

Ausgezeichnete Dissertationen



2021

Preisverleihung 2021 – Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

Inhaltsverzeichnis

Dr. Tobias Kruff Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	4
Dr. Philipp Hegel Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	6
Dr. Verena Zimmermann Humanwissenschaften	8
Dr. Marc-André Kaufhold Informatik	10
Dr.-Ing. Dorothea Carola Koert Informatik	12
Dr.-Ing. Carolin Hessinger Elektrotechnik und Informationstechnik	14
Dr.-Ing. Minh Trinh Hoang Elektrotechnik und Informationstechnik	16
Dr.-Ing. Andreas Viehmann Maschinenbau	18
Dr. Andreas Huck Architektur	20
Dr.-Ing. Anna Wagner Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	22
Dr. Bernhard Maaß Physik	24
Dr. Robert Brilmayer Chemie	26
Dr. Wadim Weber Biologie	28
Dr.-Ing. Abhishek Sarkar Material- und Geowissenschaften	30
Dr. Mathis Fricke Mathematik	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 Technologie- und Innovationsmanagement

Dr. Tobias Krufft

Titel: „Corporate Incubation: How centralized, employee-focused innovation activities enhance the hosting companies’ innovativeness.“

Betreuer: Professor Dr. Alexander Kock

Beschreibung der Arbeit:

Unternehmensinkubatoren sind zentralisierte Innovationseinheiten von etablierten Unternehmen, welche unternehmensinterne Inkubatoren, aber auch externe Startups fördern, um die eigene Innovationsfähigkeit zu verbessern und somit am Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. Wegen dieser überlebenswichtigen Rolle besitzt mittlerweile fast jedes etablierte Unternehmen einen solchen Inkubator, doch es gibt viele Herausforderungen, die häufig dazu führen, dass solche Inkubatoren die ersten Jahre im Spannungsfeld zwischen Innovation und festgefahrenen Strukturen des etablierten Unternehmens nicht überleben. Hier setzt die Dissertation an:

- Diese Dissertation untersucht erstmals umfangreich alle Aktivitäten von Unternehmensinkubatoren, mit welchen sie ihre etablierten Unternehmen unterstützen. Der Fokus liegt dabei hauptsächlich auf den bislang wenig erforschten intangiblen Effekten wie eine Steigerung der Innovationskultur oder der Wissens- und Wertetransfer von innovativen Startups zum etablierten Unternehmen.

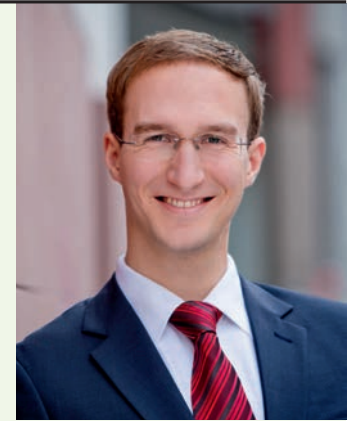
- Die Dissertation konnte erstmalig kausal nachweisen, dass nicht nur Führungskräfte das Innovationsklima beeinflussen, wodurch die Mitarbeiter innovativ werden, sondern dass der Effekt auch umgekehrt stattfinden kann, wenn Mitarbeiter neues Wissen und neue Werte von

Workshops oder Veranstaltungen des Inkubators mit in ihre Abteilungen bringen. Diese Erkenntnis ist insofern revolutionär, als dass sie erstmals nachweislich den Mitarbeitern eine prägende Kraft in der Gestaltung der Innovationskultur des Unternehmens einräumt, die nicht nur ausschließlich von Unternehmensstrukturen und Führungskräften beeinflusst wird.

- Ein weiteres zentrales Ergebnis der Dissertation ist die Untersuchung digitaler Plattformen, wie bspw. von Inkubatoren gesteuerte digitale Ideenwettbewerbe, in Hinblick auf die psychologischen Effekte der Teilnehmer und der Evaluatoren (den „Schiedsrichtern“ im Wettbewerb). Beispielsweise konnten in der Dissertation fünf psychologische Motivatoren identifiziert werden, die speziell in digitalen Umgebungen auf Teilnehmer wirken und sie intrinsisch motivieren, die Plattform zu nutzen und nachweislich dadurch innovativer zu sein.

Durch die Kategorisierung von Inkubatoren wird es erstmals möglich, die zentralen Ursachen zu identifizieren, warum viele Inkubatoren die ersten Jahre nicht überleben. Lösungsansätze zu zwei der Ursachen wurden untersucht: Durch die Erkenntnisse dieser Arbeit in Bezug auf das Innovationsklima entstehen viele Möglichkeiten, den Mehrwert von Inkubatoren für ein nachhaltiges, innovatives Umfeld zu erhöhen, und durch die untersuchten psychologischen Effekte digitaler Plattformen wird es dem Inkubator ermöglicht, seinen Erfolg in der Förderung von innovativen Ideen substantiell zu steigern.

Dr. Tobias Krufft



Dr. Tobias Krufft

Geboren am 03.04.1991 in Tübingen

Berufserfahrung

Seit 2021	Managementberatung bei EY mit Fokus auf strategienahe Innovations- und Transformationsprojekte
2015	Merck Group, Studienarbeit zur Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Messung der Innovationsfähigkeit der Abteilung Enterprise Architecture and New Technology
2013–2017	Sailing Team Darmstadt e.V. – Entwicklung und Fertigung autonomer Segelboote; Teamleiter (4 Jahre), 1. Vorsitzender (2 Jahre), Schatzmeister (1 Jahr)
2013	Audi AG, Assistent der Projektleitung Digitale Fabrik
2012	Rothenberger Group, Praktikum
2010	Valeo (ehem. PEIKER acoustic), Praktikum
2007	Hewlett Packard GmbH, Praktikum

Akademische Berufserfahrung

2020	Postdoktorand am Fachgebiet Technologie- und Innovationsmanagement, TU Darmstadt
2016–2019	Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand Fachgebiet Technologie- und Innovationsmanagement, TU Darmstadt
2013–2016	Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen (technische Fachrichtung Maschinenbau), TU Darmstadt
2012–2013	Auslandssemester an der Tongji Universität Shanghai mit Vertiefungen im Bereich Maschinenbau
2010–2012	Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen (technische Fachrichtung Maschinenbau), TU Darmstadt
2010	Allgemeine Hochschulreife, Humboldt Gymnasium, Bad Homburg

Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften | Institut für Sprach- und Literaturwissenschaften

Dr. Philipp Hegel

Titel: „Gezähmtes Lesen, wildes Schreiben. Lesarten und Carl Spitteler's *Jumala*“

Betreuer:
Professorin Dr. Andrea Rapp

Beschreibung der Arbeit:

Literaturtheoretische Fragestellung. Unter digitalen Bedingungen haben sich die editorische und die literaturwissenschaftliche Praxis in einer Weise verändert, die auch theoretische Reflexionen provoziert. Diese Reflexionen stehen nicht für sich allein, sondern sind Teil einer Geschichte von ebenso literaturtheoretischen wie editionsphilologischen Überlegungen, und sie können diese Geschichte in einem veränderten Licht erscheinen lassen. Sie können Methoden der nahen, langsamen und distanzierten Lektüre («close, slow, distant reading») vergleichen und dabei ermöglichen, literaturwissenschaftliche Interpretation und editorische Praxis einander anzunähern und insbesondere das interpretative Potential textkritischer Befunde aufzeigen.

