

# Ausgezeichnete Dissertationen



2022

Preisverleihung 2022 – Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen  
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

## Inhaltsverzeichnis

Dr. Carsten Kaufmann   Rechts- und Wirtschaftswissenschaften .....	4
Dr. Carolin Amlinger   Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften .....	6
Dr. Josephine Berger   Humanwissenschaften .....	8
Dr.-Ing. Christian Weinert   Informatik .....	10
Dr.-Ing. Philipp Terhörst   Informatik .....	12
Dr.-Ing. Alejandro Jiménez Sáez   Elektrotechnik und Informationstechnik .....	14
Dr.-Ing. Marcel Mahner   Maschinenbau .....	16
Dr.-Ing. David Sauerwein   Architektur .....	18
Dr.-Ing. Sha Yang   Bau- und Umweltingenieurwissenschaften .....	20
Dr. Anne-Therese Rauls-Ehlert   Mathematik .....	22
Dr. Tina Ebert   Physik .....	24
Dr. Thomas Fuchs   Chemie .....	26
Dr. Daniel Bauer   Biologie .....	28
Dr. Aamir Iqbal Waidha   Material- und Geowissenschaften .....	30
Dr. Sergi Plana Ruiz   Material- und Geowissenschaften .....	32

### Herausgeber:

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

[info@freunde.tu-darmstadt.de](mailto:info@freunde.tu-darmstadt.de)  
[www.freunde.tu-darmstadt.de](http://www.freunde.tu-darmstadt.de)

## Fachbereich Rechts- und Wirtschaftswissenschaften | Fachgebiet Technologie- und Innovationsmanagement

### Dr. Carsten Kaufmann

**Titel:** „Supporting organizational adaptation through successful strategic and operational project portfolio management“

**Betreuer:** Professor Dr. Alexander Kock

#### Beschreibung der Arbeit:

Unternehmen müssen sich in einer unsicheren Umwelt anpassen, um langfristig erfolgreich zu sein. In Unternehmen ist das Projektportfolienmanagement dafür verantwortlich, emergente strategische Impulse aufzunehmen und geplante Strategieänderungen in Projekten umzusetzen. Die Entscheidungen im Projektportfolienmanagement sind somit für den Unternehmenserfolg ausschlaggebend. In meiner Dissertation untersuche ich daher, wie die Entscheidungsfindung unter Unsicherheit im strategischen und operativen Projektportfolienmanagement die Anpassung von Unternehmen unterstützt.

Zur strategischen Entscheidungsfindung zeigen die Ergebnisse, dass Realloptionsdenken Entscheider darin unterstützt, effektiv mit der Unsicherheit innovativer Projekte umzugehen und dadurch den Innovationsgrad und Erfolg des Portfolios zu steigern. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass eine hohe unternehmerische Orientierung der Unternehmen wichtig ist, damit Realloptionsdenken zu höherem Erfolg führt. Zur wichtigen Erkennung emergenter Strategien zeigt die Dissertation, dass agile Praktiken in Projekten die Erkennung emergenter Strategien auf Portfolioebene erfolgswirksam verstärkt. Durch eine

hohe unternehmerische Orientierung und ein starkes Voice Behavior können Unternehmen agile Praktiken zudem stärken.

Zur operativen Entscheidungsfindung zeigen die Ergebnisse erstmalig, dass Projektmanagement kausal die Projektprofitabilität erhöht. Zudem liefert die Dissertation neue Einblicke auf eine abnehmende Grenzwirkung von Projektmanagement und zeigt, dass komplexere Projekte durch ausreichend Projektmanagementsinsatz finanziell profitabler als weniger komplexe Projekte abgeschlossen werden können. Darüber hinaus zeigt die Dissertation erstmalig, dass das individuelle Berichtsverhalten von Projektmanagern signifikant mit dem späteren Erfolg ihrer Projekte zusammenhängt.

Übergreifend zeigt die Dissertation die Relevanz von verhaltens- und kontextspezifischer Entscheidungsfindung unter Unsicherheit im Projektportfolienmanagement sowohl auf strategischer als auch auf operativer Ebene. Für die erfolgreiche Anpassung von Unternehmen durch das Projektportfolienmanagement ist die individuelle Entscheidungsfindung von Entscheidern und Managern ausschlaggebend, welche durch den Portfoliokontext und ihre individuelle Erfahrung beeinflusst werden. Damit unterstreichen die Ergebnisse der Dissertation erneut die Relevanz der Projektmanagementforschung und der Professionalisierung von Projektmanagement in der Praxis.

*Dr. Carsten Kaufmann*



### Dr. Carsten Kaufmann

*Geboren am 12.08.1994 in Neuss*

#### Beruflicher Werdegang

- Seit 11/2021** McKinsey & Company, Inc., Frankfurt am Main  
Associate in der Strategieberatung
- 05/2018 – 08/2021** TU Darmstadt  
Wiss. Mitarbeiter am Fachgebiet Technologie- und Innovationsmanagement (TIM)
- 02/2017 – 03/2018** TU Darmstadt  
Forschungsassistent am Fachgebiet Technologie- und Innovationsmanagement (TIM)
- 08/2016 – 10/2016** Arkwright Consulting AG, Hamburg  
Praktikum in der Strategieberatung mit Schwerpunkt Finanzdienstleistungen
- 10/2015 – 04/2016** Siemens Industry & Drives Inc., Cincinnati (Ohio), USA  
Auslandspraktikum im operativen Beschaffungsmanagement
- 10/2013 – 08/2015** TU Darmstadt
- 05/2016 – 08/2016** Lehrassistent am Institut für Werkstoffkunde

#### Ausbildung

- 05/2018 – 12/2021** TU Darmstadt  
Promotion am Fachgebiet TIM bei Professor Dr. Alexander Kock
- 04/2016 – 04/2018** TU Darmstadt  
Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) mit den Schwerpunkten Management industrieller Produktion und Projektmanagement
- 10/2012 – 10/2015** TU Darmstadt  
Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau)
- 09/2004 – 08/2012** Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium, Filderstadt  
Abschluss: Abitur

## Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften | Institut für Soziologie

### Dr. Carolin Amlinger

**Titel:** „Schreiben. Eine Soziologie literarischer Arbeit“

**Betreuer:** Professor Dr. Ulrich Brinkmann

#### Beschreibung der Arbeit:

Wie Autorinnen und Autoren arbeiten, scheint schnell geklärt: Sie schreiben. Gleichzeitig entspinnen sich an dieser Tätigkeit, die in westlichen Gesellschaften ein Großteil der Bevölkerung beherrscht, zahlreiche Mysterien, sobald es ein Schriftsteller ist, der die Finger auf der Tastatur bewegt. Rätselhaft und geheimnisumwittert ist sein Vermögen der inventio, die Literatur erschafft, die auch nach Jahrhunderten noch Leser faszinieren kann. Wie Autorinnen und Autoren arbeiten, geht die Dissertation aus literatursoziologischer Perspektive auf den Grund. Die Rede vom Schreiben als Arbeit soll dazu dienen, es aus seiner Isolation zu befreien. Schreiben ist mehr als ein abgeschiedener Akt ästhetischer Imagination, es findet in reichhaltigen sozialen Zusammenhängen statt und tritt vermittelt über den ökonomischen Rangierbahnhof des Buchmarktes in die Öffentlichkeit.

