

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

# Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen – 15 ausgezeichnete Dissertationen

Preisverleihung 11. Mai 2016 –  
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.



---

## Inhaltsverzeichnis

Dr. rer. pol. Thomas Fischer   Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	4
Dr. des. Michael Bender   Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	6
Dr. rer. nat. Martin Grimmer   Humanwissenschaften	8
Dr.-Ing. Adrian Carlos Loch Navarro   Informatik	10
Dr.-Ing. Michael Leigsnering   Elektrotechnik und Informationstechnik	12
Dr.-Ing. Stefan Batzdorf   Maschinenbau	14
Dr. phil. Maria D'Onza   Architektur	16
Dr. phil. Anne Sieverling   Architektur	18
Dr.-Ing. Jonas Hilcken   Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	20
Dr. rer. nat. Moritz Egert   Mathematik	22
Dr. rer. nat. Dietrich Roscher   Physik	24
Dr.-Ing. Alexis Krupp   Chemie	26
Dr.-Ing. Armin Shayeghi   Chemie	28
Dr. rer. nat. Sabine Fräbel   Biologie	30
Dr.-Ing. Matias Acosta   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 Volkswirtschaftslehre

### Dr. rer. pol. Thomas Fischer

**Titel:** “Financial Stability and Inequality in an Agent-Based Model”

**Betreuer:**

Professor Dr. Ingo Barens

**Beschreibung der Arbeit:**

Die englischsprachige Dissertation „Financial Stability and Inequality in an Agent-Based Model“ wurde am 19. März 2015 erfolgreich unter dem Vorsitz von Professor Barens und Professor Neugart am Fachbereich 1 (Rechts- und Wirtschaftswissenschaften) der Technischen Universität Darmstadt verteidigt.

Ausgehend von der aktuellen Diskussion um Ungleichheit und die jüngste Finanzkrise betrachtet die Dissertation den Effekt von Ungleichheit auf Finanzstabilität mit Hilfe der neuen Methodik der Agenten-Basierten Modellierung (ABM). Die Arbeit hat folgende Kernresultate:

- Ein komplexes makroökonomisches Modell heterogener privater Haushalte, welche Konsum- und Sparentscheidungen sowie Immobilienkäufe tätigen, wird entwickelt. Die Methodik der ABM ist hierbei besonders von Nutzen, da diese Ungleichheit beinhaltet (welche in Standard-Modellen mit repräsentativen Agenten per Definition ausgeschlossen wird). Zudem werden empirisch validierte verhaltensökonomische Effekte – insbesondere ein relativer Konsumeffekt – modelliert. Durch die Interaktion der Agenten entstehen komplexe Dynamiken.

- Eine vereinfachte Formulierung des Modells wird analytisch diskutiert. Das komplexe Modell wird numerisch simuliert und auf Robustheit überprüft. Das Modell ist konsistent mit empirischen Werten sowohl auf der aggregierten Makroebene als auch auf der individuellen Mikroebene. Insbesondere spiegelt es das Verhalten in der Finanzkrise in den USA wider. Es zeigt sich, dass eine exogene Erhöhung der Ungleichheit zu erhöhter finanzieller Instabilität führt. Die Analyse des komplexen Mechanismus zeigt, dass dies insbesondere auf den kreditfinanzierten Konsum von Haushalten mit niedrigem Einkommen, welche konsumtechnisch zu einer Referenzgruppe aufschließen wollen, zurückzuführen ist. Zudem drückt die hohe Ersparnis der Topeinkommen den risikofreien Zins und macht somit Spekulation mit Immobilien attraktiv.

Final wird ein politischer Eingriff in die Ungleichheit mit einem System von Transfers und Steuern untersucht. Überraschenderweise kann erhöhte Umverteilung die Finanzstabilität sogar reduzieren. Dies liegt daran, dass die Umverteilung den Mindestkonsumstandard erhöht und somit zu stärkerem kreditfinanzierten Konsum führen kann. Dieser Effekt wird in dem erweiterten und an empirischen Daten kalibrierten Modell quantifiziert.

*Dr. Thomas Fischer*



### Dr. rer. pol. Thomas Fischer

*Geboren 25. August 1984 in Siegen*

<b>Beginn 09/2016</b>	Assistant Professor in Economics, Lund University, Sweden
<b>04/2015–08/2016</b>	Post-doc at the chair of Macroeconomics and Financial Markets, TU Darmstadt
<b>03/2015–04/2015</b>	PhD in Financial Economics
<b>01/2011–03/2015</b>	Research and teaching assistant at the department of Macroeconomics and Financial Markets, TU Darmstadt
<b>10/2005–12/2010</b>	Diplom Wirtschaftsingenieurwesen, TU Darmstadt
<b>07/2009–09/2009</b>	Booz & Company GmbH, Frankfurt am Main, Germany and Linz, Austria, Internship in management consulting
<b>02/2008–03/2008</b>	Clariant Corporation, Charlotte, NC, USA, Internship in finance and controlling
<b>08/1998–06/2007</b>	Gymnasium, Eleonorenschule, Darmstadt, Abitur

## Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften | Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft

