

Ausgezeichnete Dissertationen



2023

Preisverleihung 2023 – Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

Inhaltsverzeichnis

Dr. Marcel Steffen Eckardt Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	4
Dr. Niklas Simon Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	6
Dr. Nils Neupärtl Humanwissenschaften	8
Dr. Patrick Bieker Mathematik	10
Dr. Francesca Luoni Physik	12
Dr. Marc Niklas Ziemba Chemie	14
Dr. Yen-Ju Lin Biologie	16
Dr. Mao-Hua Zhang Material- und Geowissenschaften	18
Dr.-Ing. Miriam Schuster Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	20
Dr.-Ing. Pinar Dörder Architektur	22
Dr.-Ing. Sebastian Dehe Maschinenbau	24
Dr.-Ing. Ralf Kundel Elektrotechnik und Informationstechnik	26
Dr. Benjamin Hilprecht Informatik	28

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 Finanzwirtschaft und Wirtschaftspolitik

Dr. Marcel Steffen Eckardt

Titel: „Policies addressing economic effects of new automation technologies“

Betreuer: Professor Dr. Michael Neugart

Beschreibung der Arbeit:

Die letzten Jahrzehnte waren von einer rasanten Entwicklung und Einführung neuer Automatisierungstechnologien geprägt. Diese zunehmende Automatisierung scheint mitverantwortlich zu sein für die sinkende Lohnquote und die Polarisierung der Reallöhne. Vor diesem Hintergrund untersucht diese Dissertation Politikinstrumente, um der aufkommenden Einkommensungleichheit im Kontext von Automatisierung entgegenzuwirken. Die drei wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Der Anstieg eines bindenden Mindestlohns in einem aufgabenspezifischen Modellrahmen führt zu einem Rückgang der Ungleichheit zwischen dem Lohn der geringqualifizierten Arbeitnehmer und den anderen Faktorpreisen. Andererseits kann eine Erhöhung des Mindestlohns Nebeneffekte erzeugen, bei denen geringqualifizierte Arbeitnehmer durch die anderen Produktionsfaktoren verdrängt werden. Folglich ist die Lohnquote der geringqualifizierten Arbeitnehmer fallend. Des Weiteren zeigt die Analyse der ökonomischen Effekte von Automatisierung entlang von fünf Margen, dass es einen potentiellen Zielkonflikt zwischen geringerer Ungleichheit von Faktorpreisen und größerer Ungleichheit von Einkommensquoten gibt.

2. In einem formalen Modell wird ein Interessenkonflikt zwischen gering- und hochqualifizierten Arbeitnehmern in Bezug auf den Grad der Automatisierung – implementiert durch eine aufgabenspezifische Steuer – betrachtet. Der relative Einfluss der beiden Arbeitnehmergruppen auf die Politik spielt hier eine entscheidende Rolle für den resultierenden Grad der Automatisierung und damit für die Lohn- und Einkommensungleichheit. Weiterhin kann die Ungleichheit zwischen gering- und hochqualifizierten Arbeitnehmern aufgrund exogener technologischer Veränderungen zunehmen, selbst wenn geringqualifizierte Arbeitnehmer den Grad der Automatisierung wählen können.

3. Politische Entscheidungsträger sollten für die Erhöhung der Reallöhne der Arbeitnehmer neben der Regulierung des Kartellrechtes auch gleichzeitig die Monopsonmacht der Arbeitgeber beschränken. Dabei profitieren sie von der politischen Komplementarität durch die Adressierung beider Arten von Marktmacht, welche aufgrund von Automatisierung steigen. Folglich sind breit angelegte Reformen, die sowohl die Arbeits- als auch die Gütermärkte adressieren, vorteilhafter als singuläre Politiken.

Dr. Marcel Steffen Eckardt



Dr. Marcel Steffen Eckardt

Geboren am 27.07.1993 in Offenbach am Main

Beruflicher Werdegang

- Seit 02/2023** Deutsche Bundesbank, Bankgeschäftlicher Prüfer
- 01/2019 – 01/2023** Technische Universität Darmstadt, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Finanzwissenschaft und Wirtschaftspolitik
- 09/2015 – 09/2018** Technische Universität Darmstadt, Studentische Hilfskraft (Übungsleiter) am Fachbereich Mathematik

Akademische Ausbildung

- 07/2019 – 10/2022** Technische Universität Darmstadt, Promotion zum Dr. rer. pol.
- 04/2017 – 09/2018** Technische Universität Darmstadt, M. Sc. Mathematik mit nicht-mathematischem Vertiefungsfach Wirtschaftswissenschaften
- 10/2013 – 03/2017** Technische Universität Darmstadt, B. Sc. Mathematik mit Nebenfach Wirtschaftswissenschaften
- 08/2010 – 07/2013** Claus-von-Stauffenberg-Schule in Rodgau (Gymnasiale Oberstufenschule), Abitur

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

Dr. Niklas Simon

Titel: „Text:Welt:Rhetorik – Zur Wissenskonstitution in der Neonicotinoid-Debatte“

Betreuer: Professorin Dr. Nina Janich

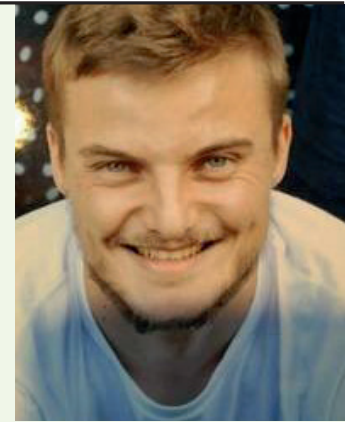
Beschreibung der Arbeit:

Entscheidungen, die gesellschaftlich hochrelevante Themen wie das Zusammenspiel von Landwirtschaft und Biodiversität betreffen, werden zunehmend im Spannungsfeld von politischen Interessen und wissenschaftlicher Erkenntnis getroffen. In öffentlichen Debatten wird dabei diskursiv ausgehandelt, was brauchbares Wissen ist und wie auf dessen Basis zu handeln sei. Eine besondere Rolle spielen hier rhetorische Strategien, mit denen beteiligte Akteure versuchen, das öffentliche Wissen zu beeinflussen.

