschuss für Strategische Vorhaben der Leibniz Gemeinschaft und in der Internationalen Expertenkommission des Elitenetzwerks Bayern.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Der Lehrstuhl Algorithmik von Professorin Wagner beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Analyse von Graphenalgorithmen und geometrischen Algorithmen für die Bearbeitung großer und komplexer Netzwerke wie Verkehrsnetze, Energienetze, Sensornetze oder Soziale Netze. Ziel dieser Forschung ist es, theoretisch fundierte und gleichzeitig praktikable Algorithmen zu entwickeln und damit tragfähige Brücken zwischen Theorie und Praxis zu spannen. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Methodik des **Algorithm Engineering**, welche Algorithmenentwurf, theoretische Analyse, Implementation und experimentelle Evaluation verbindet.

Der Schwerpunkt **Graphentheorie und Graphzeichnen** umfasst zahlreiche Themen, von theoretischen Resultaten bis zu praktischen Anwendungen. Neben der Struktur und Analyse von geometrischen Modellen werden Methoden zum Zeichnen von Graphen unter Einschränkungen, die zum Beispiel vom Anwender vorgegeben werden, entwickelt. Diese Methoden werden darüber hinaus in den Digital Humanities angewendet und in Benutzerstudien evaluiert.

Im Schwerpunkt **Routenplanung** werden Verfahren zur schnellen Berechnung von Routen in Verkehrssystemen entwickelt. Aktuelle Forschungsarbeiten betreffen die Fahrplanauskunft, die multimodale Routenplanung, die Routenplanung in dynamischen Szenarien und die Nutzung von Routenplanungsalgorithmen für die Verkehrsumlegung und -simulation.

Die aktuelle Forschung zur **Netzwerkanalyse** beschäftigt sich mit Algorithmen für die Clusterung von Graphen und Hypergraphen und der systematischen Generierung sehr großer Graphen mit vorgegebenen Eigenschaften. Ziel ist der Entwurf schneller Algorithmen, die im Zusammenhang mit „Big Data“ anwendbar sind.

Im Schwerpunkt **Energienetze** werden graph-basierte Methoden für den Ausbau und Betrieb von Energieversorgungsnetzen entwickelt. Aktuelle Themen betreffen die optimale Platzierung von Kontrolleinheiten im Netz, die optimale Erweiterung des Netzes durch neue Trassen und die Netzplanung in Windparks. Im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs „Energiezustandsdaten“ werden Scheduling-Algorithmen erforscht, die den Energiebedarf vieler Verbraucher zeitlich koordinieren und so erneuerbare Energieerzeugung effizienter nutzbar machen.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die DFG-Forschungsgruppe „Integrierte Planung im öffentlichen Verkehr“, in deren Rahmen Algorithmen für multimodale Routenplanung erforscht werden, wurde für eine zweite Förderphase bewilligt. Unsere Studenten Florian Grötschla, Tamar Mirbach und Christian Ortlieb haben unter der Betreuung von Tamara Mchedlidze und Marcel Radermacher mit einer interaktiven Visualisierung des Akademischen Abstammungsbaumes von Mathematikern den Kreativ-Wettbewerb des „International Symposium of Graph Drawing and Network Visualization 2018“ gewonnen, und die Arbeit „Aesthetic Discrimination of Graph Layouts“ von Moritz Klammmler, Tamara Mchedlidze und Alexey Pak wurde mit dem „Best Paper Award“ im „Experimental Track“ des Symposiums ausgezeichnet. Für ihr Paper „How much demand side flexibility do we need? - Analyzing where to exploit flexibility in industrial processes“ haben Lukas Barth, Dorothea Wagner und die Koautoren Nicole Ludwig und Veit Hagenmeyer den Audience Choice Award der „ACM e-Energy 2018“ gewonnen. Dorothea Wagner hat im Juni einen eingeladenen Hauptvortrag auf dem „Symposium on Experimental and Efficient Algorithms“ gehalten. In Anerkennung ihrer besonderen Verdienste um die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit erhielt sie die Werner Heisenberg-Medaille der Alexander von Humboldt-Stiftung.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

L. Barth, V. Hagenmeyer, N. Ludwig, D. Wagner: How much demand side flexibility do we need? Analyzing where to exploit flexibility in industrial processes. In: *9th International Conference on Future Energy Systems 2018, ACM*. S. 43-6, 2018.

A. Grastien, I. Rutter, D. Wagner, F. Wegner, M. Wolf: The Maximum Transmission Switching Flow Problem. In: *9th International Conference on Future Energy Systems 2018, ACM*. S. 340-360, 2018.

M. Hamann, B. Strasser, D. Wagner, T. Zeitz: Distributed Graph Clustering Using Modularity and Map Equation. In: *24th European Conference on Parallel Processing 2018*. Springer, S. 688-702, 2018.

T. Mchedlidze, M. Radermacher, I. Rutter: Aligned Drawings of Planar Graphs. In: *J. Graph Algorithms Appl.* 22(3). S. 401-429, 2018.

M. Baum, J. Dibbelt, D. Wagner, T. Zündorf: Modeling and Engineering Constrained Shortest Path Algorithms for Battery Electric Vehicles. In: *25th Annual European Symposium on Algorithms*. LIPIcs 87, 11:1-11:16, 2017.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

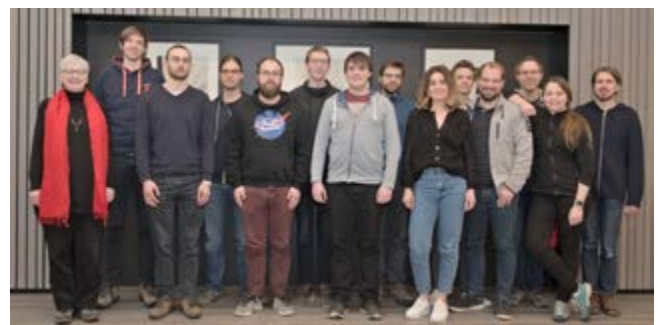
Lilian Beckert
Tanja Wehrmann

Wissenschaftliches Personal

Dr. Moritz Baum
Lukas Barth
Guido Brückner
Valentin Buchhold
Lars Gottesbüren
Sascha Gritzbach
Michael Hamann
Dr. Tamara Mchedlidze
Dr. Roman Prutkin
Marcel Radermacher
Jonas Sauer
Dr. Torsten Ueckerdt
Franziska Wegner
Matthias Wolf
Tim Zeitz
Tobias Zündorf

Technisches Personal

Ralf Kölmel





Alexander Waibel ist Professor an der KIT-Fakultät für Informatik sowie an der School of Computer Science an der Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. Er ist Direktor von interACT, dem International Center for Advanced Communication Technologies. Das Netzwerk von neun führenden Forschungseinrichtungen weltweit, koordiniert gemeinsame Forschungs- und Austauschprogramme.