Zunächst untersucht die Studie die historischen Verwicklungen von kapitalistischer Vergesellschaftung und literarischer Buchproduktion über drei Epochen hinweg: von der Ausdifferenzierung des modernen Buchmarktes im deutschen Kaiserreich, der Ausbildung kulturindustrieller Produktionsformen nach 1945 bis zu Boom und Krise des Buchmarktes im digitalen Finanzmarktkapitalismus der

Gegenwart. Die historischen Fallstudien sollen dafür sensibilisieren, dass die ästhetische Interessenlosigkeit, die der Literatur als Kunstform für gewöhnlich zugesprochen wird, aufs Engste mit ökonomischen Interessen verwoben ist, ja die Ausdifferenzierung des literarischen Feldes als autonomer gesellschaftlicher Teilbereich an die Ausbildung eines kapitalistischen Buchmarktes rückgekoppelt war.

Die Studie schlägt aber auch einen Bogen zur Gegenwart. In Interviews mit achtzehn Autorinnen und Autoren werden die sozialen Prozesse entschlüsselt, die sich hinter der opaken Monade von Autorschaft entfalten. Denn es ist, so ein leitender Gedanke, eine besondere Form von Sozialität, die ein hochgradig individuelles Arbeiten gewährleistet. Das berufliche Einzelgängertum beruht in modernen Gesellschaften auf komplexen institutionellen Voraussetzungen. Mithin bildet sich mit der literarischen Öffentlichkeit, die heute unter dem Begriff des Literaturbetriebs zur Geselligkeit aufruft, eine eigene soziale Entität aus, die über soziale Formung ästhetisch produktiv wirkt. Selbst im Schreibprozess sind soziale Spuren eingeschrieben. Schreiben folgt keiner Regel, es ist wesentlich spontan, und doch sind in ihm soziale Konventionen aufgehoben, die individuelle Schreibakte generieren. Veröffentlichenden Autorinnen und Autoren ihr Werk, öffnet sich der selbstbezügliche Schreibprozess für soziale Aushandlungsprozesse und kommunikative Akte.

Dr. Carolin Amlinger

### Dr. Carolin Amlinger

Geboren am 21.04.1984 in Zell/Mosel



#### Lebenslauf

- Seit 09/2019** Wissenschaftliche Mitarbeiterin (Post-Doc) im SNF-Projekt *Halb-Wahrheiten. Wahrheit, Fiktion und Konspiration im ‚postfaktischen Zeitalter‘* am Departement Sprach- und Literaturwissenschaften der Universität Basel (Prof. Dr. Nicola Gess)
- 12/2020** Promotion am Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften der TU Darmstadt
- 10/2014 – 12/2020** Doktorandin am FB 2 – Institut für Soziologie der TU Darmstadt
- 10/2013 – 12/2020** Doktorandin am Institut für Sozialforschung/Frankfurt am Main
- 10/2014 – 11/2017** Lehrbeauftragte am Lehrstuhl für Organisationssoziologie der Soziologie an der TU Darmstadt (Prof. Dr. Ulrich Brinkmann)
- 10/2013 – 11/2016** Promotionsstipendiatin der Hans-Böckler-Stiftung
- 11/2012 – 09/2013** Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Neuere deutsche Literaturwissenschaft/Genderforschung der Germanistik an der Universität Trier (Prof. Dr. Andrea Geier)
- 10/2012** Abschluss Magister Artium mit der Arbeit *Die verkehrte Wahrheit. Eine Theorie der Ideologie* (Marx/Engels, Lukács, Adorno/Horkheimer, Althusser, Žižek) im Fachbereich I (Philosophie) der Universität Trier
- 2004 – 2012** Studium der Philosophie, Soziologie und Germanistik (Magister) an der Universität Trier

## Fachbereich Humanwissenschaften | Institut für Psychologie

### Dr. Josephine Berger

**Titel:** „Selbstreflexion im Studium: Entwicklung und Validierung eines Messinstruments bei Lehramtsstudierenden“

**Betreuer:** Professor Dr. Bernhard Schmitz

#### Beschreibung der Arbeit:

Die Fähigkeit zur Selbstreflexion gilt als Grundvoraussetzung zur persönlichen und professionellen Entwicklung. Spätestens im Anschluss an den Diskurs um den reflektierten Praktiker, der von Schön 1983 eingeführt wurde, wird ein reflexiver Habitus als Grundvoraussetzung jeglicher professionellen Entwicklung diskutiert. Die Forschungsarbeit beschäftigt sich daher mit der Entwicklung und Validierung eines Fragebogens und eines Bewertungsschemas zur Erfassung von Selbstreflexion. Grundlage beider Messinstrumente bildete ein Reflexionsmodell, welches neben dem Reflexionsprozess auch die Bereitschaft zur Reflexion und den wahrgenommenen Reflexionserfolg abbildet. Der Modellansatz ermöglicht eine holistische Sicht auf Reflexion und grenzt sich hierdurch von bestehenden Modellen ab. Validiert wurde der Fragebogen mit Konzepten zu Lernstrategien, Selbstreflexion und Rumination. Eine konfirmatorische Faktorenanalyse konnte die sechs-faktorielle Struktur des Fragebogens für Selbstreflexion und Reflexionserfolg zufriedenstellend abbilden. Die Überprüfung der Reliabilität zeigte überwiegend gute bis exzellente Werte.

Zur Beurteilung des Reflexionsgehalts in schriftlichen Arbeiten wurde ein Bewertungsschema erstellt. Die Interrater-Reliabilität wurde durch drei Raterinnen überprüft und kann als sehr gut bezeichnet werden. Untersucht wurden e-Portfolios von Studierenden für Lehramt an Gymnasien, die das Begleitseminar während des ersten Schulpraktikums besuchten. Die e-Portfolios wurden anhand ihres Reflexionsgehalts vor und nach dem Schulpraktikum beurteilt. Hierbei konnte eine Steigerung der Reflexionsfähigkeit der Studierenden über die Messzeitpunkte gezeigt werden. Zusätzlich zu dieser Beurteilung wurde auch der Fragebogen für Selbstreflexion und Reflexionserfolg eingesetzt. Die Reflexionswerte aus dem e-Portfolio und dem Fragebogen wiesen jedoch nur einen geringen Zusammenhang auf.

Anhand des Fragebogens für Selbstreflexion und Reflexionserfolg wurde der Einfluss der Bildungsbiografie auf die Reflexionsfähigkeit von Studierenden für Lehramt an Gymnasien (LaG) und für berufliche Schulen (LaB) untersucht. LaB-Studierende zeigten hierbei im Vergleich zu LaG-Studierenden einen ausgeprägteren Bezug zur Handlungsoptimierung, eine höhere Reflexionsbereitschaft und einen stärker wahrgenommenen Reflexionserfolg. Diese Studie demonstriert, dass mit dem Fragebogen für Selbstreflexion und Reflexionserfolg ein umfassender Beitrag zur Erhebung von Selbstreflexion im Studium gelungen ist.

*Dr. Josephine Berger*

### Dr. Josephine Berger

*Geboren am 24.12.1988 in Mannheim*



#### Akademische und schulische Ausbildung

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Seit April 2021</b>   | Ausbildung zur Psychologischen Psychotherapeutin in der Fachkunde tiefenpsychologisch fundierte Psychotherapie (WePP), Universität Mainz |
| <b>04/2016 – 12/2021</b> | Promotion, TU Darmstadt (Dr. rer. nat.)  |
| <b>10/2013 – 04/2016</b> | Studium Psychologie, TU Darmstadt (Master of Science)  |
| <b>10/2009 – 09/2013</b> | Studium Psychologie, TU Darmstadt (Bachelor of Science)  |
| <b>08/2006 – 06/2009</b> | Berufliches Gymnasium, Karl Kübel Schule Bensheim (Allgemeine Hochschulreife)  |

#### Berufserfahrung

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Seit 10/2018</b>      | Wissenschaftliche Mitarbeiterin, TU Darmstadt, Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, Arbeitsbereich Berufspädagogik und Berufsbildungsforschung |
| <b>04/2018 – 12/2018</b> | Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Goethe Universität Frankfurt, Professur für Wirtschaftspädagogik  |
| <b>04/2016 – 03/2018</b> | Wissenschaftliche Mitarbeiterin, TU Darmstadt, Institut für Psychologie, Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie   |

## Fachbereich Informatik | Fachgebiet ENCRYPTO

### Dr.-Ing. Christian Weinert

**Titel:** „Practical Private Set Intersection Protocols for Privacy-Preserving Applications“

**Betreuer:** Professor Dr. Thomas Schneider

#### Beschreibung der Arbeit:

One of the ongoing global mega trends is digitization. This trend is further accelerated with the COVID-19 pandemic forcing people world-wide to move their entire professional and to large extents also personal lives to online platforms. Consequently, the amount of sensitive data that is produced daily in digital form and shared with the platform providers that power this digital revolution increases significantly. The responsible utilization and protection of such sensitive data is a strict requirement to enable trust and sustainable growth in digital ecosystems. Despite regulatory efforts to enforce data protection and data minimization principles (e.g., with the European GDPR), we unfortunately continue to witness a staggering number of reports of data breaches and abuse.