Die Dissertation untersucht solche rhetorischen Strategien in der Debatte um den Einsatz von Neonicotinoiden – einer Klasse von Pestiziden – und dessen Auswirkungen auf bestäubende Insekten wie Honigbienen. Dazu wurden Informationsbroschüren der zentralen Akteursgruppen ‚Agrochemieindustrie‘ und ‚Umwelt-NGOs‘ anhand eines Modells analysiert, das Einsichten aus Kognitiver Semantik und Textlinguistik mit Kategorien der traditionellen Rhetorik in Verbindung bringt. Die Befunde lassen erkennen, dass Wissenskonstruktionen und Handlungsapelle textuell

in spezifischen Wirklichkeitsentwürfen verankert, miteinander verbunden und Leser:innen zugänglich gemacht werden. Diese sogenannten epistemischen Weltenarchitekturen beinhalten nicht nur argumentative Gemeinplätze über verantwortungsvolles Handeln und differierende Vorstellungen von Landwirtschaftssystemen, sondern unterscheiden sich auch darin, wie durch sie zentrale Gegenstände und Sachverhalte emotionsbezogen perspektiviert werden. Eine Rolle spielt auch die Art und Weise, wie die Akteure die jeweiligen Leser:innen ansprechen: Während die Agrarindustrie vorgibt, interessiert-skeptischen Leser:innen über eine kontrovers geführte Debatte aufzuklären, verfahren die Umweltschutzorganisationen vor allem affirmativ und bestätigen bei Leser:innen offenbar bereits bestehende Befürchtungen. Die Ergebnisse legen nahe, dass interessierte Laien und Laiinnen, die an der gesellschaftlichen Debatte partizipieren möchten, auch über eine rhetorisch-hermeneutische Textkompetenz verfügen müssen, die es ermöglicht, im Umgang mit Texten rhetorische Strategien zu reflektieren und sich somit in ihrer individuellen Meinungsbildung zu emanzipieren.

Dr. Niklas Simon



Dr. Niklas Simon

Geboren am 21.05.1990 in Gelnhausen

Akademischer und beruflicher Werdegang

2022	Promotion am Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften der TU Darmstadt
seit 2017	Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Germanistik – Angewandte Linguistik (Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft) an der TU Darmstadt
2014 – 2017	Studium „Germanistische Sprachwissenschaft“ (Master of Arts) an der TU Darmstadt
2010 – 2014	Studium „Sprache und Kommunikation“ (Bachelor of Arts) an der Philipps Universität Marburg
2009	Abitur am Spessartgymnasium Alzenau

Fachbereich Humanwissenschaften | Institut für Psychologie

Dr. Nils Neupärtl

Titel: „Interacting with an uncertain physical world : probabilistic models of human perception and action“

Betreuer: Professor Constantin Rothkopf, PhD

Beschreibung der Arbeit:

Have you ever wondered how your brain manages to make sense of the constantly changing and unpredictable world around you? This thesis examines the fascinating field of human perception and action and investigates the question how humans utilize sensory information about the world around them to end up with suitable decisions.

We argue that humans are constantly faced with uncertainty and ambiguity, and that probabilistic models can help to explain how the brain handles this ubiquitous uncertainty. The thesis also sheds light on how humans use prior knowledge and experience to guide their decision-making processes, suggesting that prior beliefs can be seen as probabilities, and that these probabilities are updated based on new sensory information.

This concept has been examined among others in a puck-sliding experiment where people have displayed excellent performance in hitting a target shown on either a computer screen or with actual pucks in virtual reality.

They made near-optimal use of available information, which even applied to settings where relevant properties and information such as the puck's mass were initially unknown or resulting trajectories of sliding pucks were hidden over the course of the experiment.

Since such actions are not effortless we also investigated in another study how humans take the strength or time necessary for their execution into account. Here, arguing that not only the declared objective in a task but also the associated cost to achieve it should be considered when modelling and predicting human behavior. Using this assumption and data from a wide range of experiments we could thereby demonstrate a potential explanation for suboptimal behaviour and also recurring behavioural patterns associated with efforts in these tasks.

Overall, this thesis provides insight into how humans perceive and interact with the world, and how our brains may utilize probabilistic internal models and a-priori information to make sense of the uncertainty and ambiguity that we encounter on a daily basis.

Dr. Nils Neupärtl

Dr. Nils Neupärtl

Geboren am 14.04.1992 in Erlenbach am Main



Education

2016–2022

Doctorate | Cognitive Science, TU Darmstadt
Completion of the doctorate with the dissertation in the research lab of Professor Constantin A. Rothkopf, PhD at the Technische Universität Darmstadt

2013–2016

Master's Degree | Biophysics, Goethe University Frankfurt
Completion of the master studies in the research lab of PD Thomas Burwick at the Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS)

2010–2013

Bachelor's Degree | Biophysics, Goethe University Frankfurt
Completion of the bachelor studies in the research lab of Prof. Michel Mittelbronn at the Neurooncology Department at the University Hospital Frankfurt

2001–2013

Abitur, Hermann-Staudinger-Gymnasium, Erlenbach am Main

Teaching and Mentoring

2021 – 04/2017

Seminar and exercise leader, Psychology & Cognitive Science, Technische Universität Darmstadt

Fachbereich Mathematik | Arbeitsgruppe Algebra

Dr. Patrick Bieker

Titel: „Integral Models of Moduli Spaces of Shtukas with Deep Level Structures“

Betreuer: Professor Dr. Timo Richarz

Beschreibung der Arbeit:

