

Ausgezeichnete Dissertationen



2020

Preisverleihung 2020 – Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

Inhaltsverzeichnis

Dr. Marc Berninger Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	4
Dr. Nele Kortendiek Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	6
Dr. David Hoppe Humanwissenschaften	8
Dr.-Ing. Folker Wientapper Informatik	10
Dr. Sabrina Klos Elektrotechnik und Informationstechnik	12
Dr.-Ing. Andrea Patricia Ortiz Jimenez Elektrotechnik und Informationstechnik	14
Dr.-Ing. Yvonne Späck-Leigsnering Elektrotechnik und Informationstechnik	16
Dr.-Ing. Arne Scholtissek Maschinenbau	18
Dr.-Ing. Lucia Wright-Contreras Architektur	20
Dr.-Ing. Michael Drass Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	22
Dr. Lukas Rammelmüller Physik	24
Dr. Michael Appold Chemie	26
Dr. Sascha Hein Biologie	28
Dr. Christina Stabler Material- und Geowissenschaften	30
Dr.-Ing. Bastian Welsch Material- und Geowissenschaften	32

Herausgeber:

Vereinigung von Freunden der
Technischen Universität zu Darmstadt e. V.
Rundeturmstraße 10
64283 Darmstadt

info@freunde.tu-darmstadt.de
www.freunde.tu-darmstadt.de

Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | Fachgebiet Unternehmensfinanzierung

Dr. Marc Berninger

Titel: „Ausgestaltung und Enforcement in der Finanzberichterstattung – eine rechtliche und empirische Analyse zur Marktakzeptanz“

Betreuer:
Professor Dr. Dirk Schiereck

Beschreibung der Arbeit:

Durch stetig wachsende Publizitätsanforderungen in den letzten Jahrzehnten ist nicht nur für Unternehmen der damit verbundene Erstellungsaufwand stark gestiegen; auch vonseiten der Investoren stellt sich zunehmend die Frage, welche zusätzlichen Informationen für eine fundierte Investitionsentscheidung (und damit eine effiziente Kapitalallokation) tatsächlich noch erforderlich sind.

Vor diesem Hintergrund untersucht die Dissertation anhand von drei aktuellen regulatorischen Szenarien das Zusammenspiel von Informationsbereitstellung und -verarbeitung im Kapitalmarkt. Die Ergebnisse zeigen Möglichkeiten auf, die bestehenden Publizitätspflichten zu vereinfachen und flexibler zu gestalten, ohne dabei gleichzeitig den Anlegerschutz zu gefährden und damit die Kapitalmarkteffizienz zu beeinträchtigen. Innerhalb der drei Szenarien lassen sich die folgenden zentralen Erkenntnisse gewinnen:

- **Quartalsweise Berichterstattung:** Es wird gezeigt, dass sich Investoren von kürzeren Quartalsmitteilungen nicht zwingend „schlechter“ informiert fühlen als von umfangreicheren. Eine Regulierung (nur) über

Mindestvorgaben führt dabei nicht unmittelbar zu einem „race-to-the-bottom“, der die Informationsqualität signifikant beeinträchtigt.

- **Meldepflichtige Eigengeschäfte:** Die Meldepflicht sogenannter „Insidertransaktionen“ ermöglicht es außenstehenden Investoren, zusätzliche Einschätzungen von Führungskräften über die zukünftigen Renditeerwartungen beim jeweiligen Unternehmen zu erlangen. Es können Merkmale identifiziert werden, welche die Renditen dieser Transaktionen signifikant beeinflussen. Dies lässt Rückschlüsse auf Informationsvorsprünge innerhalb eines Unternehmens zu, wodurch eine effizientere Regulierung dieser Transaktionen möglich wird.

- **Externes Enforcement der Rechnungslegung:** Abschließend untersucht die Dissertation Möglichkeiten zur effektiven Durchsetzung von Kapitalmarktregulierungen anhand der inzwischen verpflichtenden Offenlegung festgestellter Rechnungslegungsfehler. Die grundsätzliche Wirksamkeit dieses marktbasierten „Sanktionsinstruments“ kann gezeigt werden, jedoch auch eine signifikante Zunahme anschließender Börsenrückzüge. Dieser „adverse“ Effekt ist bislang unzureichend berücksichtigt worden.

Dr. Marc Berninger



Dr. Marc Berninger

Geboren am 09.10.1987 in Offenbach

Seit 12/2015	Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet Unternehmensfinanzierung, TU Darmstadt
04/2016 – 12/2019	Promotion (Dr. rer. pol.) Fachgebiet Unternehmensfinanzierung, TU Darmstadt
01/2015 – 11/2015	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Seit 03/2017	Fachgebiet Öffentliches Recht, TU Darmstadt
04/2012 – 12/2014	Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen (technische Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) TU Darmstadt
06/2014 – 09/2014	Praktikum Strategic Business Development ABB AG, Mannheim
10/2007 – 03/2012	Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen (technische Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) TU Darmstadt
2007	Allgemeine Hochschulreife Claus-von-Stauffenberg-Schule, Rodgau

Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften | Institut für Politikwissenschaft

Dr. Nele Kortendiek

Titel: „Knowledge, Practice, Governance – How International Organizations Govern Mixed Migration in and through Professional Practice and Learning at the European External Border“

Betreuer:
Professor Dr. Jens Steffek

Beschreibung der Arbeit:

This dissertation analyses the informal influence of international organizations on governing mixed migration movements in practice. It develops a five-tiered loop model of organizational learning to examine how international and regional actors such as the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR) and the International Organization for Migration (IOM) or the European Coast and Border Guard Agency (Frontex) produce and employ practical knowledge on how to organize collective action vis-à-vis mixed movements at global border-crossing points. It argues that international organizations rely on the professional knowledge of their staff to develop the skills and routines that are required to respond to mixed migration in the field. In the absence of clear and comprehensive regional and international regulations on migration and displacement, international organizations use professional know-how and learning in practice to directly govern mixed migration in the geographical sites in which it occurs instead of going through formal policy-making channels first. Rather than implementing formal policies and guidelines on the

ground in a top-down fashion, they produce knowledge from the bottom-up and govern in and through practice.

To make this argument, the dissertation relies on constructivist International Relations theory and organizational sociology. It draws on participant observations and interviews with frontline workers at the European external border in Greece during the migration and refugee crisis of 2015 and 2016. It further uses expert interviews with training and operations specialists in ten international organizations, regional agencies and non-governmental organizations as well as a document analysis of training material, best practice guidelines and similar learning tools to carefully reconstruct how knowledge is produced in inter- and intra-organizational networks as well as which skills and practices get codified and taught. It thus shows how international organizations make the, politically highly contested, issue of mixed migration known and governable by means of learning and practice.