To some extent, these incidents simply stem from lacking protective measures, but also the excessive collection, processing, and exchange of sensitive user data to facilitate convenience features and/or to increase the platform provider's profit. While some platform providers lobby to establish the narrative that certain types of data leaks are a completely normal phenomenon, we hope and show there is a better way. Specifically, cryptographic

techniques from the area of secure computation make it possible to utilize sensitive data while at the same time providing strict and well-defined guarantees in terms of protecting confidentiality. One of these techniques that we closely investigate in this dissertation is so-called private set intersection.

Private set intersection (PSI) protocols are cryptographic protocols that allow two parties to securely compute the intersection of their private input sets without disclosing elements outside of the intersection. While this simple functionality turns out to be instrumental for many real-world applications, existing protocol designs and implementations unfortunately incur an impractical computation and/or communication overhead. As a consequence, service providers currently deploy insecure alternatives that threaten users' privacy at a large scale. Therefore, we design, implement, and evaluate practical PSI protocols to provide viable privacy-preserving alternatives for three specific application scenarios: mobile contact discovery, mutual authentication for Apple AirDrop, and database intersection analytics.

*Dr.-Ing. Christian Weinert*



### Dr.-Ing. Christian Weinert

*Geboren am 06.09.1991 in Worms*

#### Akademische Ausbildung

- 09/2016 – 08/2021** Promotion Informatik, TU Darmstadt
- 10/2013 – 07/2016** M.Sc. Informatik (Nebenfach: Wirtschaft und Recht), TU Darmstadt
- 10/2010 – 09/2013** B.Sc. Informatik, TU Darmstadt
- 08/2002 – 03/2010** Abitur, Eleonoren-Gymnasium Worms

#### Berufliche Tätigkeiten

- Seit 04/2022** Lecturer in Information Security, Royal Holloway University of London
- 09/2021 – 02/2022** Postdoktorand am Fachgebiet Cryptography and Privacy Engineering (ENCRYPTO), TU Darmstadt
- 09/2016 – 08/2021** Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Cryptography and Privacy Engineering (ENCRYPTO), TU Darmstadt
- 03/2016 – 07/2016** Studentische Hilfskraft am Fachgebiet Kryptographie und Computeralgebra (CDC), TU Darmstadt
- 10/2015 – 02/2016** Studentische Hilfskraft am Fachgebiet Graphisch-Interaktive Systeme (GRIS), TU Darmstadt
- 04/2014 – 03/2015** Studentische Hilfskraft am Fachgebiet Kryptographie und Computeralgebra (CDC), TU Darmstadt

## Fachbereich Informatik | Fachgebiet Mathematical and Applied Visual Computing

### Dr.-Ing. Philipp Terhörst

**Titel:** „Mitigating Soft-Biometric Driven Bias and Privacy Concerns in Face Recognition Systems“

**Betreuer:** Professor Dr. Arjan Kuijper

#### Beschreibung der Arbeit:

Gesichtserkennungssysteme haben einen wachsenden Einfluss auf unser tägliches Leben und werden auch zunehmend in kritische Entscheidungsprozesse wie im Finanzwesen, der öffentlichen Sicherheit oder der Forensik eingesetzt. Getrieben von den Fortschritten bei der Extraktion von Repräsentationen mit neuronalen Netzen aus Gesichtsbildern, überzeugen aktuelle Systeme durch eine hohe Performanz. Der Erfolg dieser Darstellungen kommt jedoch auf Kosten zweier wesentlicher diskriminierender Bedenken, die von soft-biometrischen Merkmalen wie demographische Daten, Accessoires oder Gesundheitszustände hervorgerufen werden. Das erste Bedenken bezieht sich auf die Voreingenommenheit von Gesichtserkennungssystemen. Aktuelle Systeme bauen auf Lernstrategien auf, die die Gesamtleistung optimieren. Solche Lernstrategien hängen stark von der zugrundeliegenden Verteilung der soft-biometrischen Attribute in den Trainingsdaten ab und führen daher oft zu unterschiedlich ausgeprägten Erkennungsleistungen zwischen verschiedenen Individuen.

Das zweite Bedenken betrifft die Privatsphäre der Benutzer in solchen Systemen. Obwohl die Systeme darauf trainiert sind, die Identität

einer Person zu erkennen, enthalten die gelernten Repräsentationen auch datenschutzrelevante Informationen der Person, die bei einem unbefugten Zugriff zweckentfremdet werden können.

Im Gegensatz zu bisherigen Untersuchungen konnte diese Arbeit zeigen, dass eine hohe Anzahl von datenschutzrelevanten Attributen in Gesichtsrepräsentationen enkodiert ist. Darüber hinaus beeinflusst das Vorhandensein dieser soft-biometrischen Attribute stark das Verhalten der Gesichtserkennungssysteme. Beides zeigt den dringenden Bedarf an weiterführenden Technologien zur Verbesserung der Privatsphäre und zur Verringerung der systembedingten Voreingenommenheit.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden Lösungen entwickelt, um die soft-biometrisch bedingte Voreingenommenheit und Datenschutzbedenken in Gesichtserkennungssystemen zu entschärfen. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten sind die vorgeschlagenen Ansätze (a) hocheffektiv bei der Verminderung dieser Bedenken, (b) nicht auf die Verminderung von Bedenken beschränkt, die nur von spezifischen Attributen ausgehen, und (c) leicht in bestehende Systeme integrierbar. Außerdem sind die vorgestellten Lösungen nicht auf die Gesichtsbiometrie begrenzt und zielen daher darauf ab, die Zuverlässigkeit biometrischer Systeme im Allgemeinen zu verbessern.