### Dr. des. Michael Bender

**Titel:** „Forschungsumgebungen in den Digital Humanities – Nutzerbedarf, Wissen-stransfer, Textualität“

**Betreuerin:**

Professor Dr. Andrea Rapp

**Beschreibung der Arbeit:**

Verfügbarkeit von vorhandenem, dokumentiertem Wissen, selektiver Zugriff auf relevante Inhalte, referenzielle und semantische Verknüpfbarkeit inhaltlicher Komponenten, kommunikativ-kollaborative Austauschmöglichkeiten – dies alles sind Bedarfsaspekte, die sich in der Wissenschaftsgeschichte bis weit vor die Entwicklung des Computers zurückverfolgen lassen. Vor dem Hintergrund solcher Erfordernisse sind Kulturtechniken entstanden, die im Zuge der Digitalisierung weiterentwickelt werden. Die in der Wissenschaft wahrgenommene Publikationsflut bzw. das exponentielle Wachstum der Menge an dokumentiertem Wissen hat zur Suche nach maschinellen Lösungen geführt. Daraus sind die Vorläufer des Computers und des Internets kurz nach Ende des Zweiten Weltkriegs sowie die heutigen digitalen Medien und Werkzeuge hervorgegangen – auch virtuelle Forschungsumgebungen.

Ausgangspunkt dieser Untersuchung ist die Frage, welche Vor- und Nachteile des informationstechnisch gestützten Arbeitens

von Geisteswissenschaftler/inne/n gesehen werden – insbesondere bzw. exemplarisch im Bereich digitale Editionen. Im Mittelpunkt stehen Bedarfsaspekte, die in einer Interview-Studie erhoben und inhaltsanalytisch ausgewertet werden. Nutzerbedarfsforschung zu virtuellen Forschungsumgebungen, Werkzeugen und Datenbanken wurde in den digitalen Geisteswissenschaften bislang überhaupt nicht oder unzureichend betrieben – etwa durch Befragungen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, die bedeutende Anforderungsaspekte ausblenden. Die methodisch aufwändigere, offenere und transparentere Erhebung und Auswertung in dieser Studie beleuchtet das Bedarfspektrum und seine Facetten umfassend. Dabei wird deutlich, dass nicht etwa einfach benutzbare Werkzeuge zentral sind, sondern dass digital vernetzte Inhalte und damit verbundene Möglichkeiten des Transfers und der Aushandlung von Wissen die entscheidenden Faktoren darstellen. Textuelle und diskursive digitale Strukturen bilden den thematischen Kern der Arbeit und werden aus editionsphilologischer, text- und diskurslinguistischer sowie informations- und wissen(schaft)stheoretischer Sicht analysiert.

*Dr. Michael Bender*



### Dr. des. Michael Bender

*Geboren 28. August 1977 in Völklingen*

- 2015** Disputation im Fachbereich 2 Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften der TU Darmstadt
- 2011 bis heute** Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft der TU Darmstadt in verschiedenen Digital-Humanities-Projekten  
  
Regelmäßige Lehraufträge im Fach Germanistische Linguistik an der Universität Trier und im Fachbereich Computerphilologie der TU Darmstadt
- 2012** Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien in Germanistik und Geschichte an der Universität Trier parallel zum Zweitstudium Arbeit an der Promotion im Rahmen eines Stipendiums, Begleitforschung zum Digital-Humanities-Projekt TextGrid regelmäßige Lehraufträge im Fach Germanistische Linguistik an der Universität Trier
- 2007** Magister Artium in Informationswissenschaft, Erziehungswissenschaft und neuerer deutscher Sprachwissenschaft an der Universität des Saarlandes parallel zum Studium freiberuflicher Sportjournalist

## Fachbereich Humanwissenschaften | Institut für Sportwissenschaft

### Dr. rer. nat. Martin Grimmer

**Titel:** “Powered Lower Limb Protheses – Angetriebene Prothesen für die untere Extremität”

**Betreuer:**

Professor Dr. phil. Andre Seyfarth

**Beschreibung der Arbeit:**

Der aufrechte Gang des Menschen wird durch eine komplexe Interaktion von Körperaufbau und Gangkontrolle ermöglicht. Die Identifikation der relevanten Grundprinzipien kann bei der Konstruktion von zweibeinigen Robotern, Exoskeletten, Orthesen und Prothesen helfen. Zunehmend werden biologische Wirkmechanismen durch technische Komponenten imitiert.

Die Verwendung von elastischen Komponenten, Dämpfern und Sensoren hat das Gangbild der Amputierten näher an das natürliche Gangbild herangeführt. Jedoch war keines der Systeme in der Lage, Energieverluste bei der Fortbewegung auszugleichen.

Die Dissertation analysiert Gelenkanforderungen, evaluiert aktuelle prothetische Konzepte und entwickelt Modelle für künstliche Muskeln, um die Biomechanik der unteren Extremitäten beim Gehen und Rennen abzubilden. Die entwickelten Modelle sind biologisch inspiriert, wobei Motoren die Funktion von Muskelfasern und Federn die Funktion von Sehnen nachbilden. Die Resultate zeigen, dass elastische Strukturen deutlich zur Reduzierung von Motoranforderungen beitragen

können. Federn sind in der Lage, Energie in einer Phase des Gangzyklus aufzunehmen, um diese dann bei hohen Anforderungen wieder abzugeben.