Eines der zentralen Ziele im Langlandsprogramm ist es, die ζ -Funktionen von Shimuravarietäten explizit durch automorphe L-Funktionen auszudrücken, um so Eigenschaften der ζ -Funktion von Shimuravarietäten nachweisen zu können. Ähnlich wie die Riemannsche ζ -Funktion kodiert die ζ -Funktion einer Shimuravarietät die Anzahl der Punkte der Shimuravarietät in der Reduktion eines geeigneten ganzzahligen Modells modulo einer Primzahl p , in anderen Worten, die Anzahl der Lösungen eines Systems von polynomiellen Gleichungen mit ganzzahligen Koeffizienten modulo p . Die Konstruktion guter ganzzahliger Modelle ist somit ein wesentlicher Schritt im Langlandsprogramm. Für parahorische Levelstrukturen wurden solche Modelle durch die Arbeit zahlreicher Autoren in einer großen Allgemeinheit konstruiert. Außerhalb des Falls von parahorischen Levelstrukturen sind Konstruktionen solcher ganzzahliger Modelle allerdings bisher nur in wenigen Spezialfällen bekannt.

In der vorliegenden Arbeit werden nun ganzzahlige Modelle von Modulräumen von globalen Shtukas, den Analoga von Shimuravarietäten über Funktionenkörpern, mit tiefen Bruhat-Tits Levelstrukturen (welche nicht notwendigerweise parahorisch sind) für beliebige

reduktive Gruppen konstruiert. Durch die Analyse der Deformationstheorie von Torseuren für Bruhat-Tits Gruppenschemata wird gezeigt, dass der Modulraum von globalen Shtukas für ein tiefes Bruhat-Tits Gruppenschema in den Limes seiner zugehörigen Modulräume von Shtukas mit parahorischem Level einbettet. Das ganzzahlige Modell zum tiefen Level wird dann definiert als der schematheoretische Abschluss dieser Abbildung. Die in dieser Weise definierten ganzzahligen Modelle besitzen gute formale Eigenschaften, wie z.B. eigentliche, surjektive und generisch étale Levelabbildungen. Im Drinfeld-Fall werden Drinfeld Levelstrukturen für Drinfeld Shtukas von beliebigem Rang definiert. Diese liefern eine explizite Beschreibung der ganzzahligen Modelle mit tieferem $\Gamma_0(p^n)$ -Level in diesem Fall.

Dr. Patrick Bieker



Dr. Patrick Bieker

Geboren am 17.08.1995 in Dachau

Akademischer und beruflicher Werdegang

- 04/2019 – 10/2022** Ph.D. studies in Mathematics, Technische Universität Darmstadt
Advisor: Professor Dr. Timo Richarz,
- 04/2017 – 03/2019** M.Sc. Mathematics, Technische Universität Darmstadt
Thesis: Modular Units for Orthogonal Groups of Signature
Advisor: Professor Dr. Jan Bruinier
- 2015 – 2016** Stay at École Polytechnique Fédérale de Lausanne
- 10/2013 – 03/2017** B.Sc. Mathematics, Technische Universität Darmstadt
Thesis: Canonisation procedures for two-variable logics,
Advisor: Professor Dr. Martin Otto

Fachbereich Physik | GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH | Biophysics division

Dr. Francesca Luoni

Titel: „Radiation Shielding during Deep-Space Missions: Dose Measurements, Monte Carlo Simulations, and Nuclear Cross-Sections“

Betreuer: Professor Ph.D. Marco Durante

Beschreibung der Arbeit:

Deep-space radiation is among the biggest hindrances to human space exploration. Therefore, radiation protection in space is a very active field of research. Passive shielding is currently the most promising radiation protection strategy and it consists of adding shielding material to the walls of the spacecraft and the planetary bases.

This thesis work presents results obtained in accelerator-based experimental campaigns with some of the most relevant ion beams for radiation protection in space and several structural, in situ, standard, and innovative shielding materials. Lithium-based hydrides stabilised with paraffin were proved to combine the promising dose attenuation properties of the pure hydrides and the mechanical and chemical stability of the paraffin, resulting in good candidate shielding materials for space missions. The experimental data were compared with the simulation results of the most commonly used Monte Carlo codes in this field of research, namely FLUKA, PHITS, and Geant4. The simulations showed significant and systematic differences among the codes mainly due to the different implemented nuclear cross-section models.

Therefore, the last part of the work focuses on the presentation of the two nuclear cross-section databases (total reaction cross-sections and fragment production cross-sections) that were generated within this thesis work. The collected nuclear reaction cross-section data were compared to the parametrisations used in the Monte Carlo codes to understand which of them are more reliable. It was concluded that no parametrisation can well reproduce all the experimental data for every system and energy region. Therefore, an optimisation of the Tripathi parametrisation for reaction cross-sections was proposed. Additionally, an important gap in the experimental data was pointed out for high energies. The databases were uploaded online and made open access to provide the research communities interested in such data, with the possibility to access them and plot them alongside the parametrisations.

Dr. Francesca Luoni

Dr. Francesca Luoni

Geboren am 03.11.1993 in Busto Arsizio, Italien



Work Experience

since 06/2022

Postdoctoral Research

GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research, Biophysics department, Darmstadt (Germany)
Topic: Radiation Protection In Deep-Space Exploration Missions

since 2019

Teaching Experience

Technische Universität Darmstadt, Medical Physics course for master students, and GSI-ESA Space Radiation Summer School; Topics: Monte Carlo Simulations, dosimetry

since 2015

Science Communication

Topics: Space Radiation, Radiation Protection in Space, Nuclear Fusion, Radiation, Being a Scientist

12/2018 – 07/2022

PhD Research

GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research, Biophysics department, Darmstadt (Germany) and Technische Universität Darmstadt, Darmstadt (Germany)
Topic: Radiation Protection In Deep-Space Exploration Missions

Education

2015 – 2018

Master of Science: Nuclear Engineering

Politecnico di Milano, Milano (Italy)
Thesis: Active Janus Particles in Plasma Environments, DLR (German Aerospace Center), Munich (Germany)
Additional role: Student representative role in the Degree Programme Board