Literaturhistorische Fragestellung. Durch die Wahl des Mythos und Märchens *Jumala* als Gegenstand einer solchen Betrachtung wird mit dem weitgehend vergessenen Nobelpreisträger Carl Spitteler einem Autor Aufmerksamkeit geschenkt, dessen Œuvre bereits zu Lebzeiten als unzeitgemäß, aber auch als wegweisend galt. Schon die von Spitteler gewählten Gattungen des Mythos und des Märchens nehmen im 19. und 20. Jahrhundert eine in mehrfacher Hinsicht besondere

Stellung ein. Es stellt sich die Frage, inwiefern sie als spezielle Formen des Erzählens in dieser Zeit noch geschrieben und gelesen werden konnten.

Komprehensive Exegese. Die Entstehungsgeschichte von *Jumala* lenkt den Blick nicht nur auf die verschiedenen möglichen Verläufe der Handlung und auf die verschiedenen Konstellationen der Figuren, sondern auch auf die Verbindungen des Textes mit unterschiedlichen Werkzusammenhängen, seine sich wandelnden Selektionen von Motiven und seine diskursiven Anschlüsse an die Gattungstraditionen des Mythos und des Märchens. Im Sinne einer «komprehensiven Exegese», wie sie Albrecht Schöne vorgeschlagen hat, werden dabei zugleich einige kulturgeschichtliche Momente an diesem Text sichtbar. Diese Exegese verbindet die Betrachtung der Entstehungsbedingungen und der Wirkungspotentiale literarischer Texte und kann sowohl Momente der nahen und langsamen wie auch der distanzierten Lektüre umfassen. Im gebrochenen Anschluss des Werkes an die Gattungskonventionen des Mythos und des Märchens findet sich vor allem ein in die Form der Erzählung graviertes kulturgeschichtliches Moment, die Problematisierung nämlich einer glücklichen Handlung zu einer Zeit, in der nicht mehr vorbehaltlos an eine göttlich verbürgte gute Ordnung oder eine Teleologie der Geschichte geglaubt wurde.

Dr. Philipp Hegel

Dr. Philipp Hegel

Geboren am 06.09.1980 in Hamm, Westfalen



Akademische Ausbildung

2001–2003	Studium Allgemeine und Vergleichende Literaturwissenschaft, Geschichte, Philosophie, Universität Konstanz
2003–2006	Magister Artium Literaturwissenschaft, Geschichtswissenschaft, Philosophie, Universität Bielefeld
2007–2010	Master of Arts Editionswissenschaft, Freie Universität Berlin
2020	Promotion Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft, TU Darmstadt

Berufliche Tätigkeiten

2010–2015	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für elektronische Erschließungs- und Publikationsverfahren in den Geisteswissenschaften (Trier Center for Digital Humanities), Universität Trier
2011–2018	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft, TU Darmstadt
2018–2020	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Sonderforschungsbereich 980: Episteme in Bewegung, Freie Universität Berlin
Seit 2020	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft, TU Darmstadt

Fachbereich Humanwissenschaften | Institut für Arbeits- und Ingenieurspsychologie

Dr. Verena Zimmermann

Titel: „From the Quest to Replace Passwords towards Supporting Secure and Usable Password Creation“

Betreuer: Professor Dr. Joachim Vogt

Beschreibung der Arbeit:

Passwörter sind das am weitesten verbreitete Authentifizierungsverfahren zum Schutz sensibler Daten. Sie sollen sicher, lang und für jede Anwendung einzigartig sein. Das ist aber unrealistisch bei der heutigen Anzahl genutzter Arbeitsanwendungen, Online-Shopping-Dienste und sozialer Netzwerke. Strategien der Anwender*innen wie das Verwenden kurzer Passwörter oder eines Passworts für viele Anwendungen schwächen wiederum die Passwortsicherheit. Wie ist dieses Dilemma zwischen Sicherheit und Nutzbarkeit zu lösen?

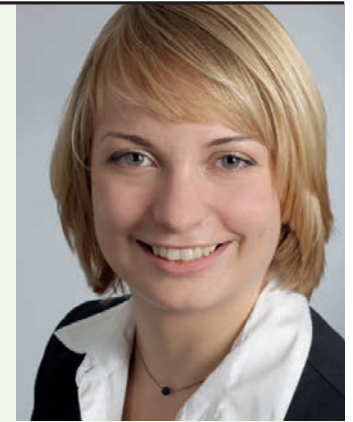
Der erste Teil der Dissertation beschäftigte sich daher mit der Frage nach Alternativen für das Passwort. Die Bewertung objektiver Kriterien einer Vielzahl von Authentifizierungsverfahren ermöglichte zwar eine Auswahl von Verfahren zur weiteren Erforschung, keines konnte jedoch das Passwort in jeder Hinsicht übertreffen. Die ausgewählten Verfahren wurden in mehreren Studien im Vergleich mit dem Passwort von Anwender*innen getestet und bewertet. Überraschend zeigte sich auch hier, dass das Passwort aus Sicht der Anwender*innen schwierig zu ersetzen ist. Zumindest im direkten Vergleich mit Verfahren, die das Merken einer Vielzahl von Bildern oder zusätzliche Geräte erforderten, ist das Passwort leicht nutzbar.

Die Erkenntnisse führten zum Ausgangspunkt des Dilemmas zurück. Wenn das Passwort in nächster Zeit nicht zu ersetzen ist, wie können Anwender*innen dabei unterstützt werden, sichere und nutzbare Passwörter zu erstellen? Einen Ansatzpunkt für den zweiten Teil der Dissertation lieferten sogenannte „Nudges“. Diese kleinen Veränderungen der Entscheidungsumgebung sollen die Auswahl der „besseren“ Option erleichtern ohne Optionen einzuschränken. Ein Beispiel ist Verwendung kleinerer Teller in Kantinen, um die aufgenommene Speisemenge zu reduzieren. Mehrere Studien überprüften die bisher meist im physischen Kontext angewandte Strategie für den digitalen Bereich bzw. für Passwörter. Es zeigte sich, dass Nudges alleine wenig erfolgreich waren, die Kombination eines Nudges mit hilfreichen Informationen hingegen schon. Diese wurde als hybrider Nudge bezeichnet. Hybride Nudges förderten die Erstellung sicherer Passwörter und wurden von den Anwender*innen positiv bewertet. Damit erstellte Passwörter waren zusätzlich besser erinnerbar. Die vielversprechenden Ergebnisse in Bezug auf die Kombination von Nudge und Informationen waren außerdem auf andere Sicherheitsentscheidungen wie z.B. die Wahl eines sicheren Cloud-Services übertragbar. Somit ergeben sich zahlreiche Potenziale nicht nur für die Passwörterstellung, sondern auch die Erforschung weiterer nutzbarer Sicherheitslösungen.

Dr. Verena Zimmermann

Dr. Verena Zimmermann

Geboren am 23.06.1990 in Dieburg



- | | |
|-----------------------|---|
| 2016 bis heute | (Post-) Doktorandin,
Forschungsgruppe Arbeits- und Ingenieurspsychologie
(Prof. Joachim Vogt), TU Darmstadt |
| 2019 | IANUS-Preis für naturwissenschaftlich-technische
Friedens- und Sicherheitsforschung (2. Platz) |
| 2018 | Auszeichnung eines besonders innovativen
Promotionsvorhabens mit dem Forschungspreis des
FB Humanwissenschaften, TU Darmstadt |
| 2018 | Forschungsaufenthalt im Bereich Cyber Security
(Prof. Karen Renaud) an der Abertay University,
Dundee, Schottland |
| 2016 | Auszeichnung der Masterthesis mit dem
August-Euler-Luftfahrtpreis |
| 2015 | Forschungsaufenthalt im Safety Science Innovation Lab
(Prof. Sidney Dekker), Griffith University, Brisbane, Australien |
| 2012–2015 | Master of Science in Psychologie, TU Darmstadt |
| 2014 | Praktikum bei Lufthansa Aviation Training
(ehemals Lufthansa Flight Training), Frankfurt |
| 2009–2012 | Bachelor of Science in Psychologie, TU Darmstadt |
| 2012 | Auslandssemester an der University of Hertfordshire,
Hatfield, UK |