Die Forschungsinteressen von Professor Waibel konzentrieren sich auf Künstliche Intelligenz sowie multilinguale und multimodale Mensch-Maschine-Interaktionstechnologien. Sein Arbeiten war schon früh angetrieben von der Überzeugung, dass intelligente Systeme lernen müssen und dass komplexe Sprachtechnologien nur durch maschinelles Lernen und Interaktion möglich würden. Mit dem Time-Delay Neural Network (TDNN) stellte er bereits 1987 den ersten Ansatz vor, durch den Neuronale Netzwerke verschiebungsinvariant lernen können und lieferte damit einen der wichtigsten Grundbausteine heutiger künstlich intelligenter Systeme. Darauf aufbauend entwickelten er und sein Team neuartige Kommunikationstechnologien. Seit 2012 ist der automatische Echtzeit-Vorlesungsübersetzungsdienst als Service für ausländische Studierende am KIT im Einsatz.

Professor Waibel leitet und koordiniert zahlreiche internationale Forschungsprogramme. Neben seiner wissenschaftlichen Arbeit widmet er sich besonders dem Technologietransfer. Er ist Fellow der IEEE und Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften „Leopoldina“.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Interactive Systems Labs (ISL) erforschen Technologien, welche die menschliche Kommunikation verbessern und Themen umfassen wie multimodale Schnittstellen, Spracherkennung, maschinelle Übersetzung, Sprachsynthese, Handschriftenerkennung, Mensch-Maschine-Interaktion, Neuronale Netze und Maschinelles Lernen.

Die Forschung führte zu innovativen Erstaufführungen und Durchbrüchen:

- TDNN, das erste „convolutional“ neural net (1987)
- der erste Echtzeit-Vorlesungsübersetzungsdienst der Welt (im Einsatz an Universitäten seit 2012)
- mobile Übersetzungssysteme für gesprochene und geschriebene Sprache auf Smartphones (Jibbiggo, 2009, Road Sign Translator, 2001)
- das erste Echtzeit-Simultanübersetzungssystem für Vorlesungen (Lecture Translator, 2005)
- erste Multimodale Benutzerschnittstellen: Lippenlesen (1993), Handschrifterkennung, Focus of Attention Tracking (1998), EMG Sprache (2005)

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Bereich der automatischen Spracherkennung entwickelt die Gruppe, geleitet von Dr. Sebastian Stüker, Spracherkennungssysteme für kontinuierliche Sprache mit großem Vokabular, insbesondere für den KIT Lecture Translator. Diese Systeme liefern kontinuierliche Ausgabe auf Streams von Sprachen, z.B. Vorträgen und Vorlesungen, mit einer sehr geringen Latenz. Um optimale Leistung für unterschiedliche Vorträge und Vorlesungen zu erzielen, liegt ein besonderer Fokus auf der Entwicklung von Adaptionstechniken von Sprachmodellen und Aussprachewörterbüchern, die auf heterogenen Daten operieren und möglichst wenig menschlicher Intervention bedürfen. Ferner entwickelt die Gruppe Techniken für die schnelle Portierung von Spracherkennungssystemen auf neue Sprachen mit wenig Trainingsdaten.

Im Bereich der maschinellen Übersetzung entwickelt die Gruppe unter der Leitung von Dr. Jan Niehues Übersetzungssysteme für Text und gesprochene Sprache. Motiviert durch den Erfolg von Deep-learning Methoden in der maschinellen Übersetzung, lag ein Fokus der Forschung in 2018 auf der Weiterentwicklung dieser Methoden und ihre Anpassung auf Probleme beim praktischen Einsatz. Ein Schwerpunkt war dabei die Entwicklung von neuronalen Modellen für die Sprachübersetzung mit minimaler Latenz.

Mittels „multitask-learning“ wurde ein Modell entwickelt, das bereits für Teilsätze Übersetzungen erzeugt.

Um die maschinelle Übersetzung für möglichst viele der weltweit mehreren tausend Sprachen verfügbar zu machen, wurde ein multi-linguales Übersetzungssystem entwickelt, das nicht mehr nur von einer Quellsprache in eine Zielsprache übersetzen, sondern zwischen vielen Sprachen übersetzen kann. Dies hat zum Vorteil, dass sich der personelle Aufwand der Entwicklung von Systemen für viele Sprachen verringert und weniger Trainingsdaten benötigt werden.

Im Jahr 2018 wurden folgende Projekte eingeworben:

- „European Live Translator“ (ELITR), EU-Programm Horizon 2020, Laufzeit 2019-2021: Automatische Untertitelung von Besprechungen und Konferenzen, maschinelle Übersetzung von Gesprochenem sowie automatisches Protokollieren.
- „RELATER“, BMBF-Projekt: Entwicklung eines tragbaren, sicheren und erweiterbaren Übersetzungssystem für diagnostische Interviews mit traumatisierten Flüchtlingen aus dem arabischen Sprachraum.
- Thematisches Netzwerk „CLICS“, DAAD-Projekt, Anschlussförderung 2019-2020: Massive Open Online Courses (MOOC) in die Lehre bringen, Austausch, Vorträge.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

M. Müller, S. Stüker, A. Waibel.: Neural Language Codes for Multilingual Acoustic Models. Interspeech 2018.

T.-L. Ha., J. Niehues, A. Waibel.: Toward Multilingual Neural Machine Translation with Universal Encoder and Decoder. In: *Proceedings of the 13th International Workshop on Spoken Language Translation (IWSLT)*. Seattle, USA, 2016.

A. Waibel, R. Stiefelhagen (Eds.): Computers in the Human Interaction Loop. Springer, 2009.

C. Fügen, A. Waibel, M. Kolss: Simultaneous translation of lectures and speeches. In: *Journal of Machine Translation*. Vol. 21, No. 4, Springer, Niederlande, S. 209-252, 2008.

A. Waibel, T. Hanazawa, G., Hinton, K. Shikano, K. Lang: Phoneme Recognition, Using Time-Delay Neural Networks. IEEE Transactions of the Acoustics, Speech and Signals Processing Society. Vol. 37, No. 3. 1989.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Silke Dannenmaier (Sekretariat)
Margit Rödder (Öffentlichkeitsarbeit)

Wissenschaftliches Personal

Stefan Constantin
Thanh-Le Ha
Markus Müller
Thai Son Nguyen
Jan Niehues
Teven Le Scao
Ngoc Quan Pham
Elizabeth Salesky
Felix Scheider
Ilya Shibayev
Matthias Sperber
Sebastian Stüker
Thomas Zenkel
Zhong Zhou



Martina Zitterbart studierte von 1982 bis 1987 Informatik an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) und promovierte dort 1990. Es folgten zwei Jahre als Gastwissenschaftlerin am IBM T.J. Watson Forschungslabor, New York, USA. 1994 wurde die Habilitation an der Universität Karlsruhe (TH) erfolgreich abgeschlossen. Nach Vertretungsprofessuren an den Universitäten Magdeburg und Mannheim wurde sie 1994 als C4-Professorin an die TU Braunschweig berufen. Seit 2001 ist sie C4-Professorin am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Ihre Dissertation wurde mehrfach prämiert. 2002 wurde Martina Zitterbart der Alcatel-SEL-Forschungspreis „Technische Kommunikation“ verliehen. Einige ihrer Lehrveranstaltungen wurden mehrfach unter den besten Lehrveranstaltungen der KIT-Fakultät für Informatik ausgezeichnet.