2012 – 2015

Bachelor of Science: Engineering Physics

Politecnico di Milano, Milano (Italy)
Thesis: Positronium annihilation in Aerogel, L-NESS, Como (Italy)

Fachbereich Chemie | Eduard-Zintl-Institut für Physikalische Chemie

Dr. Marc Niklas Ziemba

Titel: „CO_x Katalyse über CeO₂ und In₂O₃ basierten Katalysatoren: Kombination von operando Spektroskopie und DFT“

Betreuer: Professor Dr. Christian Hess

Beschreibung der Arbeit:

Katalysatoren sind für chemische Reaktionen unerlässlich und daher in der chemischen Industrie unverzichtbar, weshalb die Suche nach ressourceneffizienteren und leistungsfähigeren Katalysatoren unerlässlich ist. Um bessere Katalysatoren zu entwickeln, ist es jedoch auch wichtig, sie besser zu verstehen und ein molekulares Verständnis zu entwickeln. In diesem Zusammenhang wurde eine Kombination verschiedener in situ/operando-Methoden an CeO₂- und In₂O₃-Katalysatoren während der CO-Oxidation, der Wassergas-Shift-(WGS) und/oder der reversen Wassergas-Shift-(rWGS) Reaktion eingesetzt, um mechanistische Informationen zu erhalten. So ist es durch die Kombination von operando Raman und operando UV-Vis Spektroskopie möglich, die Sauerstoffdynamiken der Metalloxide während der Reaktionen zu untersuchen. Mittels (transienter) DRIFT Spektroskopie können Adsorbate auf der Oberfläche während der Reaktion identifiziert werden und die Photoelektronenspektroskopie (XPS, UPS) liefert oberflächensensitive Informationen über Oxidationszustände der Metalle und die Oberflächenzusammensetzung. Zusätzlich zur Spektroskopie werden theoretische Rechnungen mithilfe der Dichtefunktionaltheorie (DFT) herangezogen, um ein Verständnis auf atomarer Ebene zu

erzielen und so beispielsweise unbekannte Banden im Raman oder IR Spektrum zuzuordnen. Das Ziel dieser Arbeit besteht demnach darin, die Reaktionsmechanismen im Detail aufzuklären und den Einfluss der Trägereigenschaften und der Metalle zu ermitteln.

So wurde in der Arbeit beispielsweise In₂O₃ während der rWGS Reaktion betrachtet, da es im Gegensatz zu CeO₂ auch ohne zusätzliche Metallbeladung vergleichbare Aktivitäten aufweist. Mittels operando UV-Vis und einem neuartigen operando Impedanzspektroskopie Ansatz konnte gezeigt werden, dass die Oxidation durch CO₂ der geschwindigkeitsbestimmende Schritt ist. Außerdem stimmen die Ergebnisse mit Redox-Prozessen überein, bei denen wasserstoffhaltige Oberflächenspezies nachweislich eine fördernde Wirkung haben. Zusammenfassend zeigt die Arbeit, dass die Kombination von operando Methoden, transienten Methoden und DFT ein leistungsfähiges Instrument zur Untersuchung einer breiten Palette von Oxidkatalysatoren ist, was für das Verständnis ihrer Funktionsweise und die rationale Entwicklung verbesserter Katalysatoren unerlässlich ist. Außerdem ist es wichtig, mehrere Methoden zu kombinieren, um ein umfassendes Bild sowohl von der Oberfläche als auch vom Bulk zu erhalten, da beides in das Reaktionsgeschehen involviert sein kann.

Dr. Marc Niklas Ziemba



Dr. Marc Niklas Ziemba

Geboren am 09.04.1995 in Frankfurt am Main

Beruflicher Werdegang

- seit 02/2023** Prozessingenieur für Prozessanalysetechnik
Evonik Operations GmbH, Hanau
- 08/2019 – 01/2023** Wissenschaftlicher Mitarbeiter
TU Darmstadt, Eduard-Zintl-Institut
für anorganische und physikalische Chemie,
Arbeitskreis Professor Dr. Christian Hess

Akademischer Werdegang

- 08/2019 – 11/2022** Promotion (Dr. rer. nat.) im FB Chemie,
Arbeitskreis Professor Dr. Christian Hess,
TU Darmstadt
- 10/2017 – 06/2019** Master of Science Chemie, TU Darmstadt
- 10/2014 – 07/2017** Bachelor of Science Chemie, TU Darmstadt
- 08/2011 – 07/2014** Abitur, Max-Beckmann-Schule,
Frankfurt am Main

Fachbereich Biologie | Computational Biology and Simulation

Dr. Yen-Ju Lin

Titel: „Immunological characterization of Man2 as a novel adjuvant and rFlaA:Betv1 as a therapeutic candidate for allergy treatment“

Betreuer:

PD. Dr. Stefan Schülke,
Prof. Dr. Heribert Warzecha

Beschreibung der Arbeit:

Type I hypersensitivity disorders are caused by Th2-biased, IgE-mediated inflammatory reactions against harmless allergens. Allergen-specific immunotherapy (AIT) is currently the only method to re-establish immunological tolerance towards allergens but has a low efficacy due to weakly immunogenic allergen molecules. Therefore, novel adjuvants must be developed to modify the overall immune responses in AIT.

This thesis aimed to evaluate the immune-modulating capacity of (1) β -(1 \rightarrow 4)-mannobiose (Man2) as a novel adjuvant on myeloid dendritic cells (mDCs), and the new therapeutic candidate (rFlaA:Betv1, consisting of *Listeria monocytogenes* flagellin A fused to the major birch pollen allergen Bet v 1) on either (2) epithelial cells or (3) macrophages. (1) The results have shown that Man2 could induce the production of inflammatory cytokines, activation of MAPK- and NF κ B-pathways, and trigger the Warburg Effect in mDCs. Besides, Man2-stimulated mDCs enhanced antigen-specific T cell-derived IL-2 production, demonstrating that Man2 has potential as a vaccine adjuvant.