*Dr. Philipp Terhörst*



### Dr.-Ing. Philipp Terhörst

*Geboren am 13.02.1992 in Bocholt*

#### Akademische Ausbildung

- 03/2018 – 04/2021** Promotion (Dr.-Ing.) an der TU Darmstadt  
Fachbereich Informatik
- 10/2014 – 06/2017** M.Sc. an der TU Darmstadt  
Fachbereich Physik
- 10/2011 – 09/2014** B.Sc. Physik an der TU Darmstadt  
Fachbereich Physik

#### Beruflicher Werdegang

- 08/2021 – heute** PostDoc an der Norwegian University of Science and Technology (NTNU) Alain Benssoussan Fellow  
European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM)
- 12/2017 – 07/2021** Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IGD,  
Darmstadt Smart-Living & Biometrics Technology
- 05/2017 – 11/2017** Studentische Hilfskraft am Fraunhofer IGD, Darmstadt  
Smart-Living & Biometrics Technology

## Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet Mikrowellentechnik und Photonik

### Dr.-Ing. Alejandro Jiménez Sáez

**Titel:** „Towards THz chipless high-Q cooperative radar targets for identification, sensing, and ranging“

**Betreuer:** Professor Dr.-Ing. Rolf Jacoby

#### Beschreibung der Arbeit:

RFID, wireless sensing, and precise localization are key technologies driving the technological revolution of industry 4.0 through the general deployment of the internet of things by providing information about objects such as their state and position, as well as their surrounding environments. As a hardware solution to applications where the use of semiconductor-based technology is not possible or increasingly complex, chipless identification and sensing through cooperative radar targets has been a subject of research for now over a decade. One field of research is the realization of targets that can operate in harsh environments such as high-temperatures, strong vibrations, corrosive gases, or under ionizing radiation. By being fabricated with a few materials able to withstand these conditions, their long-term behavior can be easier to predict. However, the wireless readout of chipless cooperative radar targets is unreliable in dynamic reflective environments, where their linear low-power backscattered signatures cannot be continuously distinguished from clutter by a remote reader.

The dissertation systematically investigates the use of high-quality (high-Q) resonators as coding particles of chipless cooperative radar

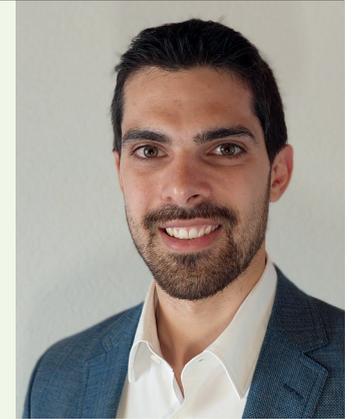
targets to overcome clutter. Due to their high-Q, the backscattered signature can outlast clutter and permit reliable readouts in dynamic environments, as well as its integration in other types of cooperative radar targets for joint identification, sensing, and ranging capabilities.

This is first demonstrated with temperature and pressure sensors in the microwave frequency range, which include the characterization of a novel temperature sensor for machine tool monitoring up to 400 °C, as well as inside the machine. Afterwards, the thesis proposes and demonstrates the use of metallic as well as dielectric Electromagnetic BandGap (EBG) structures to enable the realization of compact monolithic multi-resonator cooperative radar targets, enhancing the capabilities at mm-Wave and THz frequencies compared to microwave frequencies. The thesis proceeds demonstrating the integration of resonators as coding particles inside larger retroreflective configurations such as Luneburg lenses to achieve long range and high accuracy for localization and, at the same time, frequency coding robust against clutter for identification. Finally, the successful readout of these cooperative radar targets is demonstrated in cluttered dynamic environments, as well as with readers based on FMCW radars.

*Dr.-Ing. Alejandro Jiménez Sáez*

### Dr.-Ing. Alejandro Jiménez Sáez

*Geboren am 29.09.1992 in Valencia, Spanien*



- seit 10/2021** Research team leader, Institute of Microwave Engineering and Photonics, TU Darmstadt
- 10/2019 – 01/2021** Student speaker of the SFB/TRR 196 MARIE
- 05/2017 – 10/2021** PhD candidate within the SFB/TRR 196 MARIE, Institute of Microwave Engineering and Photonics, TU Darmstadt
- 06/2018** Best student award, Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones, Universitat Politècnica de València
- 06/2017** Best student award, Master in Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt
- 11/2014 – 08/2015** Research assistant through a grant from the Spanish Ministry of Education in the Electromagnetic Radiation Group, Universitat Politècnica de València
- 09/2014 – 04/2017** Double degree  
Master in Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt  
Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones, Universitat Politècnica de València
- 09/2013 – 08/2014** Erasmus – Elektrotechnik und Informationstechnik, Karlsruher Institut für Technologie
- 09/2010 – 08/2014** Grado en Ingeniería de Sistemas y Servicios de Telecomunicación, Universitat Politècnica de València

## Fachbereich Maschinenbau | Fachgebiet Angewandte Dynamik

### Dr.-Ing. Marcel Mahner

**Titel:** „Numerical Analyzes and Experimental Investigations of Air Foil Journal Bearings“

**Betreuer:**  
Professor Dr.-Ing. Bernhard Schweizer

#### Beschreibung der Arbeit:

Self-acting air foil journal bearings are an important component in high-speed, oil-free turbomachinery applications. For rotors supported in air foil journal bearings, subharmonic vibrations and fluid-film induced instabilities of the rotor-bearing system may occur. In order to decrease the amplitude of these subharmonic vibrations and to increase the onset speed of the fluid-film induced instabilities, a preload is often introduced in air foil journal bearings. In this study, the effect of an assembly preload on the thermo-elasto-gasdynamical behavior of a three-pad air foil journal bearing is investigated numerically and experimentally. The 3D thermo-elasto-gasdynamical bearing model comprises the description of bump and top foil deflection and the calculation of the pressure and temperature distribution in the air film as well as the temperature distributions in the surrounding structure, namely in the rotor, in the bearing sleeve and in the top and bump foil. Temperature distributions in the air film and in the surrounding structure are obtained from the 3D energy equation and appropriate heat equations. To reduce the computational effort for the solution of the governing system of nonlinear integro-partial differential equations, different

approaches for a mathematical reduction of the 3D energy equation and the generalized Reynolds equation are applied and compared with respect to computation time and accuracy. The governing equations are solved by the finite element method. In order to validate the numerical results, different experiments are accomplished on two different test rigs. Using the first test rig - the hysteresis device - hysteresis curves of differently preloaded three-pad air foil journal bearings are measured at zero running speed. The numerical model of the elastic foil structure is validated by a comparison between measured and predicted hysteresis curves, foil structural stiffness and frictional loss (damping). On a second test rig - the automated high-speed test rig - the effect of the assembly preload on the drag torque and on the thermal behavior of three-pad air foil journal bearings is investigated experimentally. For the purpose of validating the thermal model of the preloaded three-pad air foil journal bearing, measured and predicted bearing temperatures are compared.

*Dr.-Ing. Marcel Mahner*



### Dr.-Ing. Marcel Mahner

*Geboren am 14.06.1987 in Marburg*

#### Beruflicher Werdegang

- 12/2019 – heute**     Manager Mechanical Design UPC/HSC bei der Schneider GmbH & Co. KG
- 09/2018 – heute**     Stellvertretender Konstruktionsleiter bei der Schneider GmbH & Co. KG
- 10/2013 – 08/2018**     Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Angewandte Dynamik der TU Darmstadt

#### Akademische und schulische Ausbildung

- 05/2021**     Promotion zum Dr.-Ing., TU Darmstadt, Titel: “Numerical Analyzes and Experimental Investigations of Air Foil Journal Bearings”
- 10/2011 – 09/2013**     M.Sc., Masterabschluss im Studiengang „Mechanical and Process Engineering“ der TU Darmstadt
- 10/2008 – 09/2011**     B.Eng., Bachelorabschluss im Studiengang „Mechanical Engineering“ der DHBW Mannheim, Kooperationsunternehmen: Heidelberger Druckmaschinen AG
- 08/2004 – 06/2007**     Abitur, Adolf-Reichwein-Schule Marburg

## Fachbereich Architektur | Fachgebiet Entwerfen und Nachhaltiges Bauen

### Dr.-Ing. David Sauerwein

**Titel:** „low THERM – high FLEX Energieflexibilisierungs- und Temperaturabsenkungspotentiale in der Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden zur stärkeren Integration erneuerbarer volatiler Energiequellen“

**Betreuer:** Professor Christoph Kuhn

#### Beschreibung der Arbeit:

Mit dem Ziel der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden untersucht diese Arbeit das Potential der Strategien Temperaturabsenkung und Energieflexibilisierung als wichtiger Baustein zur Dekarbonisierung von Gebäudeenergiesystemen. Der Fokus liegt dabei auf der Sanierung des Nichtwohngebäudebestands und speziell auf Gebäuden, für die die Umsetzung „herkömmlicher“ Strategien des energieeffizienten Bauens (z.B. außenliegender Wärmeschutz) problematisch ist.