Martina Zitterbart war Fachgutachterin der DFG (2000-2003, 2008-2011) und Sprecherin des DFG-Schwerpunktprogramms 1140. Sie leitete die GI-Fachgruppe Kommunikation und Verteilte Systeme (2002-2006), war Treasurer der ACM-Fachgruppe SIGCOMM (2003-2005) und fungierte als General Co-Chair der ACM-Fachtagung SIGCOMM (2003). Martina Zitterbart ist Principal Investigator im BMBF-geförderten Sicherheitskompetenzzentrum KASTEL. Sie ist Mitglied des wissenschaftlichen Direktoriums des Leibniz-Zentrums für Informatik Schloss Dagstuhl.

Martina Zitterbart war von 2004-2006 Dekanin der KIT-Fakultät für Informatik. Nach zwei Amtszeiten – 2002 bis 2004 und 2010 bis 2014 – als Studiendekanin des Studiengangs Informationswirtschaft, übernahm sie im April 2019 zum dritten Mal das Amt der Studiendekanin des interdisziplinären Studiengangs, der ab dem Wintersemester 2019/20 in neuen Studiengang Wirtschaftsinformatik weiterentwickelt wird.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe von Martina Zitterbart befasst sich mit Protokollen, Algorithmen und Architekturen für vernetzte Systeme.

Im Kontext der Hochleistungskommunikation stehen immer höhere und vielfältigere Anforderungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit sowie ein wachsendes Anwendungsportfolio im Mittelpunkt. Eigene Arbeiten, z.B. im Rahmen des vom MWK geförderten Projektes „bwNET100G+“, konzipieren Staukontrollverfahren, die in sehr schnellen Netzen (100 Gbit/s) gleichzeitig einen hohen Durchsatz und geringe Verzögerungen unterstützen.

Software-basierte Netze und Netzvirtualisierung ermöglichen eine höhere Flexibilität und Programmierbarkeit von Kommunikationssystemen. Im Celtic-Plus Projekt „SENDATE“ arbeiten wir an Datacenter-Netzen der Zukunft, indem wir z.B. neue Schnittstellen zur Optimierung von Kontrollanwendungen entwickeln oder inhärente Skalierbarkeitsprobleme programmierbarer Switches adressieren.

Weitere Themenschwerpunkte bilden das Internet of Everything bzw. das Industrial Internet. Netze dieser Art stellen besondere Anforderungen an den Determinismus von Datenströmen, hochgradige Verfügbarkeit und die Sicherheit der Kommunikation. Im Kopernikusprojekt „ENSURE“ konzipieren wir neuartige Verfahren zur Steigerung der Robustheit industrieller Netze durch situationsabhängige Replizierung und Eliminierung von Datenströmen. Im BMBF-Projekt „FlexSi-Pro“ integrieren wir Software-basierte Netze in die bestehende zeitsensitive Kommunikation, um auch in Produktionsanlagen größtmögliche Flexibilität zu erzielen. Das DFG-Projekt „CoCPN“ untersucht das Zusammenspiel von Regelkreisen der Anwendungen und der Kommunikationssysteme.

Bei der Konzeption neuer Kommunikationsprotokolle und -architekturen stellen die Netzsicherheit und der Schutz der Privatsphäre zentrale Anliegen unserer Forschungsaktivitäten dar. Hieraus entstehen Beiträge zum Einsatz Blockchain-basierter Verfahren zu privatsphärengerechtem Identitätsmanagement und Sicherheitskonzepten für die Industrie 4.0, die u.a. im interdisziplinären Sicherheitskompetenzzentrum KASTEL Einsatz finden.

In der Lehre werden neben der Einführung in Rechnernetze und dem Stammmodul Telematik vertiefende Vorlesungen, z.B. Internet of Everything und Netzsicherheit angeboten.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Mit „TCP-Lola“ wurde ein Staukontrollverfahren entwickelt, welches gleichzeitig hohen Durchsatz und geringe Verzögerungen unterstützt. Eine detaillierte experimentelle Analyse des von Google vorgeschlagenen Verfahrens BBR konnte dessen Vor- und Nachteile klar belegen. Die Ergebnisse wurden u.a. in die Internet Research Task Force eingebracht.

Das Simulationswerkzeug „CoCPN-Sim“ ermöglicht detaillierte Untersuchungen von Cyber Physical Systems unter gleichzeitiger Betrachtung von Anwendungsregelkreisen und dem unterliegenden Kommunikationssystem.

Um der immer stärkeren Bedeutung von software-basierten Netzen Rechnung zu tragen, wurde mit „SDN-Cockpit“ ein innovatives Lernprogramm entwickelt, das sehr erfolgreich in verschiedenen Lehrveranstaltungen eingesetzt wird.

Das Stammmodul Telematik wurde als eine der besten Vorlesungen der KIT-Fakultät für Informatik ausgezeichnet. Unsere Studierenden des Moduls Praxis der Forschung (A. Dittebrandt, M. König, F. Neumeister) erhielten für ihr Paper „Towards a Shared Evaluation Environment for Software Defined Networking“ auf der SKILL 2017 (GI-Jahrestagung, Chemnitz) den Best Paper Award. Die Bachelorarbeit von A. Dittebrandt sowie die Diplomarbeit von M. Kunze wurden von der GI-Fachgruppe Kommunikation und Verteilte Systeme als jeweils beste Arbeit des Jahres ausgezeichnet.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

R. Bauer, A. Dittebrandt, H. Heseding, M. Zitterbart: Teaching Network Softwarization with SDN Cockpit, 11. DFN-Forum Kommunikationstechnologien, 2018. X-WiNner-Award

M. Jung, F. Rosenthal, M. Zitterbart: CoCPN-Sim: An Integrated Simulation Environment for Cyber-Physical Systems. In: *3rd ACM/IEEE International Conference on Internet of Things Design and Implementation*. Orlando, USA, 2018. Best Poster Runner-Up Award

M. Kaufmann, K. Kourtis, A. Schuepbach, M. Zitterbart: Mira: Sharing Resources for Distributed Analytics at Small Timescales, IEEE International Conference on Big Data. Seattle, USA, 2018.

M. Hock, R. Bless, M. Zitterbart: Experimental Evaluation of BBR Congestion Control. In: *International Conference on Network Protocols*. Toronto, Kanada, 2017.