Die im Model optimierte Interaktion von Motor und Feder wurde mit einer angetriebenen Fußprothese beim Gehen und Rennen untersucht. Neben Experimenten mit einem Nicht-amputierten, bei dem die Prothese parallel zu einem fixierten Sprunggelenk angebracht war (Bypass), wurden auch Studien mit einer einseitig Unterschenkelamputierten durchgeführt. Das optimierte Modellverhalten zeigt eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Durch die Vereinfachung der Motortrajektorie auf grundlegende Verlaufsmerkmale war es möglich, die mechanische Energieabgabe und die Effizienz der Prothese zu steigern und den elektrischen Energieaufwand und die Geräuschemission zu reduzieren.

Die Ergebnisse der Dissertation tragen zur Verbesserung von angetriebenen Prothesen und Exoskeletten bei. Diese können Amputierte, Ältere und Personen mit anderen Mobilitätseinschränkungen bei der Fortbewegung im Alltag unterstützen. Neben der Unterstützung des Menschen könnten elastische Aktuatoren zudem das Gangverhalten, die Robustheit und die Laufzeit von zweibeinigen Robotern verbessern.

*Dr. Martin Grimmer*



### Dr. rer. nat. Martin Grimmer

*Geboren 18. November 1980 in Gera*

<b>starting 10/2015</b>	Researcher and University Lecturer, Laflabor Locomotion Laboratory, Institute of Sports Science, TU Darmstadt
<b>03/2015 – 09/2015</b>	Researcher, Harvard Biodesign Lab, School of Engineering and Applied Sciences, Harvard University, (US)
<b>02/2015</b>	Phd, Dr. rer. nat. at TU Darmstadt
<b>07/2012 – 09/2012</b>	Researcher at Arizona State University and SpringActive, Inc. (US)
<b>10/2011 – 03/2015</b>	Researcher and University Lecturer, Laflabor Locomotion Laboratory, Institute of Sports Science, TU Darmstadt
<b>02/2009 – 10/2011</b>	Researcher at Laflabor Locomotion Laboratory, Institute of Sports Science, Friedrich Schiller Universität Jena
<b>10/2008 – 01/2009</b>	Research Assistant, Laflabor Locomotion Laboratory, Institute of Sports Science, Friedrich Schiller Universität Jena
<b>09/2008</b>	Diploma in Sports Science – Movement and Performance at Friedrich Schiller Universität Jena
<b>2008</b>	Certificate for additional completing full Prevention and Rehabilitation diploma program at Friedrich Schiller Universität Jena

## Fachbereich Informatik | Secure Mobile Networking Lab

### Dr.-Ing. Adrian Carlos Loch Navarro

**Titel:** “Enabling Efficient, Robust, and Scalable Wireless Multi-Hop Networks: A Cross-Layer Approach Exploiting Cooperative Diversity”

**Betreuer:** Professor Dr.-Ing. Matthias Hollick

#### Beschreibung der Arbeit:

Der Durchsatz, die Robustheit und die Skalierbarkeit von klassischen drahtlosen multi-hop Netzen ist in der Praxis beschränkt. Das grundlegende Problem ist, dass solche Netze fortschrittliche Verfahren auf der Bitübertragungsschicht nicht unterstützen. In dieser Dissertation wird Korridor-basiertes Routing vorgeschlagen, um diese Limitierung zu beheben. Dieser Ansatz weitet klassische multi-hop Pfade auf, um mehrere Knoten in jedem Hop zu erfassen und somit räumliche Diversität zu erreichen. Dadurch kooperiert bei jedem Hop eine Gruppe von Sendern, um Daten an eine Gruppe von Empfängern weiterzuleiten. Zwei aufeinanderfolgende Knotengruppen formen eine Korridoretappe. Da alle Knoten in einer Etappe vollvermascht sind, ist die Rückmeldung von Kanalinformation nur über einen Hop notwendig. Zusätzlich ist Korridor-basiertes Routing skalierbar, da jede Etappe unabhängig betrieben wird.

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei Techniken auf der Bitübertragungsschicht für die obengenannte Systemarchitektur erforscht. Es handelt sich dabei um Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA)

und Interference Alignment (IA). In Etappen, die OFDMA einsetzen, wird jeder Subkanal einem Link der Etappe zugeordnet, der für diesen Subkanal eine gute Kanalqualität aufweist. Anhand einer Implementierung auf Software Defined Radios wird nachgewiesen, dass der durchschnittliche Durchsatzgewinn bei 30% im Vergleich zu klassischen drahtlosen multi-hop Netzen liegt. Weiterhin wird das erste praktikable Übertragungssystem entwickelt, das IA in der Frequenz nutzt. Insbesondere wird ein Mechanismus vorgeschlagen, um die Verstärkung des Rauschens im Zuge des Dekodierungsprozesses zu minimieren. Im Vergleich zu klassischen multi-hop Netzen beträgt der durchschnittliche Durchsatzgewinn von IA in einem Korridor 25% und der maximale Durchsatzgewinn 150%.

Abschließend wird ein Entscheidungsmechanismus entwickelt, der für eine bestimmte Etappe die Technik auf der Bitübertragungsschicht auswählt, die den höchsten Durchsatz erreicht. Es erweist sich, dass die Fähigkeit von Korridoren, die beste Technik auf der Bitübertragungsschicht auszuwählen, um sich so an die Gegebenheiten der einzelnen Etappen anpassen zu können, entscheidend ist, um einen effizienten und robusten Betrieb zu ermöglichen.