Energieflexibilisierung und Temperaturabsenkung reagieren auf verschiedene Herausforderungen, die mit dem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien einhergehen: Energieversorgungssysteme beruhen zunehmend auf volatilen, erneuerbaren Energien. Energieflexibilität ermöglicht es Gebäuden, im Stromnetz vorhandene Überschüsse zu speichern und damit in Zeiträumen, in denen das erneuerbare Angebot nicht ausreicht, auf den Bezug fossiler Energien zu verzichten. Sie wird in dieser Arbeit über die aktive Nutzung der Gebäudespeichermasse erreicht. Erneuerbare Wärme liegt häufig auf einem deutlich niedrigeren Temperaturniveau vor, als es Heizsysteme im

unsanierten Gebäudebestand benötigen. Die effiziente Einbindung erneuerbarer Wärme in Gebäudeenergiesysteme gelingt über die Integration von Niedertemperatur-Flächenheizsystemen.

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Untersuchung des Treibhausgas (THG)-Einsparpotentials durch die Strategien Temperaturabsenkung und Energieflexibilisierung anhand eines generischen Modellraums. Das Ergebnis zeigt, dass sich selbst bei unsanierter Gebäudehülle durch den Einsatz flexibel betriebener Deckenheizsysteme in Kombination mit einer Wärmepumpe eine THG-Einsparung um ca. ein Drittel gegenüber einer Referenzvariante mit Heizkörpern und einem erdgasbetriebenen Kessel erreichen ließe.

Die Übertragung der Erkenntnisse auf das 1960 erbaute Architekturgebäude der TU Darmstadt bestätigt, dass signifikante THG-Einsparungen unter Berücksichtigung der Anforderungen des Denkmalschutzes und ohne Einschränkung des Innenraumkomforts möglich sind. Die Ergebnisse zeigen, dass sich der Anspruch an klimagerechte Gebäudelösungen mit dem Erhalt unseres baukulturellen Erbes verbinden lässt.

*Dr.-Ing. David Sauerwein*

### Dr.-Ing. David Sauerwein

Geboren am 29.12.1978 in Nastätten



#### Beruflicher Werdegang

- 2013 – 2019** Freiberufliche Tätigkeit – Energieberatung/ClimaDesign/dynamische Gebäudesimulationen
- 2019** Eintragung in das Verzeichnis geprüfter Lichtexperten in der Expertenliste der Lichttechnischen Gesellschaft e.V.
- 2016** Eintragung in die Energieeffizienz-Expertenliste der DENA für Förderprogramme des Bundes
- 2012** Eintragung in das Berufsverzeichnis der Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen
- 2007 – 2013** Leiter Umweltmanagement/ClimaDesigner/Projektleitender Architekt für Jo. Franzke Architekten BDA, Frankfurt am Main
- 2005 – 2006** Architectural Assistant für Wilkinson Eyre Architects, London, Großbritannien

#### Wissenschaftlicher Werdegang

- 2015 – 2022** Doktorand am Fachgebiet Entwerfen und Nachhaltiges Bauen, TU Darmstadt
- 2016 – heute** Wissenschaftlicher Mitarbeiter – Projektleiter für den Teilbereich „Gebäude“ im Forschungsprojekt „EnEff Campus Lichtwiese“ – Phase I (2015–2018) und Phase II (2019–2022), TU Darmstadt
- 2013 – heute** Wissenschaftlicher Mitarbeiter – Lehrtätigkeit am Fachgebiet Entwerfen und Nachhaltiges Bauen, TU Darmstadt

#### Akademische Ausbildung

- 2009 – 2011** Masterstudiengang (berufsbegleitend) ClimaDesign M.Sc., Lehrstuhl für Haustechnik und Bauklimatik, TU München
- 1999 – 2007** Dipl.-Ing. Architektur, TU Darmstadt

### Dr.-Ing. Sha Yang

#### Titel:

„Phase-field modeling for self-healing of mineral-based materials“

#### Betreuer:

Professor Dr. ir. Eduardus A.B. Koenders

#### Beschreibung der Arbeit:

Beton ist das weltweit am häufigsten verwendete Baumaterial. Der Beton reißt im Laufe der Nutzungsdauer, was unvermeidlich ist und auf verschiedene Umwelteinflüsse und Belastungen wie Verkehrsbelastung, Frost-Tau-Zyklen, aber auch auf die Betonqualität zurückzuführen ist. Diese Risse bieten Substanzen wie Chloridionen, Kohlenstoffdioxid oder Schwefelionen einen Weg, bei Stahlbetonkonstruktionen Korrosion hervorzurufen. Daher werden Selbstheilungsmethoden zum Schließen von Rissen in Beton entwickelt.

In den letzten Jahren haben sich die Forschungsarbeiten zu Selbstheilungsmethoden hauptsächlich auf experimentelle Arbeiten konzentriert, während in der Literatur nur wenige numerische Modelle beschrieben werden. In dieser Dissertation wird ein neuartiger Ansatz für die Selbstheilung von zementbasierten Materialien mithilfe der Phasenfeldmethode (PF-Methode) vorgestellt. Im Gegensatz zu den traditionellen scharfen Grenzflächenmodellen bietet die PF-Methode eine bequeme Möglichkeit, mit frei beweglichen Grenzflächen endlicher Dicke numerisch umzugehen. Hierbei wird die Grenzfläche implizit als zeit- und raumabhängige Funktion ausgedrückt,

die den Phasenzustand darstellt und über dem gesamten Berechnungsgebiet definiert ist.

In dieser Arbeit wird die diffusionskontrollierte isotrope Auflösung von Mineralien zunächst unter dem Gesichtspunkt des mesoskaligen Phasenübergangs untersucht. Am Beispiel der Solvatation von Natriumchlorid in Wasser werden zunächst die Ergebnisse der PF-Methode mit denen von analytischen Modellen und Experimenten verglichen, wobei die PF-Methode zur Auflösung von Mineralien angewendet wird. Anschließend wird die PF-Methode zur thermodynamischen Simulation der Präzipitation von mineralischen Substanzen verwendet. Neu ist, dass die Entwicklung mehrerer Grenzflächen beschrieben und durch experimentelle Untersuchungen validiert werden kann. Hierbei wird die Selbstheilung durch die Karbonatisierung von Kalziumhydroxid betrachtet. Außerdem wird die Entwicklung der Rissmorphologie nachgewiesen. Diese Dissertation zeigt das Potenzial der PF-Methode als Vorhersageinstrument zur Abschätzung der Selbstheilung in zementbasierten Materialien.

*Dr.-Ing. Sha Yang*

### Dr.-Ing. Sha Yang

*Geboren am 16.10.1990 in China*



#### Akademische Ausbildung

- 10/2017 – 03/2022** Doktorandin am Institut für Werkstoffe im Bauwesen, TU Darmstadt
- 04/2014 – 08/2017** Masterstudiengang Bauingenieurwesen, TU Darmstadt
- 09/2009 – 07/2013** Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen, Chang'an Universität, Xi'an, China

#### Beruflicher Werdegang

- Seit 04/2022** Innovationsingenieur, Goldbeck GmbH
- 10/2017 – 03/2022** Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Werkstoffe im Bauwesen, TU Darmstadt
- 04/2016 – 01/2017** Studentische Hilfskraft, TU Darmstadt
- 08/2014 – 03/2015** Werksstudentin, Ingenieurbüro KuA-Consult – Ingenieurgesellschaft mbH, Darmstadt

## Fachbereich Mathematik | Fachgebiet Nichtlineare Optimierung

### Dr. Anne-Therese Rauls-Ehlert

**Titel:** „Generalized Derivatives for Solution Operators of Variational Inequalities of Obstacle Type“

**Betreuer:** Professor Dr. Stefan Ulbrich

#### Beschreibung der Arbeit:

Das Thema dieser Arbeit ist die Bestimmung und die Charakterisierung verallgemeinerter Ableitungen für Lösungsoperatoren von Hindernisproblemen.