R. Bauer, M. Zitterbart: Port Based Capacity Extensions (PBCEs): Improving SDNs Flow Table Scalability, 28th International Teletraffic Congress. Würzburg, 2016. Best Student Paper Award

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Verwaltungspersonal

Beatrix Josimovski-Kohl (seit 15.10.2018)
Astrid Natzberg
Doris Weber (bis 30.9.2018)

Wissenschaftliches Personal

Robert Bauer
PD Dr. Roland Bless
Matthias Flittner
Sebastian Friebe
Tim Gerhard
Polina Holzmann
Hauke Heseding
Mario Hock
Markus Jung
Michael Kaufmann (extern)
Valentin Kautz
Oluwasegun Sogunle

Technisches Personal

Detlev Meier
Frank Winter



EMERITIERTE UND PENSIONIERTE PROFESSOREN DIE UNRUHESTÄNDLER DER FAKULTÄT

HERZLICHEN DANK!

Als vor 50 Jahren das Institut für Informatik an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) gegründet wurde, damit das Informatikstudium erstmals an deutschen Universitäten eingeführt werden konnte und daraus nur drei Jahre später die erste deutsche Informatikfakultät hervorging, wurde der Grundstein für unsere heutige Fakultät gelegt. In diesen und den folgenden Jahren haben unsere emeritierten oder in den Ruhestand übergegangenen Professoren allesamt ihren maßgeblichen Beitrag zur Entwicklung unserer Fakultät und des Fachs Informatik geleistet. Sie haben mit ihrer Arbeit nicht

nur die Forschung in der Informatik vorangetrieben, sondern auch das Profil der heutigen KIT-Fakultät für Informatik geschärft. Viele von ihnen sind der Fakultät bis heute treu geblieben und verfolgen noch immer diverse Projekte oder stehen uns mit Rat und Tat zur Seite.

Daher möchte sich die KIT-Fakultät für Informatik bei allen ehemaligen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie den emeritierten und pensionierten Professoren herzlich für die hervorragenden Leistungen bedanken, welche in den vergangenen Jahrzehnten der Fakultätsgeschichte erbracht wurden und immer noch erbracht werden.



Prof. Dr. Wilfried Junig • Institut für Telematik



Prof. Dr. Peter Lockemann • Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation



Prof. Dr. Georg Bretthauer • Institut für Angewandte Informatik / Automatisierungstechnik



Prof. Dr. Gerhard Goos • Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation



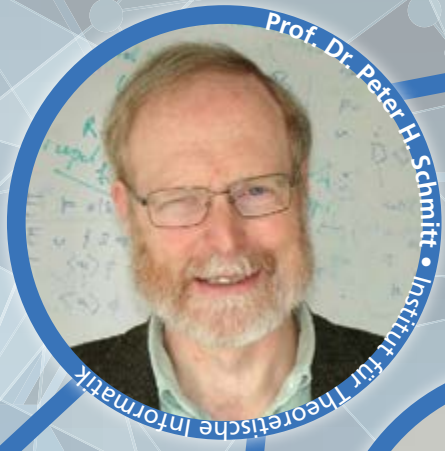
Prof. Dr. Roland Vollmar • Institut für Theoretische Informatik



Prof. Dr. Peter Deussen • Institut für Theoretische Informatik



Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel • Institut für Anthropomatik und Robotik



Prof. Dr. Peter H. Schmitt • Institut für Theoretische Informatik



Prof. Dr. Hartmut Schneek • Institut für Angewandte Informatik und formale Beschreibungsverfahren



Prof. Dr. Wolfram Menzel • Institut für Theoretische Informatik



Prof. Dr. Adolf Schreiner • Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation



Prof. Dr. Hans Schulte • Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht



Prof. Dr. Heinz Wörn • Institut für Anthropomatik und Robotik



Prof. Dr. Alfred Schmitt • Institut für Visualisierung und Datenanalyse



Prof. Dr. Winfried Gork • Institut für Technische Informatik



Prof. Dr. Wolfried Sucky • Institut für Angewandte Informatik und formale Beschreibungsverfahren



Prof. Dr. Rudi Studer • Institut für Angewandte Informatik und formale Beschreibungsverfahren



Ingmar Baumgart studierte Informatik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und promovierte 2010 am dortigen Institut für Telematik. Im Anschluss war er Leiter einer Young Investigator Group (YIG) am KIT und habilitierte dort im Jahr 2017 auf dem Gebiet dezentraler Systeme zum Schutz der Privatsphäre. Seit 2016 ist er Leiter des Kompetenzzentrums IT-Sicherheit am FZI Forschungszentrum Informatik in Karlsruhe. Zudem ist er Principal Investigator in dem vom BMBF geförderten Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL).

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Mit der fortschreitenden Digitalisierung aller Industriezweige erlangen die Themen IT-Sicherheit und Datenschutz immer mehr an Bedeutung. Vor allem der Trend eingebettete Systeme mit dem Internet zu verbinden („Internet of Things“) erhöht deren Angriffsfläche signifikant. Die Forschungsgruppe von Ingmar Baumgart befasst sich daher auf verschiedenen Ebenen mit der Absicherung solcher Systeme.

Im Themenfeld **IoT Security** werden Konzepte und Methoden für die Absicherungen von vernetzten eingebetteten Systemen erforscht. Neben proaktiven Schutzmechanismen werden hier ergänzend auch reaktive Maßnahmen, wie z.B. die Erkennung von Angriffen („Intrusion Detection“) untersucht. Das Themenfeld **Security Testing** befasst sich mit Verfahren (z.B. Penetrationstests) und Werkzeugen (z.B. Fuzzer) zur Auffindung von IT-Sicherheitslücken. Im Themenfeld **Privacy Enhancing Technologies** werden technische Maßnahmen zum Schutz von personenbezogenen Daten entwickelt und evaluiert. Eine besondere Herausforderung stellen hier u.a. Lokationsdaten dar, wie sie im Kontext von Mobilitätssystemen anfallen. Schließlich werden im Themenfeld **Incident Response** auch Verfahren zur effektiven Reaktion auf IT-Sicherheitsvorfälle untersucht.

Die Forschung in diesen Themenfeldern erfolgt mit starkem Anwendungsbezug zu den Domänen Mobilität, Produktion und Energie. Eine grundlegende Vorgehensweise zur Verbesserung von Resilienz und Datenschutz stellt dabei der Einsatz von dezentralen Systemen ohne zentrale Vertrauensinstanz dar.

In der Lehre erfolgt eine Beteiligung durch die Vorlesung Netzsicherheit, das Praktikum Sicherheit sowie das Praktikum Penetration Testing.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Bereich Mobilität wurde u.a. eine Simulationsumgebung zur Evaluierung von Intrusion-Detection-Systemen für Vehicle-2-X-Kommunikation konzipiert. Zudem wurden Konzepte und Werkzeuge zur Erkennung von Schwachstellen in Kommunikationsstapeln von IoT-Produkten auf Basis von Software Defined Radio (SDR) entwickelt.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

T. Fleck, K. Daaboul, M. Weber, P. Schörner, M. Wehmer, J. Doll, S. Orf, N. Sußmann, C. Hubschneider, M. R. Zofka, F. Kuhnt, R. Kohlhaas, I. Baumgart, R. Zöllner, J. M. Zöllner: Towards Large Scale Urban Traffic Reference Data: Smart Infrastructure in the Test Area Autonomous Driving Baden-Württemberg. IAS, 2018.