Dr. Nele Kortendiek



Dr. Nele Kortendiek

Geboren am 25.09.1987 in Duisburg

Akademische Ausbildung und beruflicher Werdegang

09/2019 bis heute	Zeppelin Universität Friedrichshafen, Postdoktorandin am Lehrstuhl für Internationale Beziehungen und Co-Projektleiterin des DFG-Forschungsprojekts
11/2019	Dr. phil. in Politikwissenschaft, TU Darmstadt
05/2019	Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Visiting Fellow in der Abteilung Global Governance
05/2018–08/2019	Zeppelin Universität Friedrichshafen, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Internationale Beziehungen
12/2017–04/2018	Hessische Stiftung für Friedens- und Konfliktforschung (HSFK), Wissenschaftliche Mitarbeiterin
10–12/2016	Universität Oxford, Visiting Academic am Centre on Migration, Policy, and Society (COMPAS)
01/2014–07/2017	Exzellenzcluster „Die Herausbildung normativer Ordnungen“/ TU Darmstadt, Promotionsstipendiatin am Lehrstuhl für Transnationales Regieren
04/2013–12/2013	Centre for Global Cooperation Research, Käte-Hamburger-Kolleg, Universität Duisburg-Essen, Wissenschaftliche Hilfskraft
2012	London School of Economics and Political Science (LSE), M.Sc. in International Relations Theory
2011	Universität Bremen, B.A. in Political Science
2010	Universität Genf, Austauschstudentin, Februar – Oktober

Fachbereich Humanwissenschaften | Fachgebiet Psychologie der Informationsverarbeitung

Dr. David Hoppe

Titel: „Eye Movements in Dynamic Environments“

Betreuer:
Professor Constantin A. Rothkopf, Ph.D.

Beschreibung der Arbeit:

Little is known about how the timing of eye movements is related to environmental regularities and how gaze strategies are learned. This is due to three main reasons: First, to relate the scheduling of eye movements to stochastic environmental dynamics, we need to have access to those statistics. However, these are usually unknown. Second, to apply the powerful framework of statistical learning theory, we require knowledge of the current goals of the subject. Third, the computational problem is, in general, intractable. In the present thesis, we specifically designed experiments to target these problems: we use stimuli with reduced spatial complexity and controlled stochastic behavior, we give subjects explicit task instructions, and we choose temporal and spatial statistics that simplify computation.

We present results from four different studies: First, we show that blinking is the result of a trade-off between task demands and the internal urge to blink in our psychophysical experiment. Crucially, we can predict the temporal dynamics of blinking (i.e., the distribution of interblink intervals) for individual

blinking patterns. Second, we present behavioral data establishing that humans learn to adjust their temporal eye movements efficiently. We present a Bayesian learner that fully explains how eye movement patterns change due to learning the event statistics. Third, we show how variability of eye movement sequences is related to task properties. Finally, we studied the computational properties underlying the control of eye movement sequences in a visual search task. We found evidence that humans are indeed capable of planning scanpaths.

Our findings have several implications for future work: We established factors that play a crucial role in the generation of gaze behavior and have to be accounted for when describing the temporal dynamics of eye movements. Second, future models of eye movements should take into account, that delayed rewards can affect behavior. Third, the relationship between behavioral variability and properties of the reward structure are not limited to eye movements.

Our computational models also have applications in state of the art technology, for example, blink rates are already utilized in vigilance systems for drivers.

Dr. David Hoppe



Dr. David Hoppe

Geboren am 12.09.1986 in München

Seit 2019	Business Analyst / Data Scientist, R+V Versicherung AG (Bereich Rückversicherung)
2014–2019	Promotion, TU Darmstadt
2012–2014	Master of Science, Computer Science, TU Darmstadt
2012–2014	Master-of Science, Psychologie, TU Darmstadt
2008–2012	Bachelor of Science, Computer Science, Universität Innsbruck
2008–2012	Bachelor of Science, Psychologie, Universität Innsbruck
2005	Abitur, Carl-Orff-Gymnasium, Unterschleißheim

Fachbereich Informatik | Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme

Dr.-Ing. Folker Wientapper

Titel: „Optimal Spatial Registration of SLAM for Augmented Reality“

Betreuer:
Professor Dr. Arjan Kuijper

Beschreibung der Arbeit:

Erweiterte Realität (AR) bezeichnet ein Paradigma, welches darauf abzielt, die wahrgenommene, reale Umgebung eines Menschen mit im 3D-Raum verorteten, digitalen Informationen zu verschmelzen. Typischerweise werden dabei in Echtzeit virtuelle 3D Grafiken in die aufgenommenen Bilder einer sich bewegenden Kamera eingebettet. Zur Erfassung der Kamerabewegung hat sich die simultane Lokalisierung und Kartierung (SLAM) als Grundlagentechnik etabliert. Sie besitzt jedoch den Nachteil, dass sie in einem frei gewählten Koordinatensystem arbeitet und daher nur Relativbewegungen erfassen kann. Damit virtuelle Objekte lagerichtig und perspektivisch korrekt im Bild erscheinen, ist ein Abgleich der Koordinatensysteme (Registrierung) notwendig. Hierzu bedarf es Techniken, mit denen ein Benutzer beim Einrichten von AR-Anwendungen Verbindungen zwischen realer und virtueller Welt spezifizieren und somit eine Registrierung ermöglichen kann. Diese Techniken benötigen die Unterstützung durch numerische Algorithmen, welche die Informationen optimal ausnutzen, um somit genaue Registrierungsergebnisse zu erreichen.

In diesem Zusammenhang liefert die vorliegende Arbeit die folgenden Beiträge:

- Es wird ein neuartiger, nicht-iterativer Algorithmus zur Berechnung einer euklidischen Transformation oder einer Ähnlichkeitstransformation präsentiert. Der Algorithmus ermöglicht eine rigide Registrierung von SLAM-Systemen zu einem Zielkoordinatensystem, selbst wenn die Eingangsdaten nur partiell definiert und heterogen sind.
- Es wird eine Variante des Bündelblockausgleichs (BA) vorgestellt, bei der Korrespondenzen zwischen virtueller und realer Domäne als Gleichheitsnebenbedingungen integriert werden können, um somit niederfrequente Deformationen des Kamerapfades und der rekonstruierten Szenengeometrie zu kompensieren (nicht-rigide Registrierung).
- Es werden zwei Verfahren vorgeschlagen, mit denen ein Nutzer auf einfache Weise Informationen zur Registrierung bereitstellen kann: (1) durch Positionierung von Markern auf Flächen oder entlang von Kanten und (2) durch Selektion und Zuweisung markanter Punkte in einer Bildsequenz.
- Es wird ein neuartiger, kamerabasierter Ansatz zur geometrischen Kalibrierung optischer Durchsichtsanzeigen für AR-Anwendungen vorgeschlagen.