**Fachbereich Informatik |
Fachgebiet Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit**

Dr. Marc-André Kaufhold

Titel: „Information Refinement Technologies for Crisis Informatics: User Expectations and Design Implications for Social Media and Mobile Apps in Crises“

Betreuer: Professor Dr. Christian Reuter

Beschreibung der Arbeit:

In the past 20 years, mobile technologies and social media have not only been established in everyday life, but also in crises, disasters, and emergencies. Especially large-scale events, such as 2012 Hurricane Sandy or the 2013 European Floods, showed that citizens are not passive victims but active participants utilizing mobile and social information and communication technologies (ICT) for crisis response. Accordingly, the research field of crisis informatics emerged as a multidisciplinary field which combines computing and social science knowledge of disasters. While citizens use personal ICT to respond to a disaster to cope with uncertainty, emergency services such as fire and police departments started using available online data to increase situational awareness and improve decision making for a better crisis response. However, information is often not available in perfect shape to assist crisis response: the dissemination of high-volume, heterogeneous, and highly semantic data by citizens, referred to as big social data, poses challenges for emergency services in terms of access, quality, and quantity of information. In order to achieve situational awareness or even actionable information, meaning the right information for the right person at the right time, information

must be refined according to event-based factors, organizational requirements, societal boundary conditions and technical feasibility.

In order to research the topic of information refinement, this dissertation combines the methodological framework of design case studies with principles of design science research. First, it reviews existing research on use, role, and perception patterns in crisis informatics, emphasizing the increasing potentials of public participation in crisis response using social media. Then, empirical studies conducted with the German population reveal positive attitudes and increasing use of mobile and social technologies during crises, but also highlight barriers of use and expectations towards emergency services to monitor and interact in media. The findings led to the design of innovative ICT artefacts, including visual guidelines for citizens' use of social media in emergencies, an emergency service web interface for aggregating mobile and social data, an efficient algorithm for detecting relevant information in social media, and a mobile app for bidirectional communication between emergency services and citizens. The evaluation of artefacts involved the participation of end-users in the application field of crisis management, pointing out potentials for future improvements and research potentials. The dissertation concludes with a framework on information refinement for crisis informatics, integrating event-based, organizational, societal, and technological perspectives.

Dr. Marc-André Kaufhold



Dr. Marc-André Kaufhold

Geboren am 04.03.1989 in Siegen

Akademische und schulische Ausbildung

- 10/2017–06/2020** Promotion Informatik (Dr. rer. nat.), TU Darmstadt
- 10/2016–09/2017** Doktorand Graduiertenschule Mittelstand, Universität Siegen
- 04/2014–09/2016** Master of Science Wirtschaftsinformatik (M.Sc.), Universität Siegen
- 10/2010–03/2014** Bachelor of Science Wirtschaftsinformatik (B.Sc.), Universität Siegen
- 08/2000–06/2009** Allgemeine Hochschulreife, Städtisches Gymnasium Kreuztal

Beruflicher und studienbegleitender Werdegang

- 07/2020 bis heute** Postdoktorand, Lehrstuhl Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit (PEASEC), TU Darmstadt
- 01/2019–06/2020** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Lehrstuhl Wissenschaft und Technik für Frieden und Sicherheit (PEASEC), TU Darmstadt
- 10/2016–04/2020** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Lehrstuhl Computerunterstützte Gruppenarbeit und Soziale Medien, Universität Siegen
- 04/2014–09/2016** Wissenschaftliche Hilfskraft, Lehrstuhl Computerunterstützte Gruppenarbeit und Soziale Medien, Universität Siegen
- 08/2012–03/2014** Studentische Hilfskraft, Lehrstuhl Computerunterstützte Gruppenarbeit und Soziale Medien, Universität Siegen

Fachbereich Informatik | Fachgebiet IAS

Dr.-Ing. Dorothea Carola Koert

Titel: „Interactive Machine Learning for Assistive Robots“

Betreuer:
Professor Dr. Jan Peters

Beschreibung der Arbeit:

In contrast to classical robotic applications where robots were mostly designed for repetitive tasks, assistive robots will face a variety of different tasks in close contact with everyday users. Learning from and during direct interaction with humans provides hereby a potentially powerful tool for an assistive robot to acquire new skills and incorporate prior human knowledge during the exploration of novel tasks. Such an interactive learning process can not only help the robot to acquire new skills or profit from human prior knowledge but also facilitates the participation of inexperienced users or coworkers which can lead to a higher acceptance of the robot. However, while on the one hand human presence and assistance can be beneficial during the learning process, on the other hand, close contact with inexperienced users also imposes challenges. This thesis focusses on three main challenges related to the development of assistive intelligent robots and their interaction with everyday users. To summarize, the different parts of the thesis contribute to the development of intelligent assistive robots that can learn from imitating humans, adapt the learned skills dynamically to humans in

shared workspaces and profit and learn from human input during self-driven learning of how to sequence skills into more complex tasks. The three main contributions to the state of the art are hereby: First, a novel approach to incrementally learn a library for collaborative skills when the total number of skills is not known a priori. Second, two novel methods for online adaptation of ProMPs and their combination with a goal-directed prediction model to enable intention aware online adaptation in shared workspaces. And third, an approach that combines multiple forms of human input with a reinforcement learning algorithm and a novel concept of self-confidence to learn and improve the sequencing of skills into more complex tasks.

Dr.-Ing. Dorothea Carola Koert

Dr.-Ing. Dorothea Carola Koert

Geboren am 10.09.1990 in Hanau



10/2020	heute Leiterin der BMBF Nachwuchsgruppe IKIDA am Center für Cognitive Science, TU Darmstadt
02/2020 – 10/2020	Postdoc am Fachgebiet Intelligente Autonome Systeme, TU Darmstadt
06/2016 – 02/2020	Promotion an der TU Darmstadt
10/2013 – 04/2016	M.Sc. Studium Computational Engineering und M.Sc. Studium Autonomous Systems, TU Darmstadt
10/2010 – 10/2013	B.Sc. Studium Computational Engineering, TU Darmstadt
07/2009 – 09/2010	Freiwilliges Soziales Jahr im Rettungsdienst DRK Mittelhessen
08/2001 – 06/2009	Abitur an der Elisabethschule Marburg

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Institut für Mikrowellentechnik und Photonik

Dr.-Ing. Carolin Hessinger

Titel: „Dual-Mode Mikrowellenapplikator für die Diagnose und thermische Ablation von Lebertumoren“

Betreuer:

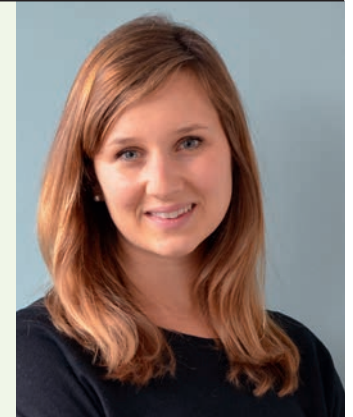
Professor Dr.-Ing. Rolf Jacoby

Beschreibung der Arbeit:

Der Einsatz von Mikrowellentechnik eröffnet neue Diagnosewerkzeuge und Behandlungsoptionen in der Medizin. Dies ist vor Allem auf die kontaktlose und nicht-destruktive Interaktion von elektromagnetischen Feldern mit biologischem Gewebe zurückzuführen. Dadurch können Informationen über den Gewebetypen und dessen Konstitution erfasst sowie die Detektion von physiologischen Veränderungen, beispielsweise durch eine Tumorerkrankung, realisiert werden. Eine hochfrequente Anregung bei hohen Leistungen von biologischem Gewebe führt zu einer Erwärmung bis hin zur Zerstörung des Gewebes. Bei der Mikrowellenablation (MWA) wird genau dieses Phänomen genutzt, um Tumore durch Wärme zu zerstören. Während des minimal-invasiven Eingriffs wird ein nadelförmiger Applikator in den Patienten eingeführt und zu dem anvisierten Tumor geleitet. Die Größe der Ablationszone ist stark abhängig von der individuellen körperlichen Konstitution des Patienten, auch weil aktuell kein Werkzeug für eine Echtzeit Temperaturbestimmung während der Ablation zur Überwachung der Behandlung verfügbar ist. Daraus folgt, dass der Erfolg der MWA stark von der Erfahrung des behandelnden interventionellen Fachpersonals abhängt.