S. Friebe, M. Florian, I. Baumgart: Decentralized and Sybil-resistant Pseudonym Registration using Social Graphs. Proceedings of the 14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust (PST). Auckland, New Zealand, 2016.

M. Florian, F. Pieper, I. Baumgart: Establishing location privacy in decentralized long-distance geocast services, Ad Hoc Networks. Vol. 37, Part 1, S. 110-121, 2016.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Matthias Börsig (FZI), Niklas Goerke (FZI), Timon Hackenjos (FZI), Marek Wehmer (FZI)

Roland Bless ist Privatdozent und akademischer Oberrat am Institut für Telematik, Lehrstuhl Professorin Zitterbart.

Er studierte Diplom-Informatik an der Universität Karlsruhe (TH) bis 1996 und promovierte 2002 zum Dr.-Ing. bei Professor Gerhard Krüger im Bereich Dienstgütemanagement. 2009 habilitierte er an der Fakultät für Informatik des KIT.

Seit 1998 ist er in Gremien IETF/IIRTF zur Standardisierung im Internet aktiv tätig. Dr. Bless ist Mitglied in der GI, der ACM SIGCOMM, der IEEE ComSoc und der Internet Society.



ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Themen der Forschungsaktivitäten umfassen Dienstgüteunterstützung und Sicherheit in Netzen sowie verschiedene Verfahren zur Kontrolle und Steuerung von Datenströmen. Solche Themen sind insbesondere für zeitkritische und zuverlässige Umgebungen relevant, wie sie beispielsweise im Kontext von Industrie 4.0, Mobilfunknetzen der 5. Generation und Cloud-basierten Diensten betrachtet werden. Heutige Netze auf Internet-basierter Technik stehen aufgrund der vielfältigen Anwendungen vor Herausforderungen hinsichtlich ihrer Komplexität, Flexibilität und Skalierbarkeit. Eine Möglichkeit den ersten beiden Aspekten zu begegnen, ist der Einsatz selbstorganisierender und software-basierter Kontrollstrukturen, welche sich an die zunehmende Anzahl von Netzkomponenten und Teilnehmern anpassen können. Skalierbarkeit bezeichnet die Eigenschaft eines Systems, das Wachstum (ggf. auch Schrumpfen) bestimmter Systemparameter zu bewältigen. Im Internet sind das beispielsweise neben der Anzahl der Netzkomponenten, Teilnehmer und Datenströme auch die Übertragungsgeschwindigkeiten (wenige kbit/s bis mehrere 100 Gbit/s).

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Aktuelle Arbeiten befassen sich zum einen mit flexiblen, selbstorganisierenden Kontrollebenen und dazu passenden Routingverfahren, zum anderen mit Staukontrollmechanismen für Transportprotokolle bei sehr hohen Geschwindigkeiten. Für die Leistungsfähigkeit eines Netzes ist auch eine möglichst geringe Latenz ausschlaggebend. Hierzu wurden verschiedene Verfahren im Kontext der Staukontrolle entwickelt, mit denen deutliche Latenzreduktionen erreicht werden konnten.

Zum Themenbereich Netzsicherheit wurden unter anderem im Rahmen des Kompetenzzentrums für Angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL) verschiedene Forschungsarbeiten durchgeführt sowie Transparenzmechanismen für Cloud-Umgebungen entwickelt.

Die Betrachtung gesellschaftlicher Aspekte im Zusammenhang mit Protokollen komplettiert die zuvor erwähnten Forschungsthemen. Herr Dr. Bless hält Vorlesungen zu den Themen „Next Generation Internet“ und „Netzsicherheit“ und organisiert das Seminar „Internet und Gesellschaft“.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

R. Bless, M. Hock, M. Zitterbart: Policy-oriented AQM Steering. In: *Proceedings of IFIP Networking 2018*. IEEE, Zürich, Schweiz, 2018.

M. Hock, R. Bless, M. Zitterbart: Experimental evaluation of BBR congestion control. In: *2017 IEEE 25th International Conference on Network Protocols*. Toronto, Kanada, 2017.

C. Orwat, R. Bless: Values and networks – steps toward exploring their relationships. In: *ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Bd. 46/2*. 2016.

M. Flittner, S. Balaban, R. Bless: CloudInspector: A Transparency-as-a-Service Solution for Legal Issues in Cloud Computing, In: *IEEE International Conference on Cloud Engineering Workshop (IC2EW)*. Berlin, 2016.

R. Bless, S. P. Sanchez: Network Design. In: *Architecture and Design for the Future Internet*. 2011.



Erik Buchmann ist seit 2016 Inhaber einer Professur an der Hochschule für Telekommunikation in Leipzig. Dort vertritt er ein Master-Studienprogramm, das Datenschutz- und IT-Sicherheitsthemen an ein Publikum aus der Informations- und Kommunikationstechnik vermittelt.

Erik Buchmann studierte und promovierte von 1996 bis 2006 an der TU Magdeburg. Ab 2007 leitete er eine Nachwuchsforschungsgruppe am Karlsruher Institut für Technologie, wo er 2016 habilitierte und bis heute als Privatdozent tätig ist. Darüber hinaus war er als Gastdozent bzw. Lehrstuhlvertreter an der TU Kaiserslautern und der TU Saarbrücken tätig.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Beim Datenschutz geht es darum, einen Ausgleich zwischen dem Grundrecht auf Privatheit und immer umfangreicheren Sammlungen und Analysen persönlicher Daten zu schaffen. Durch die voranschreitende globale Vernetzung und Digitalisierung sowie den zunehmenden Einsatz von Technologien aus dem Cloud- und Big Data-Umfeld ist Datenschutz gerade heute für viele Unternehmen ein wichtiges Thema. Das heißt, dass Informationsflüsse so strukturiert werden müssen, dass sie sowohl

- technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Erfordernissen eines Unternehmens genügen, als auch
- den Wünschen der betroffenen Personen entsprechen, und dabei zugleich
- den verschiedenen nationalen und internationalen Datenschutzbestimmungen genügen.

Analog sind dabei die Anforderungen der IT-Sicherheit zu beachten. Dabei ändert sich dieses Spannungsfeld sehr rasch. Aktuelle Beispiele sind eine veränderte Nutzerakzeptanz von digitalen Dienstleistungen von – nach Whistleblower-Enthüllungen und durch die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) – komplexer gewordene Rahmenbedingungen oder durch den Brexit in einem EU-Drittland liegende Serverstandorte.