*Dr. Adrian Loch Navarro*



### Dr.-Ing. Adrian Carlos Loch Navarro

*Geboren 8. September 1987 in Madrid*

<b>2015 bis heute</b>	Postdoktorand am IMDEA Networks Institute, Madrid, Spanien
<b>2011–2015</b>	Promotion an der TU Darmstadt, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Secure Mobile Networking Lab
<b>2009–2011</b>	Studium an der TU Darmstadt, Abschluss: Master of Science am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>2005–2011</b>	Studium an der Universidad Politécnica de Madrid (ETSIT UPM), Abschluss: Ingeniero de Telecomunicaciones (Vertiefung Telematik) „Matriculas de Honor“ (Jahrgangsbestnoten) in 12 Fächern, Stipendium „Beca de Excelencia“ der „Comunidad de Madrid“ für herausragende Studienleistungen im SS-WS 2007/2008 und 2008/2009 Teilnahme am internationalen Double-Degree-Programm der Universidad Politécnica de Madrid und der TU Darmstadt
<b>1993–2005</b>	Deutsche Schule Madrid (DSM) Schulpreis der DSM für herausragende schulische Leistungen Vorgeschlagen für ein Stipendium der „Studienstiftung des Deutschen Volkes“

### Dr.-Ing. Michael Leigsnering

**Titel:** “Sparsity-Based Multipath Exploitation for Through-the-Wall Radar Imaging”

**Betreuer:** Professor Dr.-Ing. Abdelhak Zoubir

#### Beschreibung der Arbeit:

In Dr.-Ing. Michael Leigsnerings Dissertation werden Methoden für die Radarbildgebung durch Wände entwickelt. Diese Technologie hat zahlreiche Anwendungen. Sie ermöglicht Such- und Rettungsdiensten, Überlebende in Gebieten zu finden, die von Naturkatastrophen heimgesucht wurden. Weiterhin könnten Feuerwehrräfte in einem Großbrand gezielt nach Überlebenden suchen, indem sie durch Wände „sehen“, ohne sich in Gefahr zu begeben.

Die Technologie erinnert an Supermans „Röntgenblick“, verwendet jedoch harmlose elektromagnetische Wellen etwa im Wellenlängenbereich des Mobilfunknetzes. Kurze Pulse werden ausgesendet, von Objekten hinter der Wand gestreut und schließlich wieder empfangen. Dieses Signal erlaubt eine Rekonstruktion der Szene hinter der Wand, z.B. wo und wie viele Personen sich in einem Raum aufhalten.

Die gestreute elektromagnetische Welle kann jedoch den Empfänger über verschiedene Ausbreitungspfade erreichen, u.a. durch Reflexion an einer seitlichen Wand. Dieser Effekt wird Mehrwegausbreitung genannt.

Dadurch werden die Signale mehrdeutig, was unerwünschte Geisterobjekte im Bild hervorruft. In der Arbeit wird ein Signalmodell entwickelt, welches die Anwendung des Compressive Sensing Verfahrens (etwa komprimiertes Abtasten) erlaubt, um die gewünschte Szene zu rekonstruieren. Dadurch lassen sich die Geisterbilder unterdrücken und die normalerweise störende Mehrwegausbreitung sogar vorteilhaft nutzen. Verglichen mit existierenden Ansätzen sind hierdurch weniger Messungen für die Bildrekonstruktion erforderlich.

Leigsnering hat im Rahmen mehrerer Forschungsaufenthalte an der Villanova University in Pennsylvania Messungen in einem Radarlabor durchgeführt. Mit Hilfe dieser Daten konnte er die entworfenen Methoden erfolgreich validieren. Die im Labor aufgebauten Szenen konnten aus den gemessenen Daten korrekt rekonstruiert werden.

In seiner Arbeit hat Leigsnering Verfahren für eine effiziente Rekonstruktion bewegter und unbewegter Szenen vorgeschlagen. Diese sind maßgeblich für die Entwicklung robuster, kostengünstiger und kompakter Systeme für die Radarbildgebung durch Wände.

*Dr. Michael Leigsnering*



### Dr.-Ing. Michael Leigsnering

*Geboren 18. Juli 1984 in Karlsruhe*

<b>since 2015</b>	Senior Data Scientist, AGT Group (R&D) GmbH, Darmstadt
<b>2015</b>	Dr.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology, Signal Processing Group, TU Darmstadt
<b>2012, 2013, 2014</b>	Visiting researcher at cooperation partner, Radar Imaging Lab, Center for Advanced Communication, Villanova University, Villanova, PA, USA (three to five months each)
<b>2010</b>	Visiting researcher, Visual and Audio Signal Processing Lab, ICT Research Institute, University of Wollongong, Wollongong, NSW, Australia (one month)
<b>2010</b>	Dipl.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology, TU Darmstadt
<b>2009</b>	Internship, Robert Bosch GmbH, Stuttgart-Feuerbach
<b>2008–2009</b>	Integrated exchange program, Nanyang Technological University, Singapore
<b>2007, 2009</b>	Tutor for “Deterministic Signals and Systems“ course, TU Darmstadt
<b>2004–2005</b>	Zivildienst (Civilian Service), Catholic Church Ettlingen
<b>2004</b>	Abitur, Eichendorff-Gymnasium, Ettlingen