Dr.-Ing. Folker Wientapper



Dr.-Ing. Folker Wientapper

Geboren am 27.10.1977 in Caracas, Venezuela

Berufliche Stationen

- Seit 01/2018** Mitgründer, Visometry GmbH, Darmstadt
- 05/2008 – 01/2018** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, Darmstadt

Praktika, studienbegleitende Arbeitseinsätze

- 12/2004 – 04/2008** Studentische Hilfskraft, Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung, Darmstadt
- 04/2003 – 07/2003** Praktikum, Star Equipment GmbH, DaimlerChrysler Group, Böblingen
- 03/2001 – 07/2001** Studentische Hilfskraft, Merck KGaA, Darmstadt
- 09/2000 – 02/2002** Mitarbeit studentische Unternehmensberatung, Junior Comtec e.V., Darmstadt
- 07/1998 – 10/1998** Praktikum, MAN B&W AG, Augsburg

Akademische Ausbildung

- 03/2019** Dissertation, Fachbereich Informatik, TU Darmstadt
- 10/1988 – 09/2007** Studium Wirtschaftsingenieurwesen, Fachrichtung Elektrotechnik, TU Darmstadt

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet Kommunikationstechnik

Dr. Sabrina Klos

Titel: „Context-Aware Decision Making in Wireless Networks: Optimization and Machine Learning Approaches“

Betreuer:
Professorin Dr.-Ing. Anja Klein

Beschreibung der Arbeit:

In zukünftigen drahtlosen Netzwerken wird eine hohe Zahl an heterogenen Geräten miteinander kommunizieren, sodass der Datenverkehr enorm ansteigen wird. Zudem werden zukünftige mobile Anwendungen signifikant höhere Anforderungen in Bezug auf Datenraten, Zuverlässigkeit und Latenzzeiten aufweisen. Um diesen zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden, reichen konventionelle Ansätze, die lediglich darauf abzielen, die Kommunikationsfähigkeiten der drahtlosen Netzwerke zu verbessern, nicht aus. Daher ist ein Paradigmenwechsel nötig. Konventionell werden drahtlose Netzwerke als reine Kommunikationsnetzwerke verstanden. Zukünftig verfügen sie aber neben Kommunikationsressourcen in zunehmendem Maße auch über Rechen-, Speicher-, Datenerfassungs- und Nutzerressourcen. Diese fundamental neue Auffassung von drahtlosen Netzwerken als Netzwerke verteilter, miteinander verbundener Ressourcen verschiedener Arten erfordert die Entwicklung neuer Verfahren, die die verschiedenen Arten von Ressourcen gemeinsam betrachten und einsetzen, um die Performanz drahtloser Netzwerke zu erhöhen.

In dieser Arbeit wird zunächst gezeigt, dass zur bestmöglichen Verwendung der verschiedenen Arten von Ressourcen in drahtlosen Netzwerken Methoden zur kontextbezogenen Entscheidungsfindung benötigt werden. Um kontextbezogene Entscheidungsfindung zu ermöglichen, werden in dieser Arbeit neuartige Methoden auf Basis der mathematischen Optimierung und des maschinellen Online-Lernens mit dem Fokus auf dem Rahmenwerk des mehrarmigen Banditen für drei bedeutsame Verfahren entwickelt, welche jeweils verschiedene Arten von Ressourcen in drahtlosen Netzwerken gemeinsam betrachten und einsetzen. Diese sind die Auslagerung von Rechenaufgaben (Computation Offloading) in drahtlosen Multi-Hop-Netzwerken, das Speichern von Inhalten am Rand des drahtlosen Netzwerks (Caching at the Edge) und das Auslagern von Aufgaben an eine große Anzahl mobiler Nutzer über das Internet (Mobile Crowdsourcing). Für jedes der genannten drei Verfahren wird ein fundamentales kontextbezogenes Entscheidungsproblem identifiziert, ein neuartiges Rahmenwerk für kontextbezogene Entscheidungsfindung vorgeschlagen und das Entscheidungsproblem mithilfe des vorgeschlagenen Rahmenwerks gelöst.

Dr. Sabrina Klos



Dr. Sabrina Klos

Geboren am 16.09.1988 in Groß-Gerau

Akademischer und beruflicher Werdegang

- | | |
|------------------------|--|
| Seit 03/2020 | Postdoktorandin, Fachgebiet Kommunikationstechnik, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt |
| 08/2019 | Abschluss der Doktorprüfung, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt |
| 05/2017–06/2017 | Forschungsaufenthalt, Department of Engineering Science, University of Oxford, UK |
| 07/2015–08/2015 | Forschungsaufenthalt, Electrical Engineering Department, University of California, Los Angeles (UCLA), USA |
| 11/2014–02/2020 | Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fachgebiet Kommunikationstechnik, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt, Mitarbeiterin am DFG Sonderforschungsbereich 1053 MAKI |
| 05/2013–07/2013 | Praktikum, Telekom Deutschland GmbH, Darmstadt |
| 04/2012–09/2014 | Studium der Mathematik, TU Darmstadt, Studienabschluss: Master of Science |
| 08/2010–02/2011 | Auslandsstudium, École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Schweiz |
| 10/2008–02/2012 | Studium der Mathematik, TU Darmstadt, Studienabschluss: Bachelor of Science |

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet Kommunikationstechnik

Dr.-Ing. Andrea Patricia Ortiz Jimenez

Titel: „Optimization and Learning Approaches for Energy Harvesting Wireless Communication Systems“

Betreuer:
Professorin Dr.-Ing. Anja Klein

Beschreibung der Arbeit:

Fortschritte im Bereich drahtloser Sensornetze haben die Entwicklung von Technologien wie dem Internet der Dinge (engl. Internet of Things) und der Industrie 4.0 ermöglicht. Eine Schlüsselrolle in solchen Anwendungen spielen die drahtlosen Kommunikationsknoten, da sie Verbindungen zwischen verschiedenen Sensoren sowie die Kommunikation nach außen ermöglichen. Typischerweise sind die drahtlosen Kommunikationsknoten batteriebetriebene Geräte. Je nach Anwendung kann das Laden oder Ersetzen der Akkus jedoch zu teuer oder sogar nicht möglich sein, etwa wenn sich die Knoten an abgelegenen Orten befinden oder fest verbaut sind. Energy Harvesting (EH) gilt als eine vielversprechende Technologie, um in solchen Fällen einen unterbrechungsfreien Dienst zu erbringen und die Betriebskosten zu senken, indem die Knoten Energie aus natürlichen oder künstlichen Energiequellen in ihrer Umgebung, wie Sonnenstrahlung oder elektromagnetischer Strahlung, sammeln. EH beruht auf der Idee, dass die drahtlosen Knoten ihre Batterien nicht nur dann aufladen können, während sie auf das Ankommen neuer Daten warten, sondern auch während sie Daten an benachbarte Knoten übertragen. Infolgedessen ist die

Lebensdauer des drahtlosen Kommunikationsnetzes nicht durch die Verfügbarkeit von Energie begrenzt.

Die Berücksichtigung von EH bringt neue Herausforderungen bei der Gestaltung von Strategien für die drahtlose Übertragung mit sich. Grund dafür ist, dass neben schwankenden Kanalbedingungen und Datenankunftsprozessen auch die Variabilität der für die Kommunikation verfügbaren Energiemenge erwogen werden muss. Darüber hinaus sollten die Prozesse des EHs, der Datenankunft und des Kanalfadings gemeinsam betrachtet werden, um eine optimale Performanz zu erzielen. In dieser Arbeit wird untersucht, wie die gewonnene Energie für die Datenübertragung eingesetzt werden sollte, um die Leistung von drahtlosen Kommunikationsnetzen zu maximieren.

Konkret ermitteln wir optimale Allokationsstrategien und entsprechende obere Schranken an die erreichbare Performanz mithilfe von Optimierungstechniken. Zudem schlagen wir neuartige Lernansätze vor, basierend auf Methoden des bestärkenden Lernens für die anwendungs- und realitätsnahen Szenarien.