Sinnvoll entworfene technische, wirtschaftliche und organisatorische Abläufe eines Unternehmens und dazu passende Informationssysteme führen nicht nur zu effizienten und kostensparenden Systemen, sondern erfüllen auch die Anforderungen aus Datenschutz und IT-Sicherheit.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Eines unserer Forschungsthemen besteht darin, den Zusammenhang zwischen Geschäftsprozessen und Rechtsnormen wie der DSGVO zu untersuchen. Die DSGVO enthält zahlreiche Prozessvorschriften, z.B.: Wenn ein Geschäftsprozess personenbezogene Daten verarbeitet, muss es am Prozessende eine Löschkaktivität geben. Deren Umsetzung ist jedoch schwierig. Beispielsweise ist die juristische Sprache dem Domänenexperten nicht zwingend verständlich und die Stellung der DSGVO im Normengefüge beeinflusst deren Anwendung. Wir arbeiten an Verfahren zur Umsetzung von Rechtsnormen auf Entwurfsmuster für Geschäftsprozesse, die sich leicht anwenden und wenn möglich auch validieren lassen.

Darüber hinaus untersuchen wir die Realisierung von Anonymisierungs- und Sicherheitskonzepten im Smart Home oder in Internet-of-Things-Installationen, z.B. mit lernfähigen Firewalls und Intrusion Detection Verfahren.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

E. Buchmann, S. Eichhorn: Auskunftersuchen nach Art. 15 DSGVO. In: *Datenschutz und Datensicherheit (DuD)*, 43(2). S. 65-70, 2019.

K. Winkler, E. Buchmann: Dummy-Based Anonymization for Voice-Controlled IoT Devices. In: *International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies*, 2018.

A. Janssen, F. Plate, D. Schneider, E. Buchmann, J. Anke: Entwicklung eines Beschreibungsschemas für Workflow Privacy Patterns. In: *Tagungsband der Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018*. S. 357-368, 2018.

Björn Hein studierte Elektrotechnik und promovierte 2003 zu Automatischer kollisionsfreien Bahnplanung. 2010 habilitierte er auf dem Gebiet der Mensch-Roboter-Interaktion.

Seine Forschungsschwerpunkte umfassen Algorithmen zur kollisionsfreien Bahnplanung und -optimierung, Methoden für intuitive Roboterprogrammierung, sichere Mensch-Roboter-Interaktion und multimodale Benutzerschnittstellen. Von 2012-2018 hatte er am KIT die SCHUNK-Professur „Interaktionstechnologien für Robotersysteme“ inne. Seit 2018 ist er Professor für Intelligente Produktion an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, betreut aber am KIT weiterhin die Gruppe „Intelligente Industrieroboter“ IIROB.



ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsarbeiten der IIROB-Gruppe von Professor Hein befassen sich mit neuen Verfahren der Industrierobotik.

Erforschung von Algorithmen und Verfahren zur Planung, zur Konfiguration und zum autonomen Betrieb komplexer Roboteranlagen: Fähigkeiten und Einsatzgebiete von Robotersystemen werden immer umfangreicher und auch zunehmend komplexer. Insbesondere werden die automatische Berücksichtigung des konkreten Bearbeitungsprozesses bzw. die automatische Konfiguration und die autonome Ausführung komplexer Produktionsprozesse untersucht. Hinzu kommt Mobile Manipulation im Kontext der wandelbaren Fabrik, d.h. flexible Verkettung von Fertigungsanlagen, Logistikanwendungen und neue Konzepte im Bereich Transport werden untersucht (Projekte „QBIIK“, „Rob-LPI“, „ROBDEKON“, „SafeLog“).

Erforschung taktiler Näherungssensoren und deren Anwendungspotentiale: Diese Sensoren stellen eine wichtige Sensormodalität für Robotersysteme dar, da sie genau den Bereich adressieren, in dem klassische bild-basierte Sensorsysteme unter der Verdeckungsproblematik leiden bzw. rein taktile Systeme zu spät Informationen liefern würden. Wie bereits aktuell gezeigt werden kann, reichen die Einsatzgebiete von der Mensch-Maschine-Interaktion bis hin zum Einsatz in Greifsystemen (Projekte „SINA“, „QBIIK“).

Erforschung neuer Anwendungsfelder interaktiver Robotersysteme mit interdisziplinären Forschungsansätzen. In Zusammenarbeit mit dem Zentralinstitut für Seelische Gesundheit konnte im Rahmen des Projekts „Technische Unterstützung zur motorischen Aktivierung von Menschen mit beginnender Demenz“ gezeigt werden, dass interaktive Robotersysteme es ermöglichen, Menschen systematisch, kontrolliert und wiederholbar motorisch/sensorisch zu stimulieren und so kognitiv zu aktivieren.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Rahmen des in 2018 abgeschlossenen Forschungsprojekts „TNS“ wurden neuartige kapazitiv-taktile Näherungssensoren erforscht, entwickelt und für verschiedenen Anwendungen in der Robotik getestet. Diese Sensoren können sowohl Berührung als auch Annäherung spüren und lassen sich somit in Robotergriffen und in der sicheren Mensch-Roboter-Kooperation vorteilhaft einsetzen. Sie wurden auf der HannoverMesse 2018 vorgestellt. Im EU-Projekt „SafeLog“ wird für die Mensch-Roboter-Kollaboration ein zertifizierbares Sicherheitskonzept für den Einsatz in Warenverteilzentren entwickelt, so dass Mensch und Roboter sich sicher den gleichen Arbeitsraum teilen können. Ein erster Demonstrator wurde 2018 auf der IROS-Konferenz vorgestellt.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

D. Stogl, O. Armbruster, M. Mende, B. Hein, X. Wang, P. Meyer: Robot-Based Training for People With Mild Cognitive Impairment. IEEE Robotics and Automation Letters, vol. 4, no. 2, S. 1916-1923, 2019.

T. Petkovic, D. Puljiz, I. Markovic, B. Hein: Human intention estimation based on hidden Markov model motion validation for safe flexible robotized warehouses. Robotics & Computer-Integrated Manufacturing (57), S. 182-196, 2019.

H. Alagi, A. Heiligl, S. E. Navarro, T. Kroeger, B. Hein: Material Recognition Using a Capacitive Proximity Sensor with Flexible Spatial Resolution. In: IEEE/RSJ IROS-Konferenz, S. 6284-6290, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Hosam Alagi, Dennis Hartmann, Yingbing Hua, Ilshat Mammaev, Michael Mende, David Puljiz, Denis Štogl, Yongzhou Zhang, Zunchao Zheng



Thomas Längle studierte Informatik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie (KIT), von 1988 bis 1993 und promovierte dort 1996 mit einer Arbeit über agentenbasierte Steuerung von Robotersystemen.