(2) In our group's previous studies, rFlaA:Betv1 was shown to induce mDCs activation, but its effects on other cell types remained unknown. This thesis demonstrated that rFlaA:Betv1 could induce a MAPK- and NF κ B-dependent, but TLR5-independent secretion of CCL2, CCL20, and IL-6 from lung epithelial cells. Moreover, rFlaA:Betv1 induced a p38- and COX2-dependent PGE2 production from epithelial cells, which was shown to modulate mDC responses. Therefore, epithelial cells also contribute to the immune-modulating capacity of rFlaA:Betv1.

(3) Besides DCs and epithelial cells, macrophages could also be activated by rFlaA:Betv1 stimulation. Here, rFlaA:Betv1 induced a MyD88-, JNK-MAPK-, and partially TLR5-dependent inflammatory cytokine secretion from bone marrow-derived macrophages (BMDMs). Furthermore, the upregulation of JAK-STAT-HIF-1 α signaling was identified, which confirmed the results that rFlaA:Betv1 triggered a pronounced metabolic shift towards glycolysis in BMDMs. Finally, rFlaA:Betv1-stimulated BMDMs could suppress the secretion of Th2 cytokines from Bet v 1-specific, Th2-biased CD4+ T cells while increasing both Th1- and anti-inflammatory cytokine secretion. In summary, this thesis demonstrated that Man2 could be an attractive novel adjuvant, and rFlaA:Betv1 is a promising therapeutic candidate for type I allergy treatment. The results in this thesis may contribute to the future development of safe and effective vaccines and therapeutics.

Dr. Yen-Ju Lin



Dr. Yen-Ju Lin

Born on 04.07.1988 in Taipei, Taiwan

Academic education

03/2019 – 12/2022 PhD Thesis at the department of Biology TU Darmstadt and the Paul-Ehrlich-Institut (Dr. rer. nat.) (summa cum laude), Germany

09/2010 – 08/2012 Master of Physiology
School of Medicine, National Yang Ming University, Taipei, Taiwan

09/2006 – 06/2010 Bachelor of Life Sciences
National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

Work Experience

03/2019 – 10/2022 PhD student, VPr1: Molecular Allergology
Paul-Ehrlich-Institut, Langen, Germany

09/2017 – 01/2019 Research Assistant, Innate Immunology Lab
Institute of Molecular Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

05/2015 – 11/2016 Associate Scientist, Biological Testing and Evaluation
UBI Pharma Inc. (UBIP), Hsinchu, Taiwan

02/2013 – 05/2015 Research Associate, Biological Function Testing
United Biomedical, Inc. Asia (UBIA), Hsinchu, Taiwan

Fachbereich Material- und Geowissenschaften | Fachgebiet Nichtmetallisch-Anorganische Werkstoffe

Dr. Mao-Hua Zhang

Titel: „Field-Induced Phase Transition of Lead-Free Antiferroelectric Niobates“

Betreuer: Ass. Professor Dr. Jurij Koruza

Beschreibung der Arbeit:

Electroceramics such as piezoelectric and ferroelectric ceramics are used in a variety of household products and industrial applications due to their characteristic coupling between mechanical and electrical energy. Antiferroelectric perovskite oxides, characterized by a phase transformation between the antiferroelectric and ferroelectric states, represent a promising candidate for energy storage and power electronics applications. However, known materials are very limited and the underlying mechanisms are not systematically understood. The antiferroelectricity in NaNbO_3 was discovered in the 1950s, but its functionality has not been harnessed as another antiferroelectric prototype, PbZrO_3 , because the field-induced phase transition of NaNbO_3 is irreversible. Due to the toxicity of lead and increasingly stringent environmental regulations, the search for non-toxic substitutes for PbZrO_3 -based electronic materials is becoming more urgent.

The dissertation systematically investigated the field-induced phase transition of antiferroelectric NaNbO_3 and demonstrates how the irreversible phase transition can be tailored to be reversible, delivering well-defined double polarization hysteresis loops and high energy-storage properties that are comparable to those of PbZrO_3 -based materials.

The study started with pristine NaNbO_3 and showed the changes in functional properties, structures, and microstructures during a field-induced phase transition in polycrystalline ceramic samples. The frequency and temperature dependence of the phase transition was demonstrated. To gain further insight into the underlying mechanisms of the phase transition, in situ electric field high-energy X-ray diffraction was employed, complemented by in situ macroscopic measurements of polarization and longitudinal strain. The phase transition sequence was revealed, and a decoupling between phase transformation and domain switching was found, explained by polycrystallinity. First-principles density functional theory calculations were adopted to solve the irreversibility problem for new materials development, and new solid solutions, NaNbO_3 - SrSnO_3 , with reversible phase transition were presented. Defect chemistry engineering and local structure adjustment were employed to suppress the high remanence, increasing the energy storage density from 0.12 J/cm^3 for NaNbO_3 to 1.70 J/cm^3 , a 14-fold increase. The results of this dissertation delineate an interesting roadmap on how to make the irreversible phase transition in NaNbO_3 reversible, and demonstrate the important role of local structure and defect chemistry in antiferroelectric perovskite oxides.

Dr. Mao-Hua Zhang

Dr. Mao-Hua Zhang

Geboren am 24.12.1993 in Zunyi, China



Akademische Ausbildung und beruflicher Werdegang

seit 10/2022	Postdoktorand The Pennsylvania State University, USA
10/2018–05/2022	Promotion (Dr. rer. nat.) Fachbereich Material- und Geowissenschaften TU Darmstadt
08/2016–07/2018	Masterstudium Materialwissenschaft (M.Sc.) Tsinghua University, China
08/2012–07/2016	Bachelorstudium Materialwissenschaft (B.Sc.) Tsinghua University, China

Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften |
 Fachgebiet Statik | Institut für Statik und Konstruktion (ISM+D)

Dr.-Ing. Miriam Schuster

Titel:

„Characterization of laminated safety glass interlayers – Thermorheology, Crystallinity and Viscoelasticity“

Betreuer:

Professor Dr.-Ing. Jens Schneider

Beschreibung der Arbeit:

Laminated safety glass enables the safe construction of transparent structures. The mechanical behaviour depends on the polymeric interlayer both in the intact and in the post fracture state. In the present work, the mechanical behaviour of ethylene vinyl acetate based (EVA) and ionoplastic interlayers is investigated for the intact laminated safety glass condition. The mechanical behaviour of the interlayer in the fractured laminated safety glass is carried out on polyvinyl butyral- based (PVB) interlayers.