In dieser Arbeit wird die Nachfrage nach zukunftsweisenden Lösungen für ein innovatives MWA-System adressiert, um den zu behandelnden Tumor mittels Mikrowellensensorik genauer zu lokalisieren und somit die Positionierung des Applikators im Zentrum des Tumors zu vereinfachen. Der MWA-Applikator weist durch die zusätzliche Sensorintegration zwei Operationsmodi auf. Erstens den Detektionsmodus zur Erkennung von Tumorgewebe und zweitens den Behandlungsmodus, wobei der Tumor durch Wärme zerstört wird. Dieser Ansatz wird als „Dual-Mode“ Konzept bezeichnet. Basierend auf der Kenntnis der gewebe- und temperaturabhängigen Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern können Tumore mit dem Applikator identifiziert und der Verlauf der Behandlung überwacht werden. Die Integration eines Detektionsmodus im MRT-kompatiblen MWA-Applikator bietet ein Alleinstellungsmerkmal gegenüber dem internationalen Stand der Forschung auf diesem Gebiet. Durch die Kombination der Mikrowellensensorik und den Vorteilen der MRT-Bildgebung kann eine zuverlässige Behandlungsplanung und Kontrolle realisiert werden.

Dr.-Ing. Carolin Hessinger



Dr.-Ing. Carolin Hessinger

Geboren am 16.06.1990 in Osterode

Akademische Ausbildung

09/2020	Dr.-Ing., Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt
05/2015	M.Sc., Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt
02/2013–07/2013	Auslandssemester an der Curtin University of Technology, Perth, Australien
11/2012	B.Sc., Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt

Beruflicher Werdegang

Seit 10/2020	Postdoktorandin, Institut für Mikrowellentechnik und Photonik, TU Darmstadt
07/2015–09/2020	Wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG Schwerpunktprogramm „ESSENCE“, Institut für Mikrowellentechnik und Photonik, TU Darmstadt
07/2013–09/2013	Praktikantin, Deutsche Flugsicherung (DFS), Langen
06/2009–09/2013	Praktikantin, COMSYS Communication System Service, Bad Salzdetfurth

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Institut für Nachrichtentechnik

Dr.-Ing. Minh Trinh Hoang

Titel: „Partial Relaxation: A Computational-ly Efficient Direction-of-Arrival Estimation Framework“

Betreuer:
Professor Dr.-Ing. Marius Pesavento

Beschreibung der Arbeit:

Richtungsschätzung mittels Antennen-Arrays ist ein etabliertes Forschungsfeld der Signalverarbeitung mit zahlreichen Anwendungen, unter anderem in der Radioastronomie, der medizinischen Bildgebung, dem Mobilfunk und der Radartechnik. Entsprechend groß ist die Anzahl der in den vergangenen vier Jahrzehnten entwickelten Richtungsschätzmethoden. Bei der Richtungsschätzung ist ein Kompromiss zwischen der Schätzgüte und dem Rechenaufwand im Allgemeinen unvermeidlich. Bekannte hochauflösende Mehrquellen-Verfahren, z.B. Maximum-Likelihood, sind rechenintensiv und daher für Echtzeit-Anwendungen nicht geeignet. Bestehende rechenefiziente Verfahren leiden in der Praxis unter Performanzeinbußen in schwierigen Szenarien, z.B. bei einer geringen Anzahl zeitlicher Messungen oder geringem Signal-zu-Rausch-Verhältnis.

In dieser Dissertation wird der neuartige Partielle-Relaxationsansatz und die zugehörigen Richtungsschätzverfahren vorgestellt. Mithilfe des Partiellen-Relaxationsansatzes reduziert sich die mehrdimensionale Suche über die gesamte Mannigfaltigkeit bei Mehrquellen-Verfahren auf eine einfache eindimensionale

spektrale Suche. Im Vergleich zu den hochauflösenden Mehrquellen-Verfahren erzielen die aus dem Partiellen-Relaxationsansatz entwickelten Verfahren eine ähnliche Schätzgüte bei einem Bruchteil des benötigten Rechenaufwands.

In dieser Dissertation werden sowohl wichtige theoretische als auch praktische Aspekte der Partiellen-Relaxationsschätzer untersucht. Zunächst wird ein beschleunigtes Verfahren zur Bestimmung der Eigenwerte entwickelt. Dadurch reduziert sich die Größenordnung des Rechenaufwands der Partiellen-Relaxationsmethoden auf den Aufwand bekannter recheneffizienter Verfahren. Zusätzlich wird die statistische Grenze für das theoretische Auflösungsvermögen aller unter dem Partiellen-Relaxationsansatz entwickelten Verfahren hergeleitet.

Dr.-Ing. Minh Trinh Hoang

Dr.-Ing. Minh Trinh Hoang

Geboren am 11.11.1991 in Hanoi, Vietnam



Akademischer und beruflicher Werdegang

Seit 05/2020	Postdoktorand, Fachgebiet Nachrichtentechnische Systeme, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt
02/2017–04/2020	Promotion (Dr.-Ing.), Fachgebiet Nachrichtentechnische Systeme, Institut für Nachrichtentechnik, TU Darmstadt
03/2016–06/2016	Praktikum, Telekom Innovation Laboratories, Darmstadt
12/2014–01/2017	Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt Studiumabschluss: Master of Science
10/2011–12/2014	Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt Studiumabschluss: Bachelor of Science

Fachbereich Maschinenbau | Institut für Mechatronische Systeme

Dr.-Ing. Andreas Viehmann

Titel: „Erweiterte Betriebsstrategie für dedizierte parallel-serielle Hybridantriebe zur Berücksichtigung des akustischen Komforts“

Betreuerin:

Professor Dr.-Ing. Stephan Rinderknecht

Beschreibung der Arbeit:

Dedizierte Hybridantriebe bieten das Potential, den Anforderungen an einen effizienten, kostengünstigen und langstreckentauglichen Antrieb für elektrifizierte Fahrzeuge entsprechen zu können. In der Arbeit liegt der Fokus auf dedizierten parallel-seriellen Hybridantrieben, bei denen durch die funktionale Integration der E-Maschinen die Anzahl an Getriebegängen reduziert wird. Eine Herausforderung besteht jedoch darin, im hybriden Betrieb neben Effizienz- auch akustischen Komfortkriterien zu genügen. Eine rein effizienzorientierte Betriebsweise des Antriebssystems kann zu einem komfortsenkenden Anstieg des Innengeräuschpegels führen.