Nach seiner Habilitation im Jahre 2003 wechselte er an das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB), übernahm die Leitung der Abteilung Sichtprüfsysteme und ist zudem aktueller Sprecher des Geschäftsfeldes „Inspektion und optronische Systeme“.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Die Forschungsgruppe Sichtprüfsysteme beschäftigt sich mit schwierigen Aufgaben der optischen Qualitätsprüfung in der Industrie. Die wichtigsten Anwendungsgebiete sind die automatische Sortierung von Schüttgütern im Recycling, im Bergbau sowie der Lebensmittelindustrie (z. B. Altglas, Metalle, Saatgut), die Inspektion von Oberflächen auf Defekte bzw. Bestimmung der Beschichtungsdicke (z. B. Lackprüfung), die Bewertung von beliebig geformten transparenten Materialien (z. B. Flachglas, Scheinwerferglas) sowie die spektroskopische Bewertung von Lebensmitteln (z.B. Frische). Alle Anwendungen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektion bei hohem Durchsatz schritthaltend mit dem überlagerten Prozess erfolgt – dementsprechend hoch ist die benötigte Verarbeitungsleistung der Bildauswertungssysteme. Als bildgebende Sensoren dienen hochauflösende Zeilenkameras (Farbe, UV, NIR) sowie Laserscanner. Die Abteilung betreibt zudem ein Bildauswertezentrum mit Experimentalaufbauten zur Durchführung von Verfahrensklärungen und Entwicklungssystemen für die unterschiedlichen Anwendungsgebiete.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Inspektionslösungen der Abteilung Sichtprüfsysteme werden falls möglich patentiert und dann Industriekunden zur Lizenzierung angeboten. Die hierzu notwendige Erarbeitung von Grundlagen erfolgt in öffentlichen Projekten, wird aber teilweise auch durch eigene Forschungsmittel finanziert. Durch dieses Prinzip fließen die Ergebnisse in eine Vielzahl an Qualitätsprüfsystemen ein und sorgen beispielsweise für sichere Lebensmittel. Die Arbeiten zur Aussortierung von hitzebeständigem Glas bei der Altglasaufbereitung wurde mit dem Industriepartner Binder+Co. aus Österreich erfolgreich industriell umgesetzt und mit dem Österrei-

chem Staatspreis (vergleichbar dem Zukunftspreis des Bundespräsidenten) ausgezeichnet.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

C. Pieper, F. Pfaff, G. Maier, H. Kruggel-Emden, S. Wirtz, B. Noack, R. Gruna, V. Scherer, U.D. Hanebeck, T. Längle, J. Beyerer: Numerical modelling of an optical belt sorter using a DEM-CFD approach coupled with particle tracking and comparison with experiments. In: *International Journal on the Science and Technology of Wet and Dry Particulate Systems*. 340, S. 181-193, 2018.

T. Längle, F. Puente-León, M. Heizmann: Forum Bildverarbeitung 2018. KIT Scientific Publishing, 2018

T. Längle, F. Puente-León, J. Beyerer: Optical Characterization of Materials 2017. KIT Scientific Publishing, 2017.

S. Bauer, J. Stefan, M. Michelsburg, T. Längle, F. Puente-León: Robustness improvement of hyperspectral image unmixing by spatial second-order regularization. In: *IEEE Transactions on Image Processing*. 23, 12, S. 5209-5221, 2014.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Die Forschungsgruppe am Fraunhofer IOSB besteht derzeit aus 28 Mitarbeitenden.

Oliver Raabe studierte Staats- und Rechtswissenschaften an der CAU zu Kiel. Nach dem 2. juristischen Staatsexamen am OLG Hamburg schrieb er eine technikrechtliche Dissertation und wurde 2001 an der CAU zu Kiel promoviert.

Seit 2001 ist er am ZAR/IIWR mit der Leitung von Projekten an der Schnittstelle von Technik und IKT-Recht befasst. Seit 2005 erfolgte der Aufbau der Forschungsgruppe, deren Leitung er seitdem innehat. 2015 wurde er an der Fakultät für Informatik des KIT in „Rechtsinformatik“ habilitiert.



ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Das besondere Merkmal der Forschungsgruppe besteht in dem Ansatz, die rechtlichen Herausforderungen der Gestaltung von neuartigen IKT-Infrastrukturen nicht isoliert aus dem dogmatischen Vorverständnis der jeweiligen Rechtsdisziplin zu beurteilen. Vielmehr steht in der Forschung zunächst das Verständnis der grundlegenden soziotechnischen und ökonomischen Phänomene im Vordergrund. Dies bedingt eine enge interdisziplinäre Kooperation mit Ökonomen und der Informatik. Dieses Vorgehen führt dann zu oftmals rechtsgebietsübergreifenden rechtlichen Lösungsoptionen. Als materielle Referenzgebiete dienen das IT-Sicherheits- und Datenschutzrecht, das Wettbewerbsrecht einschließlich Interoperabilität und Standardisierung sowie spezielle Rechtsmaterien, wie beispielsweise das Energierecht bei Fragen des SmartGrid oder verkehrsrechtliche Regelungen bei autonomer Mobilität.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Im Bereich Datenschutz wurden im Jahr 2018 die Herausforderungen von BigData und neuen Plattformökonomien (Leitung SmartData-Begleitforschung) und die Fragen des Arbeitnehmerdatenschutzes in Industrie 4.0 Umgebungen (Projekt STEP) untersucht. Hier wurde insbesondere auf Kohärenz mit den nun erforderlichen wettbewerbsrechtlichen Rahmenbedingungen einer europäischen Datenökonomie und Interoperabilitätsanforderungen fokussiert. Die Ergebnisse dieser Arbeiten wurden nicht nur wissenschaftlich publiziert, sondern als nationale Position über das BMWi in die europäischen Konsultationen eingeführt.

Die rechtswissenschaftliche Beurteilung von Mechanismen des technischen Selbst Datenschutzes (Projekt AVARE) konnte im Jahr 2018 zudem mit dem Befund eines grundsätzli-

chen „Rechts auf Datenlüge“ abgeschlossen werden. Mit dieser Frage eng verbunden wurden zudem die Arbeiten zu einem technischen Identitätsmanagement (KASTEL) fortgeführt, die auf grundrechtlicher Perspektive den Begriff der „Identität“ und der technisch notwendigen Kontrolloptionen maßgeblich erweitern. Im Bereich IT-Sicherheitsrecht lag der Schwerpunkt der Arbeiten in der Fragestellung nach Möglichkeiten zur Integration „messbarer“ Sicherheit.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

O.Raabe, M.Schallbruch, A.Steinbrück: Systematisierung des IT-Sicherheitsrechts. In: *Computer&Recht (C&R)*. 2018.

M.Wagner, C.Brecht, O.Raabe: Wettbewerb um den Zugang zu Daten - Moderne Regulierung im Informationszeitalter. In: *Privacy in Germany (PinG)*. 2018.

O.Raabe: Datenschutz- und IT-sicherheitsrechtliche Risikomodelle, In: *Beiträge zu einer Systemtheorie Sicherheit (Beyerer, Winzer Hrsg.)*. acatech Diskussion, 2018.