## Fachbereich Maschinenbau | Fachgebiet Thermodynamik

### Dr.-Ing. Stefan Batzdorf

**Titel:** “Heat transfer and evaporation during single drop impingement onto a superheated wall”

**Betreuer:** Professor Dr.-Ing. Peter Stephan

#### Beschreibung der Arbeit:

Die vorliegende Dissertation zielt auf die numerische Simulation des Tropfenaufpralls auf eine überhitzte Wand ab. Der Wärmeübergang während des Tropfenaufpralls ist von besonderer Bedeutung im Rahmen der Sprühkühlung, die eine hervorragend geeignete Technologie zur Übertragung großer Wärmemengen bei kleinen Temperaturdifferenzen darstellt.

Während die Hydrodynamik des Tropfenaufpralls in der Vergangenheit intensiv untersucht wurde, ist der Wärmeübergang während des Aufpralls noch nicht vollständig verstanden, insbesondere wenn Verdampfung relevant ist. Zudem haben Forschungsarbeiten zu Siedevorgängen bereits gezeigt, dass die Verdampfung nahe der 3-Phasen Kontaktlinie, an der die flüssige, feste und gasförmige Phase aufeinander treffen, signifikant zum globalen Wärmeübergang beitragen kann. Daher ist für ein tieferes Verständnis der globalen Vorgänge die genaue Kenntnis der physikalischen Vorgänge an der Kontaktlinie unumgänglich. Bislang ist jedoch noch kein Versuch unternommen worden, den Wärmeübergang beim Tropfenaufprall unter Berücksichtigung der Mikrothermodynamik an der Kontaktlinie zu modellieren.

Zur Erlangung eines tieferen Verständnisses der Wärmetransportmechanismen während des Aufpralls und um deren individuelle Bedeutung zu quantifizieren, wird eine numerische Simulation des Tropfenaufpralls durchgeführt. Simulationen bieten Einblick in Vorgänge auf Längen- und Zeitskalen, die jenseits der Auflösung etablierter Messtechniken liegen. Das numerische Modell ermöglicht die Verfolgung der Tropfenform und berücksichtigt die Verdampfung an der Phasengrenze. Besondere Aufmerksamkeit wird der Verdampfung an der bewegten 3-Phasen Kontaktlinie gewidmet.

Das entwickelte Modell wird anhand experimenteller Daten validiert. Die numerischen Vorhersagen geben die Messdaten in guter Übereinstimmung wieder. Gleichzeitig geben die Berechnungen Aufschluss über die dominanten Wärmetransportvorgänge während des Aufpralls. Zudem wird das Modell eingesetzt, um den Einfluss der wichtigsten Kenngrößen zu untersuchen. Dabei wird der große Vorteil von Simulationen ausgenutzt, dass alle Prozessparameter unabhängig kontrollierbar sind. Auch wenn der Schwerpunkt der Arbeit auf Einzeltropfen liegt, wird auch die Wechselwirkung von zwei simultan aufprallenden Tropfen qualitativ bewertet.

*Dr. Stefan Batzdorf*



### Dr.-Ing. Stefan Batzdorf

*Geboren 2. Juni 1986 in Fulda*

- 09/2015 bis heute** Systemingenieur bei B&W Engineering und Datensysteme GmbH, Fulda
- 03/2011 – 08/2015** Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technische Thermodynamik an der TU Darmstadt  
Forschungsprojekt: Numerische Modellierung des Wärmeübergangs beim Tropfenaufprall
- 04/2009 – 02/2011** Masterstudium Mechanical and Process Engineering an der TU Darmstadt
- 10/2005 – 03/2009** Bachelorstudium Mechanical and Process Engineering an der TU Darmstadt
- 08/1995 – 06/2004** Realschule mit gymnasialer Oberstufe Marianum in Fulda
- 08/1991 – 07/1995** Grundschule in Fulda-Johannesberg



## Fachbereich Architektur | Fachgebiet Klassische Archäologie

### Dr. phil. Maria Carmen D'Onza

**Titel:** „Ritual und Gemeinschaft im Binnenland Siziliens. Formations- und Transformationsprozesse indigener Kultplätze vom 9. bis zum 6. Jh. v. Chr.“

#### Betreuerin:

Professor Dr. phil. Franziska Lang

#### Beschreibung der Arbeit:

Die Dissertation befasst sich mit Kontinuität und Wandel der Architektur von Kultstätten und ritueller Praktiken in indigenen Siedlungen auf Sizilien im Zeitraum vom 9. bis zum 6. Jh. v. Chr. Denn Sakralarchitektur, religiöse Vorstellungen und Kultpraktiken stellen ein Merkmal der kollektiven Identität sozialer Gruppen der Antike dar. Sich mit diesen Aspekten der antiken Lebenswelt zu beschäftigen, ermöglicht eine weitergehende Diskussion der Befunde in Bezug auf Formen und Spezifika von interkultureller Kommunikation in der Antike. Im Falle des eisenzeitlichen und archaischen Siziliens sind dies insbesondere Fragen nach dem Verhältnis von Kontakten und Austausch zu den Griechen, der Herausbildung einer Gruppenidentität und von Ethnizität.