The interlayer creates a shear coupling between the glass plies in intact laminated safety glass, which varies, among other things, on the temperature- and load duration-dependent shear modulus of the interlayer and is considered by means of Prony series and time-temperature-superposition principles. Since Prony series and time-temperature shifts have so far predominantly been determined for PVB interlayers, the structure of EVA and ionoplastic interlayers is investigated in more detail in this work. Using X-ray diffraction, differential scanning calorimetry and dynamic-mechanical-thermal-analysis, a semi-

crystalline structure is detected and analyzed for different temperature rates and physical ages. The displacement factors required for mastercurve generation are divided into a purely temperature-dependent and a purely degree-of-crystallization-dependent part, so that the material behaviour can be predicted for any temperature and degree of crystallization combination.

In the fractured state, large deformations occur in the interlayer, so that the loading level is also taken into account in the mechanical characterization of the interlayer. First, the temperature and frequency (time) dependent linearity limits of two different PVB interlayers are determined in dynamic-mechanical-thermal-analyses. The nonlinear viscoelastic material behaviour is investigated with tensile relaxation tests at different temperatures and strain levels. If the initial degree of nonlinearity, the linear viscoelastic material behaviour and the linearity limit function are known, it can be predicted after which time period the linear viscoelastic material behaviour is reached again. In addition, the Schapery model is investigated to represent the nonlinear viscoelastic material behaviour. This model combines the linear viscoelastic Prony series with several strain-dependent nonlinearity factors, which are determined by shifting the test data horizontally and vertically.

Dr.-Ing. Miriam Schuster



Dr.-Ing. Miriam Schuster

Geboren am 26.08.1990 in Luxemburg

Beruflicher Werdegang und akademische Ausbildung

seit 02/2022	Postdoktorandin TU Darmstadt Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Institut für Statik und Konstruktion (ISM+D) Nachwuchsgruppenleiterin „Glass and Polymers“ Stellvertretende Nachwuchsgruppenleiterin „Energy-Efficient Construction EEC“ (bis Januar 2023) Lehraufträge am ISM+D der TU Darmstadt: Baustatik I (Bachelor), Baustatik II (Bachelor), Glass and Polymers II – Mechanics of Polymers (Master) Lehrauftrag an der Hochschule RheinMain: Statik ebener Stabtragwerke
02/2016 – 02/2022	Wissenschaftliche Mitarbeiterin TU Darmstadt Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Institut für Statik und Konstruktion
11/2014 – 01/2016	Bauingenieurin im Ingenieurbüro Schroeder&Associés, Luxemburg
2016/17 – 2021/22	Dr.-Ing., TU Darmstadt Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften Institut für Statik und Konstruktion
2012/13 – 2013/14	M.Sc. Bauingenieurwesen, TU Darmstadt Vertiefung: konstruktiver Ingenieurbau
2009/10 – 2011/12	B.Sc. Bauingenieurwesen, Universität Luxemburg Erasmus an der TU Darmstadt im WS 2011/12
2002/03 – 2008/09	Abitur mit technischer Fachrichtung Privatschule Fieldgen, Luxemburg

Fachbereich Architektur | Fachgebiet Entwerfen und Stadtentwicklung

Dr.-Ing. Pinar Dörder

Titel: „Urban green spaces in transition: Planning and urban social-ecological resilience in Frankfurt Rhein-Main region“

Betreuer:
Professorin Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff

Beschreibung der Arbeit:

This research emphasizes the significance of urban green spaces in the growing middle-sized towns in the Frankfurt Rhine-Main region. As the local impacts of a changing climate are now more severe and frequent, the role of urban green spaces in local climate adaptation is becoming increasingly important. At the same time, the current settlement development in growing towns reached unprecedented levels. To manage this, ‘inner before outer development’ is seen as a resourceful tool in planning discipline to enable settlement growth by mobilizing inner area potentials before resorting to the outer.

Inner development, particularly within the framework of the accelerated procedures of the Building Code and the minimum density values specified by the Hessian State Development Plan, is likely to bring higher levels of soil sealing in the already existing built-up areas, where green spaces are needed the most. From a social-ecological perspective, this could bring unfavorable outcomes for a well-functioning green infrastructure that is ideally interconnected, evenly distributed, and serving each individual equally. For the studied case, the fastest growing middle-sized

towns in the region are investigated to understand the extent and the implications of this transition.

Two lines of inquiry guides this research: (i) understanding the phenomenon of resource conflict by exploring the extent to which urban growth impacts urban green spaces, and (ii) understanding the context of resource conflict by explaining how planning processes, its institutions and governance accompany urban growth. The research shows that social-ecological systems thinking can be the basis for an empirical investigation of urban green spaces through a replicable methodology. This is promising for the planning practice given the limitations in operationalizing the abstract goals such as sustainability or resilience.

The results are relevant for three main issues. First, the empirical parts of this study function as a social-ecological reading of the German spatial planning system. Second, it is shown that the protection, provision, and maintenance of green spaces with high social and ecological value are highly dependent on institutional capacities. Finally, the spatial analysis of green space parameters and their social and ecological value shows that despite inevitable tradeoffs, systematic approaches as introduced in this research can help detect the potentials for resourceful settlement growth.