Das klassische Hindernisproblem beschreibt die Gleichgewichtsposition einer elastischen Membran unter Krafteinwirkung, wobei die Membran am Rand eines Gebietes eingespannt ist und ober- oder unterhalb eines gegebenen undurchdringbaren Hindernisses bleiben muss. Verwandte Probleme lassen sich beispielsweise auch in der Physik, der Biologie oder dem Finanzwesen finden.

Mathematisch lassen sich solche Hindernisprobleme durch Variationsungleichungen beschreiben, bei denen die zulässige Menge durch ein oder mehrere Hindernisse begrenzt ist. Es ist bekannt, dass die betrachteten Variationsungleichungen für verschiedene Eingabewerte eindeutige Lösungen besitzen und der zugehörige Lösungsoperator Lipschitz-stetig ist. Die Hindernisbedingung führt jedoch dazu, dass die jeweiligen Lösungsoperatoren im Allgemeinen nicht differenzierbar sind. Eine Verallgemeinerung des Satzes von Rademacher auf genügend reguläre unendlichdimensionale Räume besagt nun, dass die betrachteten Lösungsoperatoren auf einer dichten Teilmenge Gâteaux-differenzierbar sind. Damit lassen

sich sogenannte verallgemeinerte Differentiale in jedem Punkt definieren. Die verallgemeinerten Ableitungen in einem festen Punkt des Urbildraums sind definiert als Grenzwerte von Gâteaux-Ableitungen in approximierenden Punkten des Urbildraums. Hierbei können im Unendlichdimensionalen sowohl im Urbildraum als auch im Raum der stetigen linearen Operatoren unterschiedliche Topologien betrachtet werden.

Durch Kenntnis von verallgemeinerten Ableitungen können einerseits nichtglatte Optimierungsmethoden, zum Beispiel Bundle-Methoden, zur Lösung von Optimalsteuerproblemen bezüglich der Hindernisprobleme angewandt und andererseits Kandidaten für Optimallösungen charakterisiert werden. Die Struktur der verallgemeinerten Differentiale ist aber auch aus theoretischer Sicht interessant.

Ausgangspunkt für die Analyse in der Arbeit ist die Beschreibung der Richtungsableitung als Lösung einer Variationsungleichung, wie sie 1976 von Mignot gefunden wurde. Hieraus gewinnen wir eine Charakterisierung der Gâteaux-Ableitungen als Lösungsoperatoren von Variationsgleichungen auf quasi-offenen Mengen, die durch die Kontaktmenge zwischen Hindernis und Lösung festgelegt ist und so von dem betrachteten Punkt des Urbildraums abhängt. Eine umsichtige Untersuchung des Grenzverhaltens dieser Objekte erlaubt es nun, verallgemeinerte Ableitungen für die betrachteten Lösungsoperatoren von Variationsungleichungen zu charakterisieren.

*Dr. Anne-Therese Rauls-Ehlert*

### Dr. Anne-Therese Rauls-Ehlert

*Geboren am 18.10.1990 in Landau*



#### Akademischer und beruflicher Werdegang

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>04/2021</b>           | Promotion am Fachbereich Mathematik (Dr. rer. nat.), TU Darmstadt   |
| <b>10/2016 – 09/2019</b> | Mitglied im DFG Schwerpunktprogramm 1962 „Non-smooth and Complementarity-based Distributed Parameter Systems: Simulation and Hierarchical Optimization“ |
| <b>seit 07/2016</b>      | Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Nichtlineare Optimierung, Fachbereich Mathematik, TU Darmstadt                                     |
| <b>04/2014 – 06/2016</b> | Masterstudium Mathematik (M. Sc.), TU Darmstadt   |
| <b>10/2010 – 03/2014</b> | Bachelorstudium Mathematik (B. Sc.), TU Darmstadt   |

## Fachbereich Physik | Institut für Kernphysik

### Dr. Tina Ebert

**Titel:** „Enhancing laser-induced X-ray emission and ion acceleration with microstructured targets“

**Betreuer:** Professor Dr. Markus Roth

#### Beschreibung der Arbeit:

The irradiation of thin, solid foils with a high intensity laser can generate characteristic X-ray emission and accelerate ions. Potential applications of such laser-induced secondary sources range from non-destructive imaging by proton or X-ray radiography, to the ignition of inertial confinement capsules by focused ion beams.

This thesis investigated targets with microstructured front surfaces to enhance laser matter coupling. Due to influencing the relevant electron heating mechanisms and increasing the interaction volume and time, the induced particle and radiation yield can be improved. The conical, spike-like structures were fabricated by ultrashort pulse laser processing. Also, a replication procedure based on molding with PDMS was developed. It enables the fabrication of a master target mold, which is subsequently used to create identical microstructures out of materials such as polystyrene and copper.

The laser induced X-ray emission and ion acceleration of the fabricated targets were studied in experimental campaigns with high power lasers in Darmstadt, Germany, and in Rochester, NY, USA. Both laser systems deliver

pulse energies above 100 J at pulse lengths exceeding 0.5 ps, thereby fulfilling a main requisite for the generation of powerful secondary sources. Also, complementary 2D particle-in-cell simulations were performed to study the impact of the microspikes on the electron heating processes, optimize the target parameters and validate the experimental findings.

The microstructured targets showed both an enhancement of the accelerated proton numbers and their maximum energies compared to flat foil targets. In particular, matching the structures' tilt angle to the laser incidence angle resulted in a significant increase of the maximum energy, which was observed both experimentally and in corresponding simulations. Furthermore, the microstructured silicon targets generated an up to 13 times stronger He $\alpha$  line and 12 times stronger Ly $\alpha$  line compared to a flat target at a laser pulse length of 1 ps. The benefit decreases with increasing pulse length, but even at the longest investigated pulse length of 20 ps an enhancement for both lines was observed. In contrast to alternative target types such as foams, the presented microspikes generated a well-defined X-ray pulse. Using PIC simulations, the importance of target geometry optimization to further enhance the performance was demonstrated. The results presented in this thesis highlight the potential of microstructured targets for enhancing laser-induced secondary sources.