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Sandra Schommer, Silvia Balaban, Corinna Brecht, Holger Görrißen, Dr. Christian Karl, Dr. Mieke Lorenz (Elternzeit), Stefanie Merk, Maria Pieper, Anne Steinbrück, Hoa Tran, Jan Ullmer, Daniel Vonderau, Manuela Wagner



Oliver Waldhorst studierte Informatik an der TU Dortmund und promovierte dort 2005. 2006 wechselte er an die damalige Universität Karlsruhe (TH) und leitete dort bis 2011 eine Young Investigator Group. In dieser Zeit besuchte er als Gastwissenschaftler die University of Toronto und als Lehrstuhlvertreter die TU Ilmenau. 2011 habilitierte er sich mit Arbeiten im Bereich Peer-to-Peer- und Overlay-Systeme.

Oliver Waldhorst wechselte 2013 zur Daimler AG, um Entwicklungsaufgaben im Bereich Connected Car zu übernehmen. 2016 wurde er an die Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft berufen und vertritt dort das Fachgebiet Rechner- und Kommunikationsnetze.

ÜBERBLICK UND ALLGEMEINES

Jede Dienstleistung, die heute online angeboten wird, muss für die Nutzung mit mobilen Endgeräten ausgelegt sein, um langfristig auf Akzeptanz zu stoßen. Für Informatikerinnen und Informatiker ist es unerlässlich, ein grundlegendes Verständnis für die Entwicklung von Angeboten für mobile Endgeräte und Nutzer zu haben. Dies ist eine Aufgabe, die viele Themen innerhalb der Informatik zusammenführt, unter anderem Benutzeroberflächen, Softwarearchitekturen, Middleware und Kommunikationsprotokolle für Mobilfunknetze. Oliver Waldhorst leistet in diesem Themenfeld zwei wichtige Beiträge.

Im Rahmen von Lehrveranstaltungen zum Thema „Mobilkommunikation“ vermittelt er – auch in der Master-Ausbildung am KIT – ein grundlegendes Verständnis für mobile Kommunikationssysteme, das wichtig ist, um Möglichkeiten und Limitierungen solcher Systeme zu erfassen. Da dieses Themenfeld ständigen Veränderungen unterliegt, z.B. durch neue Mobilfunkgenerationen wie 3G, 4G, 5G, ... wird der Fokus nicht auf das Erlernen aktueller Standards gelegt. Vielmehr werden grundsätzliche Problemstellungen und Lösungsansätze erarbeitet, um neue Entwicklungen einzuordnen und so dem Wandel der Technik zu folgen.

Ergänzend zur technischen Sicht beschäftigt sich Oliver Waldhorst mit dem Verständnis der Bewegungsmuster mobiler Teilnehmer sowie der aktiven Ausnutzung von Mobilität zur Verbesserung der Kommunikation durch Kooperation. In diesem Bereich ergeben sich interessante Anknüpfungspunkte für Forschungsarbeiten und akademische Projekte.

ERGEBNISSE UND ERFOLGE

Die Dissertation von Oliver Waldhorst wurde mit dem Dissertationspreis der TU Dortmund und dem der GI/ITG-Fach-

gruppe Messung, Modellierung und Bewertung von Rechensystemen (MMB) ausgezeichnet.

Im Rahmen des BW-FIT Projekts Spontane Virtuelle Netze (SpoVNet) entwickelte Oliver Waldhorst mit Kollegen am Institut für Telematik die Overlay-basierte Middleware arriba. Diese wurde auf der ACM SIGCOMM 2009 als Honorable Mention Software Demonstration ausgezeichnet und erhielt 2011 den Kommunikationssoftwarepreis der GI/ITG-Fachgruppe Kommunikation und Verteilte Systeme (KuVS).

Weitere Arbeiten am Institut für Telematik zum Beitritt zu Overlay Netzen wurden vom IPv6 Council mit dem 1. Platz im IPv6 Application Contest in der Kategorie "Idee" ausgezeichnet.

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

C. Mayer, O. Waldhorst: Routing in Hybrid Delay Tolerant Networks. Elsevier Computer Communications 48. S. 44-55, 2014. Special Issue on Opportunistic Networking.

C. Hübsch, O. Waldhorst, M. Hock: Distributed WiFi Detection and Integration in Dense Urban Mobile Peer-to-Peer Networks. Springer Peer-to-Peer Networking and Applications, 5(4). S. 323-339, 2012.

J. Furthmüller, O. Waldhorst: Energy-aware Resource Sharing with Mobile Devices. Elsevier Computer Networks, 56(7). S. 1920-1934, 2012.

C. Hübsch, C. Mayer, S. Mies, R. Bless, O. Waldhorst, M. Zitterbart: Reconnecting the Internet with arriba - Self-Organizing Provisioning of End-to-End Connectivity in Heterogeneous Networks. ACM SIGCOMM Computer Communications Review, 40(1). S. 131-132, 2010. Special feature: Best posters & demos from ACM SIGCOMM 2009.



Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
KIT-Fakultät für Informatik
Geb. 50.34, Am Fasanengarten 5
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-48660
Fax: +49 721 608-41777
E-Mail: pr@informatik.kit.edu
www.informatik.kit.edu

Redaktion & Gestaltung:

Isabel Häuser, Sebastian Schäfer, Diana Schütz

Druck:

Systemedia GmbH, Wurmberg
100% Recyclingpapier mit dem Gütesiegel
„Der Blaue Engel“

Erscheinungstermin:

Juni 2019

Fotos:

S. 5, 14, 16, 17, 19, 26, 27, 37, 40, 44, 46, 48, 50, 54, 58,
60, 62, 64, 66, 68, 70, 74, 76, 78, 80, 86, 88, 94, 100,
102, 104, 106, 110, 116, 118, 122, 126, 127, 129, 131
Andreas Drollinger
S. 4, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 25, 29, 32, 33,
34, 35, 37, 42,43, 57, 58, 59, 63, 71, 72, 73, 80, 81, 84,
90, 91, 92, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 108, 110, 114, 119,
120, 121, 124, 125 KIT
S. 13 Lydia Albrecht, FZI Forschungszentrum Informatik,
Heidelberger Institut für Theoretische Studien HITS / Gülay
Keskin, Technologiefabrik Karlsruhe, Dr. Susann Mathis
S. 13, 54 Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur FIZ
S. 13, 130 Fraunhofer Institut für Optronik, Systemtechnik
und Bildauswertung IOSB
S. 16 Jennifer Weyland, Deutscher EDV-Gerichtstag
S. 17, 82 Nikolaus Marsch
S. 17 Sven Schmidt-Rohr / Artiminds Robotics
S. 23 Anja Unglaub / Bosch
S. 24 Stefan Kusterer / Körber Digital
S. 30 KUKA AG
S. 31 Software Campus
S. 32 Holger Trittenbach
S. 52 Franziska Boehm
S. 37, 56 Tom Brown
S. 63 Thomas Dreier
S. 84 Franziska Mathis-Ullrich
S. 37, 114 Thorsten Strufe
S. 37, 130 Erik Buchmann
S. 37, 132 Oliver Waldhorst

Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
KIT-Fakultät für Informatik
Geb. 50.34, Am Fasanengarten 5
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-48660
Fax: +49 721 608-41777
E-Mail: pr@informatik.kit.edu
www.informatik.kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Karlsruhe © KIT 2019