Dr.-Ing. Pinar Dörder

Dr.-Ing. Pinar Dörder

Geboren am 22.05.1988 in Ankara



Praxiserfahrung

seit 07/2021	Planerin für nachhaltige Stadtentwicklung MVV Regioplan GmbH, Mannheim
09/2017 – 06/2021	Doktorandin Technische Universität Darmstadt
10/2016 – 08/2017	Freiberufliche Planerin Regionalverband FrankfurtRheinMain
03/2016 – 07/2016	Praktikantin Regionalverband FrankfurtRheinMain
10/2012 – 09/2014	Verbeamtete Architektin Gemeindeverwaltung in Ankara, Türkei – Abteilung Raumordnung
06/2010 – 09/2012	Projektarchitektin, Projektkoordinatorin Zwei private Architekturbüros in Ankara, Türkei

Ausbildung

2018 – 2021	Promotionsstipendium, Studienstiftung des deutschen Volkes
2012 – 2016	Masterstudienstipendium, Europäische Kommission
2010	B.Sc. in Architektur mit Auszeichnung
2005	Gymnasialabschluss als Jahrgangsbeste im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften

Fachbereich Maschinenbau | Fachgebiet Nano- und Mikrofluidik

Dr.-Ing. Sebastian Dehe

Titel: „Transport processes and instabilities induced by electric fields acting on fluidic interfaces“

Betreuer:

Professor Dr. Steffen Hardt
Professor Dr. Moran Bercovici

Beschreibung der Arbeit:

Electrohydrodynamics (EHD) describes the area of research that studies the interactions of fluid motion and electric fields. In liquids with non-zero conductivity, charges are confined to thin layers closest to boundaries, where EHD effects are most pronounced. In this work, different phenomena that involve the actuation of fluidic interfaces by electric fields are studied both at the micro- and macro-scale.

Electro-osmosis describes the flow due to electric fields acting on charged regions close to the interface of a fluidic domain. When a liquid is deposited on top of a microstructured superhydrophobic surface (SHS), charges can be induced by a gate electrode below the SHS. In this work, the production of a SHS and its wetting state stability are described, revealing a continuous range of wetting states at dual-scale SHS.

By using electro-osmotic flow (EOF), complex height-averaged flow fields can be induced in a cell with a small distance between the parallel bounding walls. Here, the governing equations for these Hele-Shaw flows are derived. Then, the EOF over a SHS placed on top of a single disc-shaped gate electrode is characterized

experimentally. In addition, the ability to create complex flow patterns is shown.

In order to use these complex patterns in biochemical applications, a height-averaged transport model for a passive species is derived analytically, accounting for advection, diffusion and dispersion. Sample dispersion is represented by a non-isotropic dispersion tensor. The reduced-order model shows good agreement to three-dimensional simulations, and potential applications are discussed.

Electric fields lead to forces on fluidic interfaces, and in this work, two different EHD instabilities at an interface between a dielectric and a conducting liquid are investigated. Upon application of a spatially homogeneous, harmonically oscillating electric field, a resonant interface response can be observed. The spatial structure of the instability is reconstructed from light refraction at the interface. Comparison of the resulting instability wavelengths and modes shows good agreement to analytical predictions.

Upon applying a spatially inhomogeneous, but time-constant electric field, the interface can exhibit EHD tip streaming, emitting droplets into the dielectric phase. These conducting droplets alter the spatial structure significantly. By experimentally characterizing a submerged electro-spray and supplemental numerical modeling, the influence of the droplets on the instability structure is studied.

Dr.-Ing. Sebastian Dehe



Dr.-Ing. Sebastian Dehe

Geboren am 16.04.1993 in Wiesbaden

Akademische Ausbildung und beruflicher Werdegang

Seit 08/2022	Research Associate SLAC National Accelerator Laboratory, Menlo Park, CA, USA
10/2021 – 06/2022	Postdoktorand Fachgebiet Nano- und Mikrofluidik (Professor Dr. Steffen Hardt) TU Darmstadt
04 – 05/2018	Research Exchange Microfluidic Technologies Laboratory (Prof. Moran Bercovici) Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel
05/2017 – 10/2021	Promotion (Dr.-Ing.) Fachgebiet Nano- und Mikrofluidik (Professor Dr. Steffen Hardt) TU Darmstadt
08/2014 – 04/2017	Master of Science, Mechanical and Process Engineering TU Darmstadt
08/2014 – 05/2015	Auslandsstudium an der UC Berkeley, Berkeley, CA, USA
10/2011 – 07/2014	Bachelor of Science, Mechanical and Process Engineering TU Darmstadt
06/2011	Allgemeine Hochschulreife Internatsschule Schloss Hansenberg, Geisenheim

Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Fachgebiet Multimedia Kommunikation

Dr.-Ing. Ralf Kundel

Titel: „Accelerating Network Functions using Reconfigurable Hardware – Design and Validation of High Throughput and Low Latency Network Functions at the Access Edge“

Betreuer: Professor Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

Beschreibung der Arbeit:

Eine der größten technischen Herausforderungen unserer Zeit ist es, Milliarden von Menschen und Maschinen weltweit mit dem Internet zu verbinden. Die Internet Access Edge verbindet jeden Hausanschluss und jeden Mobilfunkteilnehmer mit diesem gigantischen Netz. Hier besteht ein wachsender Bedarf an flexiblen und gleichzeitig leistungsfähigen Netzwerkkomponenten. In dieser Dissertation wurden hoch adaptive, programmierbare Hardwarebeschleuniger entworfen, realisiert und analysiert sowie ihr Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Flexibilität an der Internet Access Edge untersucht.

Um das Internet der Zukunft leistungsfähiger zu machen, wurden in dieser Arbeit verschiedene Konzepte der Hardwarebeschleunigung für unterschiedliche Netzfunktionen innerhalb von Zugangsnetzen eingeführt und untersucht. Zum einen wird das Host-Bypassing-Konzept vorgestellt, das eine verbesserte Integration von Hardwarebeschleunigern in Rechnersysteme ermöglicht. Dieser Ansatz ist unter anderem für 5G-Zugangsnetze von großer Bedeutung.