Dr.-Ing. Andrea Patricia Ortiz Jimenez

Dr.-Ing. Andrea Patricia Ortiz Jimenez

Geboren am 18.03.1986 in Barranquilla, Kolumbien



Akademische Ausbildung

- 10/2019** Doktorprüfung, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt
- 2011–2013** Master-Studium in Information and Communication Engineering, TU Darmstadt, Studienabschluss: Master of Science
- 2003–2008** Studium der Elektrotechnik, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia, Studienabschluss: Bachelor of Engineering

Berufstätigkeiten

- Seit 2019** Postdoktorandin, Fachgebiet Kommunikationstechnik, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt
- 2014–2019** Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Fachgebiet Kommunikationstechnik, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt
- Mitarbeiterin am LOEWE-Schwerpunkt NICER („Networked Infrastructureless Cooperation for Emergency Response“)
- 2012–2013** Praktikum bei Qualcomm CDMA Technologies GmbH, Sulzbach (Taunus)
- 2010–2011** Spezialistin für Planung, Optimierung und RF-Design bei Tigo, Millicom Betrieb in Barranquilla, Kolumbien
- 2009–2010** RF-Ingenieurin bei Applus Norcontrol, Outsourcingunternehmen für Tigo, Kolumbien

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet Elektromagnetische Felder

Dr.-Ing. Yvonne Späck-Leigsnering

Titel: „Elektrothermische Modellierung, Simulation und Optimierung von Überspannungsableitern“

Betreuer:
Professor Dr.-Ing. Herbert de Gersem

Beschreibung der Arbeit:

Der Überspannungsschutz von Energieübertragungssystemen basiert auf Überspannungsableitern. Im Kern bestehen diese aus Metalloxid-Widerständen. Deren hochgradig nichtlineare U-I-Charakteristik ermöglicht es, Spannungsspitzen durch Absorption großer Energiemengen zu begrenzen. Standardlaborprüfverfahren zur Gewährleistung der thermischen Stabilität eines Ableiters beschränken sich auf Worst-Case-Ersatzmodelle. Daher wird die numerische Finite-Elemente-Simulation zunehmend als wertvolles Werkzeug zur Analyse des gesamten Ableiters angesehen.

Die Analyse von Ableitern erfordert eine transiente und gekoppelte Finite-Elemente-Simulation der voneinander abhängigen elektrischen und thermischen Felder auf der Grundlage eines genauen elektrothermischen Modells. Dazu gehören detaillierte Kenntnisse der feld- und temperaturabhängigen Materialeigenschaften des Metalloxids sowie der relevanten thermischen Parameter des Systems. Die wesentlichen Wärmeübertragungsmechanismen sind hierbei natürliche Konvektion und Wärmestrahlung. Die größte Schwierigkeit bei der Lösung dieses gekoppelten Problems liegt in der starken Nicht-

linearität des Materials der Metalloxid-Widerstände.

Auf der Grundlage des vorgestellten effizienten numerischen Ansatzes wird ein simulationsbasiertes Verfahren zur elektrothermischen Optimierung der Feldsteuerungssysteme von Ableitern vorgestellt. Es wird gezeigt, dass eine deutliche Verbesserung der Feld- und Temperaturverteilung im Ableiter erreicht werden kann. Die größte Einschränkung im Betrieb von Überspannungsableitern ist die thermische Stabilität. Ein Energieeintrag verschiebt den Arbeitspunkt in der U-I-Kennlinie in Richtung einer höheren elektrischen Leitfähigkeit, was zu einer weiteren Erhöhung der Verlustleistung führt. Wenn dieser Prozess durch Wärmeübertragungsprozesse nicht ausreichend kompensiert wird, führt dies zu einem thermischen Davonlaufen, was einen Totalausfall des Ableiters zur Folge hat. Die vorgestellten Finite-Elemente-Simulationen liefern einen detaillierten Einblick in dieses komplexe, elektrothermisch gekoppelte Problem.

Dr.-Ing. Yvonne Späck-Leigsnering

Dr.-Ing. Yvonne Späck-Leigsnering

Geboren am 14.11.1988 in Offenbach



Yvonne Späck-Leigsnering schloss im August 2019 ihre Dissertation mit dem Thema „Elektrothermische Modellierung, Simulation und Optimierung von Überspannungsableitern“ am Institut für Teilchenbeschleunigung und Elektromagnetische Felder (TEMF) am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität (TU) Darmstadt ab.

Sie erhielt ihren M.Sc. Abschluss in Elektrotechnik und Informationstechnik an der TU Darmstadt im Jahr 2014. Im Rahmen ihres Studiums absolvierte Sie ein Auslandspraktikum bei Siemens Switchgear Ltd. in Shanghai, China. Ihre Bachelorarbeit verfasste sie an der Chalmers University of Technology in Göteborg, Schweden. Zurzeit arbeitet sie als Postdoktorandin am TEMF der TU Darmstadt.

Im Rahmen ihrer Forschung beschäftigt sie sich mit der Simulation von gekoppelten Problemen und elektromagnetischen Feldern. Sie arbeitet an der elektrothermischen Optimierung von Überspannungsableitern.

Fachbereich Maschinenbau | Fachgebiet Simulation reaktiver Thermo-Fluid-Systeme

Dr.-Ing. Arne Scholtissek

Titel: „Flamelet Modeling in Composition Space for Premixed and Non-Premixed Combustion“

Betreuerin:

Professor Dr.-Ing. Christian Hasse

Beschreibung der Arbeit:

Computational Fluid Dynamics (CFD)-Simulationen von technischen Verbrennungssystemen müssen drei übergreifende Aspekte chemisch-reagierender Strömungen beschreiben: turbulente Strömung, Gasphasenchemie und Interaktionen verschiedener Phasen. Diese Aspekte haben zahlreiche Phänomene und Subprozesse zur Folge, welche für gewöhnlich in allen Brennkammern zu finden sind. Diese Arbeit befasst sich mit dem zweiten Aspekt der Modellierung der detaillierten Gasphasenchemie mit Hilfe des Flamelet-Konzepts. Flamelet-Modelle erlauben es, die Rechenzeit von CFD Simulationen technischer Verbrennungssysteme erheblich zu senken und trotzdem eine detaillierte Beschreibung der Gasphasenchemie zu erhalten. Daher zeigt dieser Modellierungsansatz großes Potential für weitere Anwendungen in CFD-Simulationen.

In der Arbeit wird eine generalisierte Theorie präsentiert, welche zur Modellierung vorgemischter und nicht-vorgemischter Verbrennung eingesetzt werden kann. Flamelet-Gleichungen für die Speziesmassenbrüche, die Temperatur und den Gradienten der Konditionierungsvariablen werden hergeleitet und direkt im Zustandsraum gelöst. Dabei werden

die Gleichungen mit den fundamentalen Flammenparametern Streckung und Krümmung parametrisiert. Es wird gezeigt, dass diese Art der Flamelet-Modellierung wichtige Charakteristika von Vormisch- und Diffusionsflammen, wie deren Flammenstruktur, Verlöschungsgrenzen und Brenngeschwindigkeit, reproduzieren kann. Weiterhin lassen sich instabile Flammenkonfigurationen, wie negativ gestreckte Flammen, mit diesem Ansatz beschreiben und studieren. Neben der Anwendung der Flamelet-Modelle auf kanonische Flammenkonfigurationen umfasst die Arbeit Analysen von mehrdimensionalen Flammen und zeigt damit Möglichkeiten und Herausforderungen der Flamelet-Modellierung auf.