Aus den bisherigen theoretischen Ansätzen zur Kulturation wurde ein eigenständiges Erklärungsmodell entwickelt und mit einer differenzierten, diachronen und mikroregionalen Betrachtung der bisher bekannten Zeugnisse für rituelle Aktionsräume in indigenen Siedlungskontexten in Relation gesetzt. Die daraus resultierende Analyse

der Befunde unter den genannten Gesichtspunkten ermöglichte es, zeit- und regional-spezifische, multiple Faktoren kultureller Interferenzen herauszuarbeiten.

So konnte die Einbettung der jeweiligen Zeugnisse von rituellen Handlungen in das restliche Siedlungsgefüge der indigenen Gemeinschaften und in eine diachrone Betrachtungsweise deutlich herausstellen, dass vermeintliche Akkulturations- oder Hybridisierungsphänomene sich bei genauer Betrachtung der materiellen Hinterlassenschaften im indigenen Umfeld Siziliens als zum einen bewusste Praktiken der Aneignung neuer Mittel und Wege in intergruppalen Kommunikationsprozessen und zum anderen als Tendenzen der Urbanisierung der Höhensiedlungen darstellen.

Die Gegenüberstellung mit Beispielen aus anderen mediterranen Regionen und teilweise aus unterschiedlichen Epochen verdeutlicht hierbei die strukturellen Gemeinsamkeiten, die den antiken Mittelmeerraum im Zuge von sich intensivierenden Kulturkontakten, steigender Mobilität und Urbanisierungstendenzen an unterschiedlichen Orten zu verschiedenen Zeitpunkten charakterisierten. Gleichzeitig erfuhren diese Gemeinsamkeiten durch die jeweiligen Gemeinschaften spezifische lokale Ausprägungen.

*Dr. Maria D'Onza*

### Dr. phil. Maria Carmen D'Onza

Geboren 13. Mai 1982 in Frankfurt



- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>06/2015 bis heute</b> | Wissenschaftliche Volontärin, Rheinisches Landesmuseum Trier   |
| <b>03/2015–06/2015</b>   | Praktikum Historisches Museum Frankfurt  |
| <b>08/2012–09/2014</b>   | Freiberufliche Tätigkeiten, mehrere Marketingunternehmen, Frankfurt  |
| <b>10/2009–12/2014</b>   | Dissertation Fachbereich Klassische Archäologie, TU Darmstadt  |
| <b>05/2009–06/2011</b>   | Wissenschaftliche Hilfskraft: Deutsches Archäologisches Institut, Abt. Rom, Rom  |
| <b>01/2009</b>           | Abschluss Studium Magistra Artium der Klassischen Archäologie, Goethe-Universität Frankfurt                                      |
| <b>10/2006–08/2008</b>   | Wissenschaftliche Hilfskraft: TU Darmstadt, Fachgebiet Klassische Archäologie  |
| <b>04/2006–05/2006</b>   | Praktikum Verlag Philipp von Zabern GmbH, Zeitschrift ANTIKE WELT  |
| <b>03/2006</b>           | Praktikum Archäologisches Museum Frankfurt, Antikensammlung: Archivarbeiten, Inventarisierung                                    |
| <b>11/2005–09/2006</b>   | Hessisches Landesmuseum Darmstadt, Führungen zur Ausstellung „Der Fürst vom Glauberg“  |
| <b>10/2003–04/2006</b>   | Wissenschaftliche Hilfskraft: Goethe-Universität Frankfurt, Inst. für Archäologische Wissenschaften, Abt. Klassische Archäologie |
| <b>10/2002–01/2009</b>   | Studium Klassische Archäologie, Goethe-Universität Frankfurt   |
| <b>07/2002</b>           | Abitur   |

## Fachbereich Architektur | Fachgebiet Klassische Archäologie

### Dr. phil. Anne Sieverling

**Titel:** „Ernährung in der Frühen Eisenzeit und Archaik in Stratos und Stratiké – Möglichkeiten der Funktionsanalyse von Keramik“

**Betreuerin:**

Professor Dr. phil. Franziska Lang

**Beschreibung der Arbeit:**

Da man bekanntlich ist, was man isst, wie Jean Anthelme Brillat-Savarin bemerkte, geben antike Ernährungsweisen einen besonderen Einblick in das alltägliche Leben und die Gesellschaft. Schon damals gab es interessante regionale Unterschiede, die am Fallbeispiel des westgriechischen Stratos und seinem Umland der Stratiké in dieser Dissertation untersucht wurden. Die unterschiedlichen Quellen und archäologischen Artefakte, die dort bei den Ausgrabungen und Untersuchungen des Deutschen Archäologischen Instituts und des griechischen Antikendienstes zutage kamen, wurden im Hinblick auf ihre ernährungshistorische Aussage analysiert, um die Entwicklung der Esskultur von der Frühen Eisenzeit bis zum Ende der Archaik (ca. 1050–480 v. Chr.) nachzuvollziehen. Die Untersuchung früher Schriftquellen, Terrakotten und Vasenbilder ermöglichte es, sozialgeschichtliche Aspekte und den damaligen Diskurs von Ernährung einzubinden. Anhand der vorgelegten Tierknochen (Benecke, Prust) und Pflanzenpollen der Region (Jahns, Bottema) konnten die essbaren pflanzlichen und tierischen Lebens-

mittel nachgewiesen und die Tierhaltung, der Pflanzenanbau und das lokale ökologische und ökonomische System erschlossen werden. Die Tongefäße bieten in ihrer Eigenschaft als Behälter für Flüssigkeiten und Speisen wertvolle Informationen zum Konsumptionsverhalten der damaligen Bevölkerung. Anhand morphologischer, materieller und physikalischer Eigenschaften der Gefäße konnte die Funktion erschlossen werden, die einen Einblick in die Entwicklung der Ess- und Trinkkultur sowie die Herstellung und Zubereitung von Speisen ermöglicht.