Zunächst werden daher auf Basis von Akustikmessungen in Serienfahrzeugen Anforderungen abgeleitet, und weiterführend wird der parallel-serielle DE-REX-Antrieb untersucht. Es zeigt sich, dass der Hybrid-Betrieb im DE-REX-Fahrzeug mit lediglich zwei parallelen Gängen mit akustischen Herausforderungen verbunden ist, denen jedoch mit virtuellen Gängen im seriellen Betriebsmodus begegnet werden kann. Aufgabe einer erweiterten Betriebsstrategie ist es daher, eine verbrauchs-

optimale Betriebsweise mit hohem akustischen Komfort zu ermöglichen.

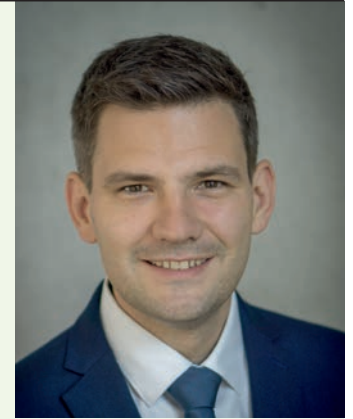
Als Basis-Betriebsstrategie wird eine A-ECMS für parallel-serielle Hybridantriebe implementiert. Abgeleitet aus den Akustikmessungen werden in der erweiterten Betriebsstrategie verschiedene akustische Betriebsvarianten hinterlegt. Die Funktionsfähigkeit der erweiterten Betriebsstrategie wird sowohl für den DE REX-Antrieb als auch für einen neuartigen parallel-seriellen Antrieb mit vier Gängen in einer Simulationsumgebung nachgewiesen.

Die Auswertung des Kraftstoffverbrauchs sowohl mit als auch ohne erweiterter Betriebsstrategie zeigt, dass dieser mit steigenden Akustik-Anforderungen zunimmt und die erweiterte Betriebsstrategie somit zu einer veränderten Verbrauchsbewertung der beiden Antriebe führt. In der erweiterten Verbrauchsbewertung weist die 4-Gang-Neuentwicklung bei gesteigerten Komfortanforderungen gegenüber dem ausgeführten 2-Gang-DE-REX-Antrieb sogar größere Verbrauchsvorteile auf, als diese auf Basis einer rein effizienzorientierten Betrachtung bewertet worden wären. Zukünftig sollte daher die erweiterte Betriebsstrategie bereits bei der Parametrierung und Optimierung von dedizierten parallel-seriellen Hybridantrieben mit geringer Ganganzahl berücksichtigen werden.

Dr.-Ing. Andreas Viehmann

Dr.-Ing. Andreas Viehmann

Geboren am 22.09.1987 in Limburg an der Lahn



Seit 03/2021

Leiter Competence Center
Antriebs- und Speichertechnologien,
EDAG Engineering GmbH

12/2019 – 02/2021

Leiter Forschungsgruppe Fahrzeug-Systeme
(Postdoktorand) am Institut für Mechatronische Systeme
im Maschinenbau, TU Darmstadt

02/2020

Promotion (Dr.-Ing.) am Fachbereich Maschinenbau,
TU Darmstadt

12/2014 – 11/2019

Doktorand am Institut für Mechatronische Systeme
im Maschinenbau, TU Darmstadt

10/2012 – 10/2014

Master of Science (M.Sc.) in Mechanical and Process
Engineering, TU Darmstadt

08/2011 – 01/2012

Auslandssemester am Department of Applied Mechanics,
Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden

10/2008 – 10/2012

Bachelor of Science (B.Sc.) in Mechanical and Process
Engineering, TU Darmstadt

Fachbereich Architektur | Fachgebiet Stadt – Entwerfen und Stadtentwicklung

Dr. Andreas Huck

Titel: „Enhancing urban and infrastructure resilience: An institutional perspective

Betreuer:

Professorin Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff

Beschreibung der Arbeit:

Due to their high population densities, their architectural structures, their economic importance and their geographical location (for instance, on deltas), cities are particularly vulnerable to various threats such as those deriving from climate change, terrorist attacks or natural hazards. The risk of cascading failures in coupled infrastructure systems across sectoral and territorial boundaries further intensifies these vulnerabilities. Under such circumstances, city managers, urban planners and infrastructure providers increasingly have to plan for risk, crisis and uncertainty. In response to a rising sense of urgency to adapt cities and their infrastructure networks to climate change and to cope with extreme weather events or other types of threat, scholarship on disaster risk management, climate adaptation, urban planning and infrastructure management has taken up the concept of urban resilience as a normative framework.

The results of my study of the cities of Christchurch in New Zealand and Rotterdam in the Netherlands suggest that so far, cities are institutionally ill equipped to significantly enhance particular resilience capacities to resist, recover and adapt. Current institutional arrangements often impede adaptive and networked

governance strategies. Rather they support knowledge on urban and infrastructure resilience to be developed in parallel and contingency and risk management to be organised within sectoral and territorial silos; moreover, they hamper knowledge and information sharing between different governance levels. Further, existing institutional arrangements do not provide municipalities with the necessary political mandate, legitimacy and authority to act as a network manager and to consolidate institutional connectivity. Within the current institutional arrangements, cities will remain particularly vulnerable to extreme weather events, natural hazards, terrorist or cyber-attacks and other potential shocks and stresses.

My study's findings suggest that to overcome these problems, 1) formal legal reforms should complement informal approaches to stimulate adaptive and networked governance, 2) national and regional governments should take a more proactive role in institutionalising urban and infrastructure resilience, and 3) institutional arrangements for adaptive and networked governance should be designed to be adaptive and flexible themselves.

Dr. Andreas Huck



Dr. Andreas Huck

Geboren am 08.09.1985 in Freiburg i.Br.

Berufserfahrung:

Seit 2020	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung (Kompass) im Umweltbundesamt
2016–2020	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am DFG Graduiertenkolleg KRITIS, TU Darmstadt & Researcher am Department of Human Geography & Spatial Planning, Utrecht University
2015–2016	Climate-KIC Project Manager – Education, Provadis School of International Management and Technology, Frankfurt a.M.
2014	Junior Consultant, CIMA Institut für Regionalentwicklung, Hannover
2012–2013	Graduate Student Research Assistant, University of Groningen
2011	Freier Mitarbeiter am Institut für Zukunftsforschung und Technologiebewertung, Berlin
2010–2011	Volontariat: Planungsverband Ballungsraum Frankfurt Rhein/Main
2008–2010	Studentischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Regionalentwicklung und Raumordnung, TU Kaiserslautern
Akademische Ausbildung:	
2016–2020	Dr. phil/PhD TU Darmstadt & Utrecht University (Joint Doctorate)
2011–2013	MSc: Research Master in Regional Studies: Spaces and Places, Analysis and Intervention, University of Groningen
2007–2010	BSc: Raumplanung, TU Kaiserslautern

Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften | Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen

Dr.-Ing. Anna Wagner

Titel:

„Linked Product Data – Describing Multi-Functional and Parametric Building Products using Semantic Web Technologies“

Betreuer: Professor Dr.-Ing. Uwe Rüppel

Beschreibung der Arbeit:

Die Digitalisierung im Bereich Architektur, Ingenieurwesen und Bauwesen resultiert in einer Vielzahl von Software-Tools mit unterschiedlichen Anforderungen. Besonders aus der Sicht der Produktbeschreibungen ist diese Heterogenität problematisch, da die Produktbeschreibungen zu jedem möglichen Anwendungsfall und jeder beteiligten Softwareanwendung passen sollten. Produktbeschreibungen führen daher entweder zu einem Informationsüberfluss für einzelne Anwendungsfälle oder enthalten redundante Informationen innerhalb mehrerer, unterschiedlich fokussierter Beschreibungen desselben Produkts. Unter Berücksichtigung innovativer, multifunktionaler und parametrischer Produkte stellen sich weitere Fragen, z.B. wie ihre ungewöhnliche Struktur, innovative Technologien und bisher unbekannte Eigenschaften modelliert werden können. Aktuelle offene Produktbeschreibungsschemata können den Anwendungsfall von innovativen, multifunktionalen und parametrischen Produkten nicht unterstützen. Daher wird ein neuartiges Produktbeschreibungsschema benötigt.