Dr.-Ing. Arne Scholtissek



Dr.-Ing. Arne Scholtissek

Geboren am 15.09.1987 in Chemnitz

Akademischer Werdegang

10/2019 bis heute	TU Darmstadt, Akademischer Rat Fachgebiet: Simulation reaktiver Thermo-Fluid Systeme
11/2018–09/2019	TU Darmstadt, Post-Doc/Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet: Simulation reaktiver Thermo-Fluid Systeme
10/2018	TU Darmstadt, Abschluss der Promotion im Fachbereich Maschinenbau
01/2018–10/2018	TU Darmstadt, Doktorand/Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet: Simulation reaktiver Thermo-Fluid Systeme
01/2013–12/2017	Technische Universität Bergakademie Freiberg, Doktorand/Wissenschaftlicher Mitarbeiter Lehrstuhl: Numerische Thermo-Fluidodynamik

Forschungsaufenthalte

12/2019	Universidad Técnica Federico Santa Maria, Valparaiso, Chile
01/2017–02/2017	CORIA CNRS, Normandie Université, Rouen, Frankreich
03/2015–04/2015	Stanford University, Stanford, CA, USA
04/2013	University of California, San Diego, CA, USA
09/2010–03/2011	National Energy Technology Laboratory, Morgantown, WV, USA

Studium und Schulbildung

12/2012	Technische Universität Bergakademie Freiberg Masterabschluss im Fach Verfahrenstechnik
04/2011	Technische Universität Bergakademie Freiberg Bachelorabschluss im Fach Verfahrenstechnik
09/2007–12/2012	Technische Universität Bergakademie Freiberg Studium der Verfahrenstechnik Vertiefungsrichtung: Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
1998–2006	Martin-Luther Gymnasium Frankenberg (Sachsen), Abitur

Fachbereich Architektur | Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung

Dr.-Ing. Lucia Wright-Contreras

Titel: „Global water partnerships for people or performance? Increased access to safe water and the improvement of (sub-)urban water services in Vietnam: strengthening local capacity through global water operators' partnerships“

Betreuer:

Professorin Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff

Beschreibung der Arbeit:

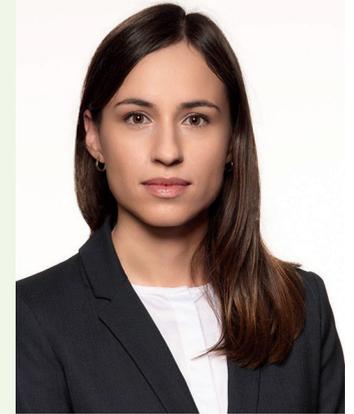
Circa ein Drittel der Weltbevölkerung hat keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser. Am Beispiel von Vietnam untersucht diese kumulative Dissertation den sicheren Zugang zu Wasser im Zusammenhang mit dezentralen und nicht-vernetzten Infrastrukturen sowie den Ausbau großer, zentralisierter Infrastrukturen.

Der Fall Hanoi verwendete den theoretischen und konzeptionellen Rahmen der urbanen politischen Ökologie und des „zersplitternden“ Urbanismus, um mehrstufige Wasser-Governance und Suburbanisierungstrends darzustellen. Der zweite Fall, Da Nang, untersuchte die Performance des lokalen Wasserversorgers vor und nach der Zusammenarbeit mit der niederländischen Organisation VEI, dem weltweit führenden, gemeinnützigen Promotor und Betreiber von globalen Wasserversorger-Partnerschaften. In diesem Beispiel unterstützten zudem Institutionen wie die Asiatische Entwicklungsbank, die Japanische Agentur für Internationale Zusammenarbeit, die Behörde der Vereinigten Staaten für internationale Entwicklung und die Weltbank.

Auf diese Weise wurde gezeigt, dass Probleme wie fehlende Wasserleitungen, Wasserverluste im Leitungssystem und teilweise inaktive Klär- und Wasseraufbereitungsanlagen ursächlich für diesen Mangel sind.

Eine Antwort auf diese Herausforderung können globale Wasserversorger-Partnerschaften sein. Diese haben die Zielsetzung, durch technischen und betrieblichen Wissenstransfer sowie durch finanzielle Unterstützung ein verbessertes Wassermanagement der lokalen Wasserversorgungsunternehmen zu erreichen. Angesichts der vorhandenen internationalen Netzwerke und Technologien können diese Partnerschaften einen Beitrag zur Verbesserung der weltweiten Wasserversorgung und des Nachhaltigen Entwicklungsziels Nr. 6 der Vereinten Nationen leisten.

Dr.-Ing. Lucia Wright-Contreras



Dr.-Ing. Lucia Wright-Contreras

Geboren am 25.12.1988 in San Miguel de Allende, Mexiko

Berufserfahrung:

- Seit 06/2019** Unternehmensberaterin, Haselhorst Associates, Starnberg
- 08/2017–03/2019** Forschungsberaterin, UN Habitat Global Water Operators' Partnerships Alliance (GWOPA), Barcelona
- 04/2016–03/2019** Wissenschaftliche Mitarbeiterin TU Darmstadt, Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung
- 01/2011–01/2013** Projektleiterin, Casita Linda AC, Mexiko

Aus und Weiterbildung:

- 2015–2019** Dr.-Ing., TU Darmstadt
- 2014–2015** Master of Science, Internationale Universität Katalonien International Cooperation and Sustainable Emergency Architecture
- 2013–2014** Master of Science, TU Darmstadt Mundus Urbano, International Cooperation in Urban Development
- 2009–2010** International Student Exchange Program, Gottfried Leibniz Universität Hannover Fakultät für Architektur und Landschaft
- 2006–2010** Bachelor of Architecture, Universität Guanajuato, Mexiko Fachbereich Architektur

Akademische Berufserfahrung

- 12/2015–03/2016** Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Nanyang TU, DHI-NTU Water & Environment Research Centre an Education Hub
- 06/2015–09/2015** Praktikantin, UN Habitat Global Water Operators' Partnerships Alliance (GWOPA), Barcelona
- 07/2014–09/2014** Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Raum- und Infrastrukturplanung (IWAR), TU Darmstadt

**Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften |
Fachgebiet Statik**

Dr.-Ing. Michael Drass

Titel:

„Constitutive Modelling and Failure
Prediction of Silicone Adhesives in
Facade Design“

Betreuer:

Professor Dr.-Ing. Jens Schneider

Beschreibung der Arbeit:

The general aim of the present work is to improve the understanding about the elementary material behaviour of flat bonded structural silicones in the facade area. Therefore, extensive experimental investigations are carried out on a transparent structural silicone adhesive (TSSA) and evaluated using the latest methods of optical measurements in order to be able to explain the material behaviour, failure and microscopic effects such as stress whitening, cavitation failure and the Mullins effect. Based on the experimental data novel hyperelastic material models are developed to account for the strong non-linear material behaviour under isochoric as well as volumetric deformations. Due to the development of a physically-motivated, volumetric hyperelastic model, it is possible for the first time to approximate the structural behaviour of TSSA under constrained tensile loading, where the cavitation effect (void growth) is present. The developed material models are also implemented in a Finite Element software in order to be able to calculate any flat-bonded structures. The quality of the model is verified by three-dimensional numerical simulations of validation experiments.