Die Synthese dieser vielseitigen Quellen ergab, dass die Menschen aus dem pflanzlichen und tierischen Nahrungsangebot viele verschiedene Lebensmittel und Speisen in den entsprechenden Gefäßen transportierten, lagerten, zubereiteten und kochten und z.B. Getreidebrei, Suppen, Fleischspieße, eingelegte und frische Früchte, Käse, Brot aus Schalen oder Tellern verzehrten und Wein mit Wasser aus unterschiedlichen Trinkgefäßen konsumierten. Auf diese Weise konnten ein umfassendes Bild von Ernährung, deren Entwicklung und wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf das Konsumptionsverhalten der Bevölkerung von Stratos und der Stratiké in der ersten Hälfte des 1. Jts. v. Chr. entwickelt werden.

*Dr. Anne Sieverling*

## Dr. phil. Anne Sieverling

Geboren 15. Oktober 1982 in Berlin



- 09/2015 bis heute**      Wissenschaftl. Mitarbeiterin der TU Darmstadt, Koordinatorin und Fundbearbeiterin beim DFG-Projekt „Der multidimensionale Raum Olympia – landschaftsarchäologische Untersuchungen zu Struktur, Interdependenzen und Wandel räumlicher Vernetzungen“
- 2015**              Promotion im Fachbereich Klassische Archäologie, TU Darmstadt
- 05/2013 bis heute**      Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Deutschen Archäologischen Institut (DAI) Berlin, Datenkuratorin im DFG-Projekt IANUS – Forschungsdatenzentrum für Archäologie und Altertumswissenschaften
- 2012–2014**      Anstellung als wissenschaftliche Mitarbeiterin der TU Darmstadt zur Organisation und Durchführung des internationalen Erasmus Intensivprogramms „Material und Materialität – Verfahren archäologischer Fundbearbeitung“ finanziert vom DAAD in Akarnanien
- 2012**              Fundbearbeiterin beim Umlandsurvey Gadara/Umm Qays, durchgeführt von der Orient-Abteilung des DAI
- 2010 – 2011**      Lehraufträge der TU Darmstadt zur Durchführung von Trainee-Programmen in Akarnanien
- 2010–2015**      Promotionsstudium an der TU Darmstadt
- 2007–2011**      Schnittleitung bei den Ausgrabungen im Heiligtum Olympia, durchgeführt vom DAI Berlin
- 2007**              Ausgrabung am Apollontempel im antiken Halasarna auf Kos, durchgeführt von der Kapodistrias Universität Athen
- 2002–2007**      Studium der Klassischen Archäologie mit den Nebenfächern Alte Geschichte und Byzantinistik an der Freien Universität Berlin und der Kapodistrias Universität Athen

## Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften | Fachgebiet Statik

### Dr.-Ing. Jonas Hilcken

**Titel:** „Zyklische Ermüdung von thermisch entspanntem und thermisch vorgespanntem Kalk-Natron-Silikatglas“  
“*Cyclic fatigue of annealed and tempered soda-lime glass*”

**Betreuer:**

Professor Dr.-Ing. Jens Schneider

**Beschreibung der Arbeit:**

Bauteile, die schwingenden oder periodisch wiederkehrenden Beanspruchungen ausgesetzt sind, müssen häufig auch hinsichtlich ihres Ermüdungsverhaltens eingestuft und bemessen werden. Im konstruktiven Glasbau liegt hierzu noch kein Nachweiskonzept vor, da das zyklische Ermüdungsverhalten von den im Bauwesen eingesetzten Gläsern nur ansatzweise erforscht ist.

In der vorliegenden Arbeit wurde das Verhalten von thermisch entspanntem und thermisch vorgespanntem Kalk-Natron-Silikatglas anhand von Schwingprüfungen im Doppelring- und 3 Punkt-Biegeversuch unter verschiedenen Randbedingungen mit definiert vorgeschädigten Probekörpern untersucht. Anhand der Ergebnisse konnte nachgewiesen werden, dass die Festigkeit unter zyklischer Beanspruchung deutlich abnimmt und eine Schwelle existiert, unter-

halb derer keine Ermüdung auftritt. Zudem konnten die wesentlichen Einflussparameter der zyklischen Ermüdung belegt und quantifiziert werden. Vergleiche mit analytischen Gleichungen und einem numerischen Modell, welches das subkritische Risswachstum mittels eines Zeitschrittverfahrens simuliert, haben gezeigt, dass die Festigkeit bei zyklischer Beanspruchung deutlich geringer ausfällt als erwartet. Die zyklische Ermüdung und die untersuchten Einflussparameter können unter Verwendung modifizierter Risswachstumsparametern dennoch recht gut mit den gängigen Risswachstumsgesetzen prognostiziert werden. Anders als vermutet traten bei Versuchen, bei denen zwischen den einzelnen Schwingspielen Belastungspausen eingelegt wurden, keine signifikanten Festigkeitserhöhungen auf, die auf Rissheilungseffekte hindeuten.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein Nachweiskonzept erstellt, das zur Bemessung von periodisch beanspruchten Bauteilen aus thermisch entspanntem und thermisch vorgespanntem Kalk-Natron-Silikatglas im konstruktiven Glasbau herangezogen werden kann.