Darüber hinaus werden verschiedene programmierbare Technologien für die hardwarebeschleunigte Anbindung von Endgeräten an das Internet untersucht, darunter programmierbare P4-Plattformen sowie Field Programmable Gate Arrays (FPGAs). Die Ergebnisse zeigen, dass alle untersuchten Ansätze eine sehr gute Performance ermöglichen, alle funktionalen Anforderungen erfüllen und somit für den Einsatz an der Internet Access Edge hervorragend geeignet sind. In einem weiteren Szenario wird die Anwendbarkeit von hardwarebeschleunigten Active Queue Management Algorithmen untersucht. Dadurch können gleichzeitig sowohl höhere Datenraten als auch niedrigere Latenzzeiten an der Internet Access Edge erreicht werden.

Der letzte Beitrag dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Leistungsbewertung von Netzwerkfunktionen. Diese ist für das Verständnis des Verhaltens von Netzfunktionen sowie für deren Optimierung von hoher Relevanz. Hierzu wird das eigene Lastgenerator- und Messsystem P4STA vorgestellt. Es basiert auf einer flexiblen softwarebasierten Lastgenerierung und einer hardwareunterstützten Zeitmessung. Dadurch wird eine Zeitgenauigkeit im Nanosekundenbereich erreicht, während gleichzeitig Datenraten von bis zu 100 Gbit/s realisiert werden können.

Die Beiträge können als Handbuch wie auch als exemplarische Machbarkeitsstudie verstanden werden.

Dr.-Ing. Ralf Kundel



Dr.-Ing. Ralf Kundel

Geboren am 17.07.1992 in Langen

Ausbildung

01/2018 – 08/2022	Promotion (Dr.-Ing.), Fachgebiet Multimedia Kommunikation, Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt
10/2015 – 09/2017	M.Sc., Informationssystemtechnik, TU Darmstadt
10/2014 – 09/2017	B.Sc., Wirtschaftsinformatik, TU Darmstadt
10/2012 – 09/2015	B.Sc., Informationssystemtechnik, TU Darmstadt
2012	Abitur, Ricarda-Huch-Schule, Dreieich

Berufliche Tätigkeiten

seit 07/2022	Geschäftsführer und Mitgründer der Firma kumeco GmbH
seit 07/2021	Forschungsgruppenleiter Adaptive Kommunikationssysteme (seit 10/2022 als Postdoc), Fachgebiet Multimedia Kommunikation, TU Darmstadt
01/2018 – 06/2021	Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachgebiet Multimedia Kommunikation, TU Darmstadt
06/2017 – 03/2018	Freiberuflicher Softwareentwickler, Webentwicklung

Fachbereich Informatik | Fachgebiet Daten und AI-Systeme

Dr. Benjamin Hilprecht

Titel: „Data-Efficient Learned Database Components“

Betreuer: Professor Dr. Carsten Binnig

Beschreibung der Arbeit:

While databases are the backbone of many software systems, database components such as query optimizers often have to be redesigned to meet the increasing variety in workloads, data and hardware designs, which incurs significant engineering efforts to adapt their design. Recently, it was proposed to replace database components such as optimizers or cardinality estimators by machine learning (ML) models, which not only eliminates the engineering efforts but also provides superior performance for many components.

The predominant approach to derive such learned components is workload-driven learning where ten thousands of queries have to be executed first to derive the necessary training data. Unfortunately, the training data collection, which can take days even for medium-sized datasets, has to be repeated for every new database (i.e., the combination of dataset, schema and workload) a component should be deployed for. This is especially problematic for cloud databases such as Snowflake or Redshift since this effort has to be incurred for every cloud customer.

This dissertation thus proposes data-efficient learned database components, which either reduce or fully eliminate the high costs of training data collection for learned database

components. While we first aim to reduce the number of training queries needed, the fundamental limitations of workload-driven learning are not eliminated and we thus introduce data-driven learning and zero-shot learning. In particular in data-driven learning, we propose to train the database component by learning the data distribution present in a database instead of observing query executions. This not only completely eliminates the need to collect training data queries but can even improve the state-of-the-art in problems such as cardinality estimation. However, for tasks where observations of query executions are indispensable such as cost estimation, data-driven learning cannot be leveraged. In a third direction, we thus propose zero-shot learned database components, which are applicable to a broader set of tasks including those that require observations of queries. In particular, motivated by recent advances in transfer learning, we propose to pretrain a model once on a variety of databases and workloads and thus allow the component to generalize to unseen databases out-of-the-box.

Overall, the proposed techniques yield state-of-the-art performance for many database tasks while significantly reducing or completely eliminating the expensive training data collection for unseen databases. In the future, we envision that a broader set of tasks should be supported by zero-shot models (e.g., query optimization) potentially converging towards complete zero-shot learned systems.

Dr. Benjamin Hilprecht



Dr. Benjamin Hilprecht

Geboren am 28.08.1996 in Staßfurt

Akademische Ausbildung

- 10/2018 – 10/2022** Promotion (Dr. rer. nat.) am Fachgebiet Data Management (Professor Dr. Carsten Binnig), TU Darmstadt
- 09/2015 – 11/2017** Masterstudium Mathematik (M.Sc.), Fernuniversität in Hagen
- 09/2015 – 09/2018** Duales Bachelorstudium Wirtschaftsinformatik (B.Sc.), DHBW Mannheim/SAP SE
- 09/2011 – 05/2015** Bachelorstudium Mathematik (B.Sc.), Fernuniversität in Hagen (Schülerstudium)

Berufliche Tätigkeiten

- seit 11/2022** Software Engineer, Everest Systems
- 10/2018 – 10/2022** Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Data Management (Professor Dr. Carsten Binnig), TU Darmstadt
- 10/2019 – 01/2020** Software Development Engineer Intern, Amazon Web Services
- 09/2015 – 09/2018** Dualer Student, SAP SE



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