Another goal is the transfer of the model to the cyclic behaviour of TSSA not only in case of volume-constant deformations but also in case of volumetric-cyclic loading. Here, too, the validity of the developed models is proven by comparing numerical calculations with experimental results. Additionally, a novel stretch-based failure criterion is developed generally and applied to the experimental data of TSSA to predict failure of the material in Finite Element calculations. Furthermore, the novel stretch-based failure criterion is combined with a safety concept to ensure and calculate the structural integrity of bonded components in facade application. The aim is to show that the classical approaches for describing the strength of flat-bonded silicone adhesive joints in accordance to the manufacturer specifications lead to conservative results. If, however, newly developed models and failure formulations are used for the design and dimensioning of such non-standardized bonded joints, a significant increase in structural strength can be achieved without reducing the global safety level.

Dr.-Ing. Michael Drass



Dr.-Ing. Michael Drass

Geboren am 18.12.1988 in Mainz

Studies

09/2014–09/2019 Technical University Darmstadt – ISM+D: PhD Student
03/2012–12/2013 University of Applied Sciences Mainz: Master-Studies
10/2008–02/2012 University of Applied Sciences Mainz: Bachelor-Studies

Career Path

12/2019–Today CEO at M&M Network-Ing UG:
Artificial Intelligence Applications
01/2019–Today Freelancer Lithium Architects:
Expert opinions for facade systems
01/2018–Today Freelancer SGS Schütz Goldschmidt Schneider GmbH:
Static calculations of facade systems
02/2017–Today Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt Germany
Scientific associate of the committee of experts on adhesives
09/2014–Today TU Darmstadt – ISM+D: Post-Doc
05/2014–08/2014 University of Applied Sciences Mainz,
Institute of Innovative Structures: Scientific Assistant
08/2012–09/2012 König und Heunisch Planungsgesellschaft, Internship
11/2010–10/2012 Ingenieurbüro Grebner Ingenieure GmbH, Mainz,
Student Employee
04/2008–05/2008, 08/2008 und 10/2007 Bauunternehmen Brömer & Sohn GmbH,
Wiesbaden Internship

Fachbereich Physik | Institut für Kernphysik – Theorie

Dr. Lukas Rammelmüller

Titel: „Exploring Imbalanced Fermi Gases with Stochastic Quantization“

Betreuer:

Professor Dr. Jens Braun

Beschreibung der Arbeit:

Stark wechselwirkende Quantenmaterie besitzt eine facettenreiche Phänomenologie, welche unter anderem das Auftreten von suprafluiden Zuständen umfasst. Derartige Zustände stellen einen besonders faszinierenden Quanteneffekt dar, da sie sich durch Verlust jeglicher innerer Reibung und einer nahezu idealen Wärmeleitfähigkeit auszeichnen. Experimente mit atomaren Gasen, bei welchen Teilchenensembles bis knapp an den absoluten Temperaturnullpunkt gekühlt werden, erlauben tiefe Einblicke in diese spannenden Systeme. Ihre theoretische Beschreibung ist jedoch schwierig, da es nur in einigen Spezialfällen möglich ist, analytische Lösungen zu finden. Numerische Berechnungen mittels sogenannter statistischer Methoden (d.h. unter geeigneter Verwendung von Zufallszahlen) haben dagegen in den vergangenen Jahren zu großen Erfolgen geführt.

Meine Dissertation behandelt die vielfältige Physik von sogenannten zweikomponentigen atomaren Fermigasen. Im Speziellen wird der Effekt von Ungleichgewichten zwischen den Spin-Besetzungen und/oder der Teilchenmassen der beiden Komponenten studiert. Dieses Ungleichgewicht stellt selbst für die oben an-

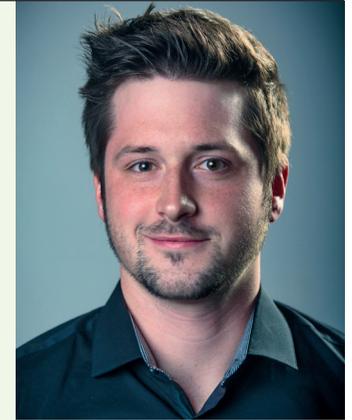
geführten statistischen Methoden ein formidables Problem dar, da der Bedarf an Rechenzeit mit wachsenden Systemgrößen exponentiell ansteigt. Um dieses Problem zu umgehen werden methodische Fortschritte aus dem Bereich der Hochenergiephysik genutzt und erfolgreich im Kontext von ultrakalten Gasen etabliert.

Insbesondere wurden die so entwickelten Zugänge verwendet um die thermodynamischen Eigenschaften von atomaren Gasen bei endlicher Temperatur zu untersuchen. Konkret wird unter anderem eine präzise Bestimmung der Dichte-Zustandsgleichung des sogenannten unitären Fermigases vorgenommen. Die so gefundenen Resultate stimmen hervorragend mit den experimentellen Daten einer der weltweit führenden Arbeitsgruppen am MIT (Boston, USA) überein. Darüber hinaus werden präzise Bestimmungen von thermodynamischen Kenngrößen für ultrakalte Gase im sogenannten Spin-Ungleichgewicht präsentiert, welche verifizierbare ab-initio-Vorhersagen für zukünftige Experimente darstellen. Dies demonstriert das große Potential des entwickelten Zugangs, um in Zukunft neuartige Einblicke in die Dynamik potentiell existierender “exotischer Phasen” wie zum Beispiel kristalliner Supraleiter zu erlangen.

Dr. Lukas Rammelmüller

Dr. Lukas Rammelmüller

geboren am 03. Juli 1990 in Linz, Österreich



seit 01/2019

Postdoc in der Gruppe von Prof. Lode Pollet am Institut für theoretische Nanophysik, LMU München

10/2016 – 12/2019

Doktorand in der Gruppe von Prof. Jens Braun am Institut für Kernphysik (Theoriezentrum), TU Darmstadt

**Sommer
2015 & 2016**

Gastwissenschaftler in der Gruppe von Prof. Joaquin Drut, UNC Chapel Hill

03/2014–06/2016

Master of Science in Technischer Physik, TU Wien

10/2010–02/2014

Bachelor of Science in Technischer Physik, TU Wien

06/2009

Matura an der HTBLA Leonding, Schwerpunkt EDV & Organisation

Fachbereich Chemie | Ernst-Berl-Institut für Technische und Makromolekulare Chemie

Dr. Michael Appold

Titel: „Bio-inspirierte photonische Materialien auf der Basis ultrahochmolekularer Blockcopolymere“

Betreuer:
Professor Dr.-Ing. Markus Gallei

Beschreibung der Arbeit:

Die gezielte Modulation und Manipulation der Ausbreitung von sichtbarem Licht ist eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und bietet ein enormes Potenzial zur Generierung photonischer Materialien, von denen man sich vielseitige Anwendungen in Bereichen der Optoelektronik, Sensorik oder der Displaytechnologie verspricht. Diese Prinzipien der gezielten Lichtreflexion und -streuung an nanostrukturierter Materie zur Erzeugung von Strukturfarben sind in der Natur fest verankert und inzwischen Bestandteil intensiver Forschung.