In dieser Arbeit wird ein flexibles, modulares und offenes Produktbeschreibungsschema basierend auf Semantic-Web-Technologien

vorgelegt: Linked Product Data, das als generisches Produktbeschreibungsschema dienen soll, und Linked Building Product Data als konkrete Umsetzung für das Bauwesen. Diese Arbeit diskutiert die Eignung des Semantic Web und Linked Data als Produktbeschreibungs-Framework und stellt eine neuartige Methodik zur Erstellung von Linked Product Data vor, die an Linked Building Product Data evaluiert wird. Aufgrund ihrer Flexibilität erlaubt Linked Building Product Data Herstellern, ihre Produkte vollständig zu modellieren und die kompletten Produktbeschreibungen anzubieten, die sie mit multiplen Geometriebeschreibungen für unterschiedliche Anwendungsfälle und Softwareanwendungen anreichern können. Anwender können anschließend unkompliziert die benötigten Informationen und Geometriebeschreibungen für ihren individuellen Anwendungsfall und ihre Softwareanwendungen filtern. Mit Linked Building Product Data und Linked Building Data kann zudem auf fehleranfälligen dateibasierten Datenaustausch verzichtet werden. Stattdessen können Produkte distributiv angeboten werden, was Linked-Data-Methoden zur Einbindung von Produktbeschreibungen in Linked-Building-Data-Modelle erleichtert. Somit kann eine gemeinsame, maschinenverständliche Datenquelle auf Basis von Linked Building (Product) Data als Anker für die heterogenen Softwareanwendungen dienen und Datenaustausch durch eine automatisierte Synchronisation ersetzen.

Dr.-Ing. Anna Wagner



Dr.-Ing. Anna Wagner

Geboren am 01.06.1989 in Weimar

Akademische Ausbildung und beruflicher Werdegang

Seit 10/2020	Senior Consultant und Product Owner, PROSTEP AG
Seit 12/2020	Chair der W3C Linked Building Data Community Group
Seit 01/2020	Committee Mitglied des Linked Data in Architecture and Construction Workshops
08/2015 – 06/2020	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Technische Universität Darmstadt
03/2020	Promotion, Technische Universität Darmstadt
06/2019	Organisation der ersten Linked Data in Architecture and Construction Summer School
03/2019	Forschungsaufenthalt, RWTH Aachen
08/2018 – 12/2018	Forschungsaufenthalt, University of Ghent
02/2013 – 06/2015	Studentische Hilfskraft, Technische Universität Darmstadt
10/2013 – 06/2015	M.Sc. Bauingenieurwesen, Technische Universität Darmstadt
10/2008 – 09/2013	B.Sc. Bauingenieurwesen, Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Physik | Institut für Kernphysik

Dr. Bernhard Maaß

Titel: „Laser Spectroscopy of the Boron Isotopic Chain“

Betreuer:
Prof. Dr. Wilfried Nörtershäuser

Beschreibung der Arbeit:

Der Kernladungsradius ist eine fundamentale physikalische Observable, welche Aufschluss über die Größe und die Bindungsstärke eines Atomkerns gibt. Besondere Aussagekraft besitzt sie bei sogenannten Halokernen, welche aus einem kompakten Kern typischer Kerndichte bestehen, der von einer „diffusen Wolke“ verdünnter Kernmaterie, bestehend aus einem oder mehreren Halo-Nukleonen, umgeben ist. Im Gegensatz zu Neutronen-Halokernen sind Protonen-Halos selten und noch wenig erforscht. Das Isotop ${}^8\text{B}$ wird als Prototyp eines Protonen-Halokerns gehandelt, dies aber nur auf Basis indirekter Messungen.

Einen direkten Nachweis der Halo-Struktur kann eine laserspektroskopische Messung des Kernladungsradius liefern. Im Rahmen meiner Promotion wurde ein Laserspektroskopie-Experimentaufbau vom TRIGA-Reaktor in Mainz an das Argonne National Laboratory in Chicago verschifft und vor Ort in Betrieb genommen. Das kurzlebige Isotop ${}^8\text{B}$ wird dort, am ATLAS-Beschleuniger, in inverser Kinematik produziert, anschließend in einer Gaszelle gestoppt und mit Radiofrequenzquadrupolen zum Experimentieraufbau transportiert. Die Produktion von ${}^8\text{B}$ wurde optimiert, indem ein neues kryogenes Target entworfen wurde, welches

bislang auftretende Sättigungseffekte unterdrückt. Zudem wurde eine neuartige Molekülaufbruchstation entwickelt, aufgebaut und getestet, in welcher auftretende Molekülonen durch eine nur wenige Nanometer dünne Folie transmittiert werden.

Parallel dazu wurde in Darmstadt die Isotopieverschiebung zwischen zwei stabilen Bor-Isotopen an einem kollimierten Atomstrahl gemessen. Zwei Laserstrahlen wurden dafür mit einem Atomstrahl in lotrechter Geometrie überlagert, um Resonanz-Ionisationspektrometrie durchzuführen. Durch diese geschickte Experimentanordnung konnte die Isotopieverschiebung der stabilen Isotope zum ersten Mal mit einer Genauigkeit gemessen werden, welche die Extraktion der Differenz zwischen den beiden Kernladungsradien erlaubt. Die für die Untersuchung des kurzlebigen Halo-Kerns notwendige Kern- und Atomtheorie wurde mit Hilfe der erzielten Ergebnisse erfolgreich getestet.

Dr. Bernhard Maaß

Dr. Bernhard Maaß

geboren am 26.06.1990 in Hanau



seit 01/2020

Wissenschaftler (Postdoktorand) an der TU Darmstadt, Institut für Kernphysik in Kollaboration mit dem Argonne National Laboratory in Chicago, IL, USA

01/2020

Promotion zum Dr. rer. nat., TU Darmstadt „Laserspektroskopie in der Bor-Isotopenkette“ am Institut für Kernphysik und dem Argonne National Laboratory in Chicago, IL, USA bei Prof. Dr. Nörtershäuser

Forschungsaufenthalte und Teilnahme an Experimenten

Institut für Kernphysik, Darmstadt

Argonne National Laboratory, Chicago, IL, USA

National Superconducting Cyclotron Laboratory, Lansing, MI, USA

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

CERN European Organization for Nuclear Research, Genf, Schweiz

bis 12/2014

Master of Science, Physik, TU Darmstadt

Abschlussarbeit „Geladene Teilchen in der HITRAP-Kühlfalle“ am GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung bei Prof. Dr. Nörtershäuser

bis 01/2013

Bachelor of Science, Physik, TU Darmstadt bei Prof. Dr. Aumann

06/2009

Abitur, Grimmelshausen-Gymnasium Gelnhausen

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

Dr. Robert Brilmayer

Titel: „Untersuchungen zum Ladungsaufbau und pH-Wert in Silicamesoporen“

Betreuer:

Professorin Dr. Annette Andrieu-Brunsen

Beschreibung der Arbeit:

Nanomaterialien und nanoskalige Prozesse, sowie deren Verständnis, sind z. B. bei Anwendungen wie der Medikamentenfreisetzung oder der Miniaturisierung von technischen Konzepten wie etwa dem Lab on a Chip von Bedeutung. Auf der Nanoskala spielen Effekte, die in Bulkmaterialien vernachlässigbar sind, teilweise eine entscheidende Rolle. Wenn etwa Porengrößen nahe der Debye-Screening Länge liegen (< 10 nm), können Poren für gleichgeladene Ionen unzugänglich sein, obwohl die Ionen deutlich kleiner als der Porendurchmesser sind. Hängt die Ladung der Pore vom pH-Wert ab, bestimmt dieser die Porenzugänglichkeit und Transportprozesse. Dabei kann der beobachtete (apparente) pH-Wert in diesen Dimensionen im Bereich der Reichweite von elektrostatischen Wechselwirkungen stark vom einstellbaren und messbaren Lösungs-pH-Wert abweichen. Dieser sogenannte confinement-Effekt spielt eine entscheidende Rolle für die Infiltration von Lösungen und Ionen in Nanomaterialien und führt oft zu extremeren pH-Bedingungen innerhalb der Mesoporen verglichen zu freier Lösung. Daher war das Hauptziel meiner Dissertation, das Verständnis von Ladungssituationen in nanoskaligen Poren zu verbessern. Dazu habe ich sowohl an molekularen Detektionssystemen für den pH-Wert in

Nanoporen sowie an kontrollierten und komplexen Funktionalisierungen solcher Nanoporen gearbeitet, um die Ladungseigenschaften der Poren gezielt einzustellen.

Durch die Funktionalisierung mesoporöser Silicafilme mit den pH-responsiven Polymeren Poly(2-dimethylamino)ethylmethacrylat (PDMAEMA), Poly(2-Phosphonoxy)ethylmethacrylat (PMEP) gelang es, unterschiedlich aufladbare Porensysteme herzustellen, und die bisher nur theoretisch beschriebenen pH-Verschiebungen konnten experimentell bestimmt werden. Zudem ist es durch Reinitiation und Anwendung von kontrollierten Polymersations-techniken erstmals gelungen, Blockcopolymeren (PDMAEMA-b-PMEP) in Nanoporen (< 10 nm) zu synthetisieren.

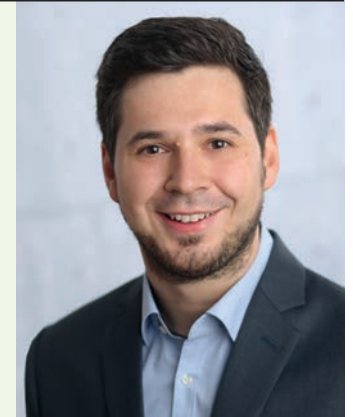
Ein selbst entwickelter Fluoreszenzfarbstoff wurde in einer zweiten Strategie für die direkte pH-Wert-Bestimmung in Mesoporen eingesetzt und diente als molekularer pH-Indikator. Nach kovalenter Anbindung des Farbstoffes an Mesoporen konnte gezeigt werden, dass sich der apparente pH-Wert in Silicamesoporen, im Vergleich zur freien Lösung, um mehr als eine pH-Einheit unterscheiden kann.

In einer Zusammenarbeit mit der BASF SE konnte gezeigt werden, dass die pH-Wertverschiebung auch auf praktische Anwendungen Einfluss haben kann. So konnte gezeigt werden, dass die Enzymaktivität in mesoporösen Nanopartikeln stark eingeschränkt sein kann, was u.a. auf nicht-optimale (verschobene) pH-Wertbedingungen innerhalb der Poren zurückgeführt werden kann.

Dr. Robert Brilmayer

Dr. Robert Brilmayer

Geboren am 31.03.1989 in Friedberg



Akademischer Werdegang

Seit 09/2020	PostDoc, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen, Niederlande
03/2016–07/2020	Promotion, Institut für Makromolekulare und Technische Chemie, TU Darmstadt
10/2013–03/2016	Masterstudium Chemie (M. Sc.), Goethe Universität Frankfurt am Main,
10/2009–09/2013	Bachelorstudium Chemie (B. Sc.), Goethe Universität Frankfurt am Main
06/2008	Allgemeine Hochschulreife, Helmholtzschule Frankfurt am Main
08/2005–07/2006	Auslandsschuljahr (École Secondaire), Quebec, Kanada

Fachbereich Biologie | Protein Engineering: Signaling and Transport

Dr. Wadim Weber

Titel: „The FuN Screen – A Versatile High-Throughput Assay for Nanopore Engineering“

Betreuer:
Professor Dr. Viktor Stein

Beschreibung der Arbeit:

In den letzten Jahren sind Nanoporen zu einem wichtigen Werkzeug in der Biotechnologie geworden. Insbesondere bei der Biosensorik und DNA-Sequenzierung werden Nanoporen genutzt, um geringste Mengen von Molekülen mit einer hohen Auflösung detektieren zu können. Die Fähigkeit, Nanoporen mit maßgeschneiderten Eigenschaften und Funktionen zu konstruieren, ist der Schlüssel zu ihrer biotechnologischen Entwicklung und liefert neue grundlegende Erkenntnisse über ihre Wirkungsmechanismen. Bis heute wurden die meisten konstruierten Nanoporen mit rationalen, strukturbasierten Ansätzen realisiert, während genetische Durchmusterungsverfahren nicht weit verbreitet sind. Um diese technologische Lücke zu schließen, wurde ein Durchmusterungsverfahren entwickelt, das auf genetisch kodierten fluoreszierenden Proteinsensoren basiert und eine hochauflösende und quantitative Analyse der Funktion von Nanoporen in *E. coli* ermöglicht.

Die Leistungsfähigkeit dieses Verfahrens wurde durch die Analyse molekularer Merkmale und Funktionen des Bakteriophagen Pinholins S2168 in hochauflösenden genetischen Durchmusterungen auf verschiedenen Plattformen

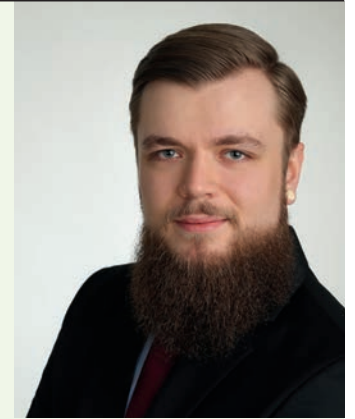
demonstriert und durch elektrophysiologische Messungen ergänzt. Das Pinholin S2168 gehört zu einer Klasse von Membranpeptiden, die Teil des Lebenszyklus von Bakteriophagen sind und dabei die entscheidende Rolle bei der Initiierung der Zellyse spielen. Die detaillierte Analyse der ersten Transmembrandomäne demonstrierte die Schlüsselfunktionen einzelner Aminosäuren, bei denen vor allem positiv geladene Reste bei der Nanoporen-Stabilisierung eine große Rolle spielen.

Darüber hinaus wurden weitere Nanoporen mit diesem System vermessen, um die Erweiterbarkeit des Verfahrens für unterschiedliche Anwendungen zu demonstrieren. Hierbei wurden die verschiedenen Eigenschaften der Peptide untersucht, und es konnten so eine Reihe von Nanoporen als Bausteine für weitere Anwendungen erschlossen werden.