*Dr. Tina Ebert*

### Dr. Tina Ebert

*Geboren am 16.02.1993 in Alsfeld*



#### Akademische Ausbildung und beruflicher Werdegang

seit 2022	Postdoktorandin AG Laser- und Plasmaphysik (Prof. Markus Roth), TU Darmstadt
2017 – 2021	Promotion (Dr. rer. nat.) AG Laser- und Plasmaphysik (Prof. Markus Roth), TU Darmstadt
2014 – 2017	Master of Science, Physik, TU Darmstadt Abschlussarbeit: „Homogeneous Surface Structuring of Silicon with Ultrashort Laser Pulses“
2014 – 2015	Auslandsstudium an der UC Berkeley, CA, USA
2011 – 2017	Hilfswissenschaftlerin, Fraunhofer IGD, Darmstadt
2011 – 2014	Bachelor of Science, Physik, TU Darmstadt Abschlussarbeit: „Spectroscopy of Cryogenic Hydrogen Targets with Alpha Particles“
2011	Allgemeine Hochschulreife Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

## Fachbereich Chemie | Arbeitsgruppe Physikalische Chemie

### Dr. Thomas Fuchs

**Titel:** „Spindynamik dotierter Zinncluster im Molekularstrahl“

**Betreuer:** Professor Dr. Rolf Schäfer

#### Beschreibung der Arbeit:

In den letzten 20 Jahren wurde der Quantencomputer von theoretischen Überlegungen hin zu den ersten Prototypen entwickelt. Eine der grundlegenden Voraussetzungen sind dabei wohldefinierte Quantenbits, welche im einfachsten Fall Systeme mit genau zwei Energiezuständen sind. Zu den aussichtsreichsten Kandidaten zählen Fehlstellen in dotierten Festkörpergittern, beispielsweise in Silicium oder Diamant. Molekulare Systeme mit elektronischem Spin kommen ebenfalls als Quantenbits in Frage, da im magnetischen Feld durch die Zeeman-Aufspaltung definierte Energieniveaus resultieren. Die Elemente der vierten Hauptgruppe sind selbst diamagnetisch, können aber stabile Käfigstrukturen bilden. So konnten beispielsweise in einen Käfig aus 12 Zinnatomen unterschiedliche Haupt- und Nebengruppenelemente als paramagnetische Zentren eingebaut werden.

Im Fokus meiner Promotionsarbeit standen daher die magnetischen Eigenschaften kleiner, dotierter Zinncluster mit einer Größe von etwa fünf bis 20 Atomen. Die Cluster wurden durch Laserverdampfung in einem gerichteten Strahl im Hochvakuum präpariert, wo diese unabhängig von äußeren Einflüssen untersucht werden konnten. In einem Stern-Gerlach-Experiment wurden die magnetischen Momente

der Cluster anhand ihrer Wechselwirkung mit einem statischen Magnetfeld bestimmt. Ein Flugzeitmassenspektrometer ermöglichte eine simultane, atomgenaue Analyse von Clustern verschiedener Größe und Zusammensetzung. In einem modifizierten Versuchsaufbau mit drei aufeinanderfolgenden Magnetfeldern wurde die Abhängigkeit der Spinrelaxation von Symmetrie und Hyperfeinwechselwirkung an Aluminium-dotierten Zinnclustern studiert. Mithilfe eines mikroskopischen Modells ist es gelungen, die experimentellen Beobachtungen unter Berücksichtigung der Kopplung der Spin-, Rotations- und Schwingungsfreiheitsgrade der isolierten Cluster zu erklären.

Die durchgeführten Experimente an dotierten Zinnclustern tragen in Kombination mit quantenchemischen Rechnungen und mikroskopischen Simulationen zum grundlegenden Verständnis bei, wie die Spindynamik dieser Spezies durch kleinste Veränderungen ihrer Größe und Zusammensetzung beeinflusst wird. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für mögliche, zukünftige Anwendungen in der Quanteninformationstechnologie.

*Dr. Thomas Fuchs*



### Dr. Thomas Fuchs

*Geboren am 21.03.1993 in Erlenbach am Main*

#### Ausbildung

- 2016 – 2021** Promotion, AK Professor Dr. Rolf Schäfer, TU Darmstadt „Spindynamik dotierter Zinncluster im Molekularstrahl“ mit Auszeichnung bestanden
- 2014 – 2016** Master of Science Chemie, TU Darmstadt mit Auszeichnung, Note 1.0
- 2011 – 2014** Bachelor of Science Chemie, TU Darmstadt mit Auszeichnung, Note 1.1
- 2003 – 2011** Hanns-Seidel-Gymnasium Hösbach, Abiturnote 1.0

#### Berufliche Tätigkeiten und Lehre

- 2021** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Carl Zeiss SMT, Prozessentwicklung EUV-Beschichtung
- 2017 – 2021** Tutor im Fortgeschrittenen-Praktikum Physikalische Chemie (Laser-Desorptions-Ionisations-Massenspektrometrie)
- 2014 – 2018** Tutor für Übungen in Physikalischer Chemie (Thermodynamik, Quantenmechanik, Chemische Kinetik, Festkörperchemie)
- 07/2013 – 10/2013** Studentische Hilfskraft, AK Professor Dr. Rolf Schäfer, TU Darmstadt
- 08/2008, 02/2009** Praktikum als Chemielaborant bei TAKATA-Petri AG und ISEGA

## Fachbereich Biologie | Computational Biology and Simulation

### Dr. Daniel Bauer

**Titel:** „Computational Study Of Voltage-Gated Sodium/Potassium Channels“

**Betreuer:**

Professor Dr. Kay Hamacher,  
Professor Dr. Gerhard Thiel

**Beschreibung der Arbeit:**

Ionenkanäle spielen eine wichtige Rolle für eine Vielzahl von biologischen Prozessen. Durch ihre Fähigkeit, Ionen selektiv durch die Zellmembran zu schleusen, sind sie beispielsweise essenziell für die Funktion von Nervenzellen. Im Zentrum der Arbeit stand ein besonderer Typ von Ionenkanälen, sogenannte HCN-Kanäle. Diese Kanäle sind mitunter für die Regulation der Hirnfunktion und als „Taktgeber“ für das regelmäßige Schlagen des Herzens von Bedeutung. Funktionieren sie fehlerhaft, führt dies zu schweren Krankheiten wie Epilepsie oder Herzrhythmusstörungen.

Mit Hilfe von molekulardynamischen Simulationen wurde die Funktionsweise von HCN-Kanälen modelliert und analysiert. In Kombination mit Daten aus der klinischen Forschung und strukturexperimentellen Untersuchungen war es so möglich, aufzuklären, warum manche Mutationen in HCN-Kanälen zu schweren Epilepsien führen, während andere geringere Auswirkung auf die Kanalfunktion haben. Dazu wurden unterschiedliche Mutationen am Computer nachmodelliert. Bei einer Mutation konnte festgestellt werden, dass sich die Wechselwirkungen zwischen Ionen und dem sog. „Gate“ des Kanals so verändern, dass

trotz einer Kanalöffnung keine Ionen mehr den Kanal passieren können – dies führt letztendlich zur Fehlfunktion.

Im zweiten Teil der Arbeit wurde auf Basis einer hochaufgelösten Struktur von HCN4, derjenigen Isoform der HCN-Kanäle, die im Sinusknoten des Herzens aktiv ist, der Mechanismus der Ionenleitung genauer untersucht. Mittels einer Vielzahl von Einzelsimulationen und Berechnungen der Freien Energie wurde nachgewiesen, dass der Grund für die geringe Leitfähigkeit und Selektivität von HCN4 in der besonderen Anordnung des Selektivitätsfilters zu finden ist. Dies erlaubt es dem Kanal, Ionen stärker zu binden als andere Kanäle. Außerdem führt die flexible Struktur dazu, dass sowohl Kalium- als auch Natriumionen den Kanal passieren können; Im Falle von Natrium aber zwingend die Anwesenheit von Kalium erforderlich ist.

Die gewonnenen Einblicke in die Funktion von HCN-Kanälen können neben der Grundlagenforschung dazu beitragen, neue Medikamente und Therapieformen gegen Epilepsien und Herzkrankheiten zu entwickeln.