Hierzu konnten in der vorliegenden Arbeit erstmals bio-inspirierte photonische Materialien mit winkelabhängigen sowie -unabhängigen Strukturfarben auf der Basis von linearen, ultrahochmolekularen Blockcopolymeren (BCP) hergestellt werden. Des Weiteren konnten sowohl geeignete Reaktionsparameter für die anionische Polymerisation zur Synthese von BCP mit Molekulargewichten von über 1.000 kg/mol als auch geeignete Strategien zur Selbstanordnung dieser Polymere entwickelt werden, um (periodische) Strukturen von mindestens 100 nm realisieren zu können.

Hierzu wurden ultrahochmolekulare BCP (P4MS-b-PI, PS-b-P2VP und PS-b-PMMA) über die sequenzielle und statistische anionische Copolymerisation mit Molekulargewichten von bis zu 4.432 kg/mol erfolgreich synthetisiert. Durch den Prozess der Selbstanordnung sowohl in der Bulkphase als auch in Lösung konnten erstmals Domänen in der Größenordnung der Wellenlänge des sichtbaren Lichts auf der Basis linearer BCP realisiert werden. Hierdurch konnten eindrucksvoll photonische Materialien mit isotropen und anisotropen Strukturfarben, welche das gesamte Lichtspektrum abdecken, in Lösung als mizellare Systeme und in der Bulkphase basierend auf lamellaren und sphärischen Morphologien generiert werden.

Zudem konnte bereits eine erste Anwendung dieser neuen photonischen Materialien als reversibel schaltbare solvatochromatische Sensoren gezeigt werden. Zusätzlich wurde eine universell gültige Postmodifizierungsrouten zur Herstellung von funktionalen Graft-BCP etabliert. Dies stellt einen ersten Schritt zur Herstellung effektiv schaltbarer photonischer Materialien für zukünftige Anwendungen in Bereichen der Sensorik, Optoelektronik oder in Dekorelementen dar.

Dr. Michael Appold



Dr. Michael Appold

Geboren am 25.08.1990 in Offenbach

Seit 02/2020	Wissenschaftler (Postdoktorand) am Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Zentrum für Material- und Küstenforschung, Institut für Polymerforschung
07/2019	Promotion zum Dr. rer. nat., TU Darmstadt
06/2016	Posterpreis auf dem World Congress on Living Polymerizations and Polymers (LPP16), Budapest
01/2015 – 12/2018	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Ernst-Berl-Institut für Technische und Makromolekulare Chemie, TU Darmstadt, Gruppe Prof. Dr. M. Rehahn/Prof. Dr.-Ing. Markus Gallei
10/2012 – 11/2014	Master-Studium Chemie, TU Darmstadt
04/2014 – 11/2014	Masterthesis, TU Darmstadt, Gruppe Prof. Dr. M. Rehahn/Prof. Dr.-Ing. Markus Gallei
10/2009 – 09/2012	Bachelor-Studium Chemie, TU Darmstadt
08/2012 – 10/2012	Bachelorthesis, TU Darmstadt, Gruppe Prof. Dr. M. Rehahn/Prof. Dr.-Ing. Markus Gallei
06/2009	Allgemeine Hochschulreife Adolf Reichwein Gymnasium Heusenstamm

Fachbereich Biologie | Mikrobielle Energieumwandlung und Biotechnologie

Dr. Sascha Hein

Titel: „Struktur, Funktion und mikrobielle Biosynthese methylierter Menachinon-Derivate“

Betreuer:
Professor Dr. Jörg Simon

Beschreibung der Arbeit:

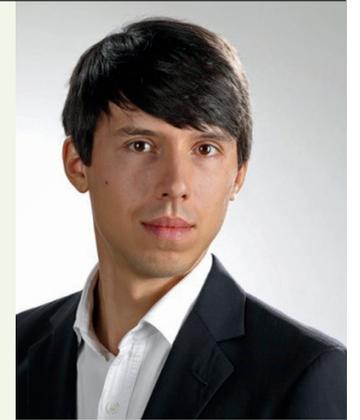
Wie wir Menschen sind beinahe alle Organismen dieser Erde abhängig von sogenannten isoprenoiden Chinonen. Diese Verbindungen kommen aufgrund ihrer hydrophoben Eigenschaften in den Membranen vor und fungieren dort als Elektronenüberträger. Bei Mikroorganismen aus anaeroben Habitaten setzen sich diese Elektronenmediatoren hauptsächlich aus Menachinon (MK) und dessen methylierten Derivaten Methylmenachinon (MMK) sowie Dimethylmenachinon (DMMK) zusammen. Aufgrund der relativ negativen Standardredoxpotenziale spielen methylierte Menachinone eine entscheidende Rolle für verschiedene Elektronentransportketten der anaeroben Atmung. Die Biosynthese und exakte Struktur dieser Menachinone war vor dieser Arbeit jedoch nicht geklärt.

Die methylierten Menachinone wurden aus verschiedenen Organismen mittels HPLC gereinigt und mit Massenspektrometrie, zyklischer Voltammetrie und 2D-NMR auf ihre Eigenschaften und Struktur analysiert. Es zeigte sich, dass durch jede Methylierung des Ringsystems das Standardredoxpotenzial um 40 bis 80 mV reduziert wird.

Des Weiteren wurde die Position der Methylierung auf C-7 und/oder C-8 determiniert.

Die Biosynthese wurde erstmals durch die Identifizierung von spezifischen Menachinon-Methyltransferasen aufgeklärt. Diese gehören zu der Klasse C der radikalischen S-Adenosylmethionin Methyltransferasen (RSMT) und wurden abhängig vom jeweiligen MK-Biosyntheseweg der Mikroorganismen MenK oder MqnK genannt. Die MynK/MenK-Gene wurden von diversen Organismen (z.B. Adlercreutzia equolifaciens) in Escherichia coli produziert und führten zu einer Produktion von 8-MMK. Im Genom von A. equolifaciens wurde ein weiteres Homolog von MenK identifiziert, welches nach heterologer Expression in W. succinogenes zur Bildung von 7-MMK und 7,8-DMMK führte. Durch weitere biochemische Analysen des gereinigten MenK-Proteins und unter Einsatz von deuterierten Substraten wurde die Produkt-Stöchiometrie bestimmt und der radikalische Mechanismus entschlüsselt. Die Ergebnisse dieser Arbeit können in Zukunft genutzt werden, um eine MMK- und DMMK-Produktion basierend auf Genom-Sequenzen vorherzusagen. Sie erweitern zudem das Wissen über die Klasse C RSMT, welches essenziell ist, um diese Enzyme für biotechnologische Prozesse wie der Methylierung von inerten Kohlenstoffatomen nutzbar zu machen.