Dr. Wadim Weber

Dr. Wadim Weber

Geboren am 26.03.1990 in Temirtau, Kasachstan



- | | |
|------------------------|--|
| Seit 12/2020 | Postdoc in der Gruppe von Professor Dr. Viktor Stein, Protein Engineering: Signaling and Transport, TU Darmstadt |
| 06/2016–09/2020 | Doktorand in der Gruppe von Professor Dr. Viktor Stein, Protein Engineering: Signaling and Transport, TU Darmstadt |
| 03/2016–05/2016 | Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gruppe von Prof. Dr. Tobias Meckel Membrane Dynamics, TU Darmstadt |
| 05/2014–02/2016 | Master of Science: Technische Biologie TU Darmstadt |
| 10/2010–04/2014 | Bachelor of Science: Biologie TU Darmstadt |
| 06/2009 | Allgemeine Hochschulreife Eleonorenschule Darmstadt |

Fachbereich Material- und Geowissenschaften | Gemeinschaftslabor Nanomaterialien

Dr.-Ing. Abhishek Sarkar

Titel: „High Entropy Oxides: Structure and Properties“

Betreuer:
Professor Dr.-Ing. Horst Hahn

Beschreibung der Arbeit:

The paradigm of high entropy oxides (HEOs) relies on a unique approach of designing oxide solid solutions exploiting configurational entropy. Unlike conventional oxides with one or two principle cations, HEOs are composed of five or more cations present in near-equiatomic proportions. This distinct elemental composition in HEOs result in an enhanced configurational entropy, which is believed to promote the unexpected tendency to form single phase solid solutions despite their high chemical complexity. Prior to this doctoral work, understanding of HEOs were limited by four reports, the first one published in 2015. Hence, the primary objective of this study was to evaluate the potential of the entropy based design approach in oxides.

The initial goal was the identification of suitable synthesis routes for fabrication of HEOs. Three different techniques, flame spray pyrolysis, nebulized spray pyrolysis and reverse co-precipitation, were introduced. The exploration of new HEO classes was the next challenge. Perovskite-HEOs were discovered, where up to 10 different cations could be incorporated into a single crystallographic structure. Furthermore, it was observed that the underlying principles governing the phase composi-

tions were distinct for different classes of HEOs. For instance, in rocksalt-HEOs, an entropy-driven phase transformation was dominant, whereas in the perovskite- and fluorite-HEOs, aspects like tolerance factor and oxidation state of the cations played determining roles.

Relying on the crystallographic structure and compositions of the HEOs, three different classes of functional properties were investigated: electrochemical, optical and magnetic. Transition metal (TM) based rocksalt-HEO was probed as electrode material for secondary Li-ion batteries. Highly reversible Li-storage capacities, i.e., above 600 mAh/g for more than 900 cycles, were observed. Importantly, a unique electrochemical reaction mechanism, possibly stemming from an entropy effect, was discovered. Rare earth based fluorite-HEOs, on the other hand, showed a narrow band gap of 2 eV, which could be reversibly tuned from 2 to 3.2 eV by conducting heat treatments under different atmospheres. Finally, perovskite-HEOs comprising of multiple TM cations on the B-site exhibited an interesting interplay of the magnetic exchange interactions and the high degree of chemical disorder in the systems. Magnetic phase separation, which manifested itself through exchange bias, was observed in crystallographic single phase perovskite-HEOs. In brief, this doctoral work highlights the versatility of the high entropy based design concept in oxides by demonstrating the structure-property relationships in three different classes of HEOs.

Dr.-Ing. Abhishek Sarkar

Dr.-Ing. Abhishek Sarkar

Geboren am 18.07.1992 in Kalyani, West Bengal, Indien



Since 10/2020	Postdoctoral researcher, Materials Science, TU Darmstadt
09/2018 – 10/2020	Research associate, Materials Science, TU Darmstadt
06/2016 – 08/2018	Research associate, Institute of Nanotechnology, Karlsruhe Institute of Technology
06/2016 – 10/2020	Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.), Materials Science, TU Darmstadt
09/2015 – 03/2016	Guest student, DAAD-IIT Master Sandwich Fellowship, Karlsruhe Institute of Technology
07/2014 – 05/2016	Master of Technology (M. Tech.), Metallurgical and Materials Engineering, Indian Institute of Technology (IIT) Madras, Chennai, India
08/2010 – 06/2014	Bachelor of Technology (B. Tech.), Metallurgical and Materials Engineering, National Institute of Technology (NIT) Durgapur, India

Fachbereich Mathematik | Mathematical Modeling and Analysis

Dr. Mathis Fricke

Titel: „Mathematical modeling and Volume-of-Fluid based simulation of dynamic wetting“

Betreuer:
Prof. Dr. Dieter Bothe

Beschreibung der Arbeit:

Viele Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften erfordern ein tiefes Verständnis der physikalischen Vorgänge in mehrphasigen Strömungen. Ein typisches Beispiel ist ein Flüssigkeitstropfen, der eine Festkörperoberfläche benetzt und dabei von der Umgebungsluft umströmt wird. Von dynamischen Benetzungsprozessen spricht man, wenn die Benetzungsfront oder „Kontaktlinie“ sich relativ zur Oberfläche bewegt. Die Fähigkeit, diese Prozesse quantitativ zu modellieren und vorherzusagen, ist entscheidend für eine Vielzahl industrieller und technischer Anwendungen wie Bioprinting und Tintenstrahldruck oder Massentransport in Mikrofluidikgeräten. Andererseits birgt das Problem der beweglichen Kontaktlinie erhebliche Herausforderungen hinsichtlich der fundamentalen mathematischen Modellierung sowie der numerischen Methoden.

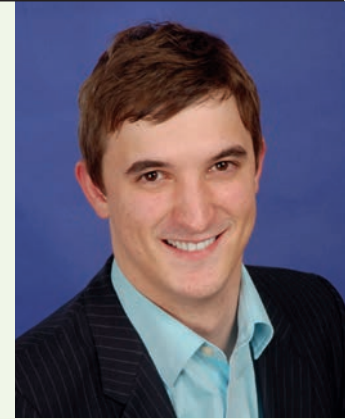
Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Modellierung und Simulation der Benetzung im Rahmen der Kontinuumsmechanik. Eine der Herausforderungen ist dabei die Formulierung geeigneter Randbedingungen für die Navier Stokes Gleichungen an der Festkörper-

oberfläche und der freien Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Gas. Die in dieser Arbeit gefundene und bewiesene Evolutionsgleichung für den dynamischen Kontaktwinkel liefert ein wichtiges Werkzeug zur Analyse einer ganzen Klasse von Modellen. Insbesondere wird rigoros gezeigt, dass Lösungen in einem der „Standardmodelle“ stets singular an der Kontaktlinie sind. Darüber hinaus liefert sie Ansätze zur Weiterentwicklung der Numerik. Die Genauigkeit der geometrischen Volume-of-Fluid-Methode nahe der Kontaktlinie konnte wesentlich verbessert werden, sodass ein kinematisch konsistenter Transport des Kontaktwinkels erreicht wird. Im Rahmen einer Kooperation im SFB 1194 konnte die Aufbruchdynamik von benetzenden Kapillarbrücken qualitativ und quantitativ korrekt simuliert werden. Die Simulation erlaubt dabei ein detailliertes Studium der Prozesse auf kleinen Zeitskalen, die dem Experiment noch nicht zugänglich sind.

Dr. Mathis Fricke

Dr. Mathis Fricke

Geboren am 26.04.1988 in Alsfeld



Akademischer und beruflicher Werdegang

seit 2021	Forschungsgruppenleiter am Institut für Mathematische Modellierung und Analysis
2020	Promotion am Fachbereich Mathematik, TU Darmstadt, mit Auszeichnung
seit 2016	Mitglied im DFG Sonderforschungsbereich 1194 „Wechselseitige Beeinflussung von Transport- und Benetzungsvorgängen“
seit 2015	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mathematische Modellierung und Analysis, Fachbereich Mathematik, TU Darmstadt
2015	M. Sc. Mathematik, TU Darmstadt, interdisziplinärer Masterstudiengang mit Schwerpunkten in Numerik und wissenschaftlichem Rechnen und Kern- und Elementarteilchenphysik
2014	B. Sc. Mathematik, TU Darmstadt
2013	B. Sc. Physik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
2007–2008	Zivildienst beim DRK Rettungsdienst der Kreisverbände Alsfeld und Lauterbach



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