*Dr. Daniel Bauer*



### Dr. Daniel Bauer

*Geboren am 31.08.1988 in Heppenheim*

#### Akademischer Werdegang

<b>2017 – 2021</b>	Promotion im FB Biologie (Dr. rer. nat.) AG Hamacher, Computational Biology and Simulation, TU Darmstadt
<b>2017 – 2019</b>	LOEWE Research Cluster iNAPO Assoziiertes Mitglied, TU Darmstadt
<b>2014 – 2017</b>	Master of Science: Chemie (M.Sc) TU Darmstadt
<b>2010 – 2014</b>	Bachelor of Science: Chemie (B.Sc) TU Darmstadt
<b>2008</b>	Abitur Starkenburger Gymnasium, Heppenheim

#### Berufliche Tätigkeiten

<b>Seit 2022</b>	Senior Search Developer DB Systel GmbH, Frankfurt (Main)
<b>2014 – 2020</b>	Full-Stack Developer Android Selbstständig

**Fachbereich Material- und Geowissenschaften |  
Fachgebiet Anionenchemie – Materialdesign durch Synthese**

**Dr. Aamir Iqbal Waidha**

**Titel:** „Developing nebulized spray pyrolysis as a synthesis route for energy materials: Composite electrolytes and mixed electron proton conductors“

**Betreuer:** Professor Dr. Oliver Clemens

**Beschreibung der Arbeit:**

Green energy storage and conversion devices such as lithium-ion batteries (LIBs) and fuel cells are not only favourable for environment but can also meet the requirements for grid and mobile energy demands. In particular, for high energy density applications required for electric vehicles. For a large scale development and commercialization of these technologies, a synthesis route is required that is not only scalable for industrial application but also suitable for preparation of nanostructured materials, since such materials might enable improved electrochemical performances. Within this work, nebulized spray pyrolysis (NSP) was explored as a synthesis route for preparing nanocrystalline garnet oxides and perovskite oxides-hydroxides for their application as solid electrolyte and cathode material in all-solid state LIBs and fuel cell, respectively. The nanocrystalline garnet powders obtained from NSP are beneficial for their use as ceramic filler within polyethylene oxide (PEO) and lithium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide (LiTFSI) matrix to prepare composite electrolytes (CE). Such CEs can offer coupled benefits of individual components, such as high ionic conductivity due to garnet and flexibility due to PEO. Via the use of impedance spectroscopy, it was observed that within such CEs, garnet

to PEO weight ratio not only plays a significant role in determining the ionic conductivity but also Li-ion transport mechanism. Interestingly, with the increase in garnet weight fraction the ionic conductivity was found to decrease, despite the high conductivity of garnet and formation of additional Li-ion pathways along the PEO/garnet interface and through the garnet framework within the CEs. This was found to be due to grain boundary contributions and unstable PEO/garnet interface, confirmed via impedance spectroscopy and complemented by X-ray photoelectron spectroscopy. To address the low ionic conductivity of particulate-based composite electrolytes, 3 dimensional porous garnet thin film were prepared via the use of NAP powders, followed by their infiltration to fabricate thin film based CEs, which demonstrated enhanced conductivity. Thus, indicating porous 3 dimensional ceramic network proves to be beneficial towards improvement the Li-ion conductivity. NSP was also used to prepare mixed electron-proton conducting perovskite materials with the general formula  $BaFe_{1-x}Co_xO_{3-y-\delta}(OH)_y$ . Here, Co was found not only to influence the water uptake behavior but also influence the oxygen content. Most importantly the electronic conductivity and electrocatalytic activity of the series of composition studied were found to be tunable via Co doping. Overall the results from the study, not only highlight the versatility of NSP technique towards material synthesis but also their application in various energy technologies.

*Dr. Aamir Iqbal Waidha*

**Dr. Aamir Iqbal Waidha**

*Geboren am 20.04.1991 in Kaschmir, Indien*



**Akademischer und beruflicher Werdegang**

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Seit 11/2021</b>      | Postdoktorand<br>Fachgebiet Chemische Materialsynthese,<br>Institut für Materialwissenschaft Universität Stuttgart |
| <b>11/2017 – 10/2021</b> | Promotion (Dr. rer. nat.)<br>Fachgebiet Material durch Synthese,<br>Institut für Materialwissenschaft TU Darmstadt |
| <b>10/2015 – 10/2017</b> | Studium der Materialwissenschaft<br>TU Darmstadt<br>Studiumabschluss: Master of Science                            |
| <b>08/2010 – 11/2014</b> | Studium der Nanotechnologie SRM University,<br>Chennai, India<br>Studiumabschluss: Bachelor of Technology          |

## Fachbereich Material- und Geowissenschaften | Institut für Angewandte Geowissenschaften

### Dr. Sergi Plana Ruiz

**Titel:** „Development & Implementation of an Electron Diffraction Approach for Crystal Structure Analysis“

**Betreuerin:** Professorin Dr. Ute Kolb

#### Beschreibung der Arbeit:

The use of a transmission electron microscope (TEM) as an electron nano-diffractometer has proved to be advantageous when diffraction data from single nanocrystals is required. Such need may arise when, for instance, the synthesis of large crystals is not possible or individual crystals from phase mixtures have to be investigated. Although many different compounds have been already characterized with the help of three-dimensional electron diffraction (3D ED), the wide adoption of the technique has been hampered by the lack of automation on data acquisition procedures. The work of this doctoral study tries to solve this problematic by the development and implementation of a novel and universal routine for the accurate and reliable acquisition of 3D ED data.

The study starts by detailing a new beam alignment routine for a quasi-parallel and precessed electron probe in a TEM, a suitable setting for 3D ED data collection, which is then followed by the description of the developed technique, so-called fast and automated diffraction tomography (Fast-ADT). The original idea of Fast-ADT is that the acquisition of 3D ED data is performed in two consecutive tilt scans of the microscope stage; the first one to image

the displacement of the crystal to create a crystal tracking file, and the second one to acquire the diffraction patterns while the beam is automatically shifted to follow the crystal at the different tilt angles. The universality of the technique is proved by its implementation in different TEMs as well as various detectors.

The potential of the Fast-ADT strategy is initially illustrated by demonstrating the achievable accuracy of crystal structure determinations, the analysis of disorder features and the reliable identification of absolute structures. Subsequently, 3D ED data is used to determine and refine two unknown crystal structures from commercial products; an organic dye, the dehydrated DRED1, which is solved ab initio and the structure refinement reveals hydrogen positions confirming a square-like H-bond network, and a polymorph of dicalcium silicate in clinkers, an incommensurate modulated structure known to exist since 1971 but never fully determined. In this context, the Fast-ADT technique is presented as a robust acquisition method to systematically identify and properly characterize different crystallographic phases, even from powder mixtures such as cement, thus providing the scientific community with a reliable tool for the investigation of crystal structures.

*Dr. Sergi Plana Ruiz*

### Dr. Sergi Plana Ruiz

*Geboren am 10.10.1993 in Barcelona, Katalonien, Spanien*



#### Education

- 09/2016 – 01/2021** PhD in Materials Science and Nanoscience (Joint Doctorate) – Institut für Materialwissenschaft (TU Darmstadt) & Faculty of Physics (University of Barcelona)
- 2015 – 2016** Master's degree in Nanoscience and Nanotechnology – Faculty of Physics, University of Barcelona
- 2010 – 2015** Degree in Physics – Faculty of Physics, University of Barcelona

#### Work Experience

- Since 02/2022** Senior Technician at Service of Scientific and Technical Resources of the University of Rovira i Virgili, Tarragona (Catalonia, Spain)
- Since 02/2021** External Collaborator in Electron Diffraction Applications at NanoMegas SPRL, Brussels (Belgium)
- 01/2020 – 01/2021** Research assistant at the Faculty of Physics of the University of Barcelona (Catalonia, Spain)
- 09/2017 – 12/2019** Research assistant at the Institut für Angewandte Geowissenschaften of the TU Darmstadt (Germany)
- 02/2017 – 07/2017** Research assistant at the Institut für Physikalische Chemie of the Johannes Gutenberg-Universität Mainz (Germany)
- 09/2015 – 02/2017** Scholarship at TEM services of the University of Barcelona (Catalonia, Spain)



---

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