Dr. Sascha Hein



Dr. Sascha Hein

Geboren 1991 in Gummersbach

- | | |
|------------------------|---|
| seit 04/2019 | Postdoktorand in der Arbeitsgruppe Professor Dr. Jörg Simon, TU Darmstadt |
| 10/2015–04/2019 | Promotionsarbeit, AG Simon, TU Darmstadt |
| 04/2015–09/2015 | Auslandssemester am Istituto Agrario di San Michele all'Adige, Italien |
| 02/2012 | Mitinitiator des iGEM-Wettbewerbs an der TU Darmstadt |
| 04/2011 | Mitbegründer der JuniorGBM Darmstadt |
| 03/2012–09/2013 | Werkstudent, R-Biopharm |
| 10/2010–09/2015 | Studium Biomolecular Engineering, TU Darmstadt |
| 08/2007–06/2010 | Ausbildung Biologisch-technischer Assistent, BK Olsberg |

**Fachbereich Material- und Geowissenschaften |
Fachgebiet Disperse Feststoffe**

Dr. Christina Stabler

Titel: „Mechanical and Thermal Properties of SiOC-based Glasses and Glass Ceramics“

Betreuer:

PD Dr. Emanuel Ionescu

Beschreibung der Arbeit:

Polymer-derived silicon oxycarbides (SiOC) exhibit improved mechanical properties in comparison to vitreous silica, a unique crystallization resistance and excellent stability in harsh environments. Consequently, silicon oxycarbides are potential candidates for high-temperature applications, for example in ceramic heaters, high-temperature reactors, combustion engines or as part of thermal protection systems. For these applications, the precise knowledge of the mechanical properties like hardness, elasticity and creep, but also of the thermal properties like thermal conductivity and thermal expansion is of paramount interest.

In the present study the intrinsic mechanical and thermal properties of silicon oxycarbides were systematically assessed in order to obtain a fundamental understanding concerning the relationship between their phase composition, microstructure and properties. Therefore, a SiOC glass and a series of SiOC glass ceramics with varying compositions were synthesized and carefully characterized. It is demonstrated that the concept of phase separation (i.e. glass vs. glass ceramic) is important in SiOC materials. It has a large impact on

thermal expansion, thermal transport and the activation volume carrying deformation at high temperatures (as expressed by the activation energy for creep). Furthermore it is shown, that upon the proper choice of composition and microstructure, tailored mechanical and thermal properties can be realized within the SiOC system: (i) Increasing amounts of Si-C bonds in SiOC glasses or -SiC nanoparticles in SiOC glass ceramics leads to an increase of Young's modulus, indentation hardness, creep resistance and viscosity due to an increase of the glass network connectivity in SiOC glasses and the homogeneous distribution of -SiC nanoparticles with good mechanical properties, respectively. On the other hand, the incorporation of Si-C bonds reduces the thermal transport in SiOC glasses as lower mass fractal networks and defects/oxygen vacancies are formed. However, amounts > 20 vol.% -SiC nanoparticles lead to an increase of the thermal transport in SiOC glass ceramics. (ii) The high aspect ratio segregated carbon phase leads to a significant increase in thermal transport as well as in thermal expansion of SiOC materials already for small amounts. It has a moderate influence on Young's modulus (decrease), creep resistance and viscosity (increase) in comparison to Si-C bonds/ -SiC nanoparticles, whereas hardness remains unbiased. The segregated carbon phase is responsible for the enhanced anelastic recovery of SiOC glass ceramics.

Dr. Christina Stabler



Dr. Christina Stabler

Geboren am 22.04.1987 in München

Current Position:

Since 12/2018 RF360 Europe GmbH
Engineer

Education:

05/2014–02/2019 Technical University of Darmstadt
Graduation: Dr. rer. nat.

10/2010–03/2013 Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg
Graduation: M.Sc. Geosciences – Applied Mineralogy

10/2007–09/2010 Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg
Graduation: B.Sc. Geosciences

04/2007–09/2007 Friedrich-Alexander University Erlangen-Nürnberg
Guest student: Mineralogy (Dipl.-Min.)

Fachbereich Material- und Geowissenschaften | Fachgebiet Angewandte Geothermie

Dr.-Ing. Bastian Welsch

Titel: „Technical, Environmental and Economic Assessment of Medium Deep Borehole Thermal Energy Storage Systems“

Betreuer:
Professor Dr. Ingo Sass

Beschreibung der Arbeit:

Im Wärmesektor liegt ein erhebliches, aber bislang kaum ausgeschöpftes Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Insbesondere die Speicherung von überschüssiger Wärme während der Sommermonate aus beispielsweise solarthermischen Anlagen oder der Kraftwärmekopplung und deren Bereitstellung zu Heizzwecken im Winter stellt einen vielversprechenden Ansatz dar.

Oberflächennahe Erdwärmesondenspeicher mit Tiefen von in der Regel unter 100 m sind eine etablierte Technologie zu solch einer saisonalen Wärmespeicherung auf Quartiersebene. Zahlreiche, in einer kompakten Anordnung niedergebrachte Erdwärmesonden dienen als Wärmetauscher mit dem natürlichen geologischen Untergrund und machen diesen als Wärmespeichermedium nutzbar. Allerdings stellt die Speicherung im oberflächennahen Untergrund in weiten Teilen eine erhebliche thermische Beeinträchtigung nutzbarer Grundwasservorkommen dar. Mitteltiefe Speicher mit Tiefen von bis zu 1000 m, wie sie bislang baulich noch nicht umgesetzt wurden, können diese Beeinträchtigung signifikant reduzieren.

Im Rahmen der Promotion wurde anhand numerischer Simulationen erstmals die hervorragende technische Eignung mitteltiefer Systeme zur saisonalen Wärmespeicherung belegt. Bei vergleichsweise hohen Ausspeisetemperaturen von 30 °C und unter geeigneten geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen können mitteltiefe Systeme Speichernutzungsgrade von über 80% erreichen.

Darüber hinaus wurde eine umfassende lebenszyklusbasierte ökonomische und ökologische Bewertungsstudie zur Integration mitteltiefer Erdwärmesondenspeicher in Fernwärmesystemen durchgeführt. Diese Studie verdeutlicht, dass bei steigenden Kosten für Strom und Gas und gleichzeitiger Steigerung des regenerativen Stromanteils im Strommix der Einsatz mitteltiefer Speicher ein erhebliches Einsparpotenzial an Treibhausgasen unter wettbewerbsfähigen Bedingungen birgt. Damit liefert die Arbeit die entscheidende Grundlage für die erste Umsetzung solcher Systeme.

Dr.-Ing. Bastian Welsch



Dr.-Ing. Bastian Welsch

Geboren am 13.06.1984 in Tübingen

- Seit 02/2019** Postdoktorand im Fachgebiet Angewandte Geothermie, Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt
- 06/2013–01/2019** Promotion (Dr.-Ing.) im Fachgebiet Angewandte Geothermie, Institut für Angewandte Geowissenschaften & Darmstädter Exzellenz-Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik, TU Darmstadt
- 10/2005–10/2012** Studium der Angewandten Geowissenschaften (Dipl.-Ing.) am Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt
- 2004** Abitur, Quenstedt-Gymnasium Mössingen



Vereinigung von Freunden der
Technischen Universität zu Darmstadt e. V.
Rundeturmstraße 10
64283 Darmstadt