*Dr. Jonas Hilcken*



### Dr.-Ing. Jonas Hilcken

*Geboren 23. Juli 1981 in Herdecke*

- 08/2015 bis heute** Projektleiter SGS Ingenieurdienstleistungen im Bauwesen GmbH, Heusenstamm
- 05/2011 – 05/2015** Promotion im Bauingenieurwesen TU Darmstadt
- 04/2010 bis heute** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, TU Darmstadt, Institut für Statik und Konstruktion
- 03/2009 – 08/2009** Praktikum, Schlaich Bergermann und Partner, Stuttgart
- 02/2008 – 03/2010** Mitarbeiter im Ingenieurbüro Goldschmidt Fischer und Partner, Heusenstamm
- 10/2006 – 02/2010** Wissenschaftliche Hilfskraft, Frankfurt University of Applied Sciences
- 03/2006 – 02/2010** Studium des Bauingenieurwesens, Frankfurt University of Applied Sciences
- 06/2008 – 08/2008** Handwerkliches Praktikum, Härer Bauunternehmung GmbH, Mainz
- 10/2004 – 10/2007** Mitarbeiter im Messebau IMB Troschke, Mörfelden-Walldorf
- 10/2003 – 03/2006** Studium der Physik, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
- 10/2002 – 07/2003** Zivildienst CeBeeF, Frankfurt am Main



## Fachbereich Mathematik | AG Angewandte Analysis

### Dr. rer. nat. Moritz Egert

**Titel:** “On Kato’s conjecture and mixed boundary conditions”

„Über die Kato’sche Vermutung und gemischte Randbedingungen“

**Betreuer:** PD Dr. Robert Haller-Dintelmann

#### Beschreibung der Arbeit:

Im Rahmen seiner Untersuchungen zu sogenannten elliptischen Differentialgleichungen in Divergenzform  $Au = -\nabla \cdot \mu \nabla u$  formulierte der berühmte japanische Mathematiker Tosio Kato im Jahre 1961 die folgende Vermutung:

Wir wissen nicht, ob der Definitionsbereich der Operatorwurzel mit dem Definitionsbereich ihrer Adjungierten übereinstimmt. Vielleicht ist dies im Allgemeinen falsch. Aber wir kennen die Antwort nicht einmal, wenn  $A$  regulär akkretiv ist. In diesem Fall erscheint es plausibel, dass beide Definitionsbereiche mit dem der regulären Sesquilinearform, die  $A$  definiert, übereinstimmen.

Der spektakuläre Beweis, dass sich die Operatorwurzel ebensolcher Differentialgleichungen ohne Randbedingungen tatsächlich ähnlich wie der klassische Gradient verhält, gelang den Mathematikern Auscher, Hofmann, Lacey, McIntosh und Tchamitchian erst 40 Jahre später. Auf dem Weg dorthin

entwickelten Generationen von Mathematikern neue Methoden, die die harmonische Analysis auch heute noch weit über die Kato’sche Vermutung hinaus prägen.

Eine eng verwandte Fragestellung betrifft elliptische Differentialgleichungen auf räumlich beschränkten Gebieten mit gemischten Randbedingungen. In Anwendungen stelle man sich einen Behälter vor, dessen Wand an einigen Stellen gekühlt und an den restlichen Stellen isoliert ist. Kann man dann auch den Definitionsbereich der Operatorwurzel bestimmen? Dieses 1962 vom französischen Mathematiker Jacques-Louis Lions formulierte Problem wird sowohl mathematisch als auch aus Anwendungssicht besonders interessant, wenn das zugrundeliegende Gebiet eine raue Geometrie aufweist. Anschaulich kann das bedeuten, dass es einspringende Ecken hat oder stellenweise eine fraktale Oberfläche aufweist. Allen, denen das zu anschaulich ist, begnügen sich mit dem mathematischen Fachbegriff der Ahlfors-regulären Gebiete.

Das Lions’schen Problem auf Ahlfors-regulären Gebieten wurde von Moritz Egert in seiner Dissertation gelöst.

*Dr. Moritz Egert*



### Dr. rer. nat. Moritz Egert

*Geboren 2. März 1988 in Göttingen*

- 10/2015 bis heute** Sophie Germain Stipendiat, Université Paris-Sud, Orsay, Frankreich, mit Pascal Auscher
- 05/2015–09/2015** Internationales Graduiertenkolleg IRTG 1529 Fluid Dynamics, TU Darmstadt, mit Matthias Hieber
- 10/2012–04/2015** Promotion, TU Darmstadt, Dr. rer. nat.
- 04/2011–08/2012** Masterstudium, TU Darmstadt, M.Sc. Mathematik
- 10/2007–03/2011** Bachelorstudium, TU Darmstadt, B.Sc. Mathematik
- 08/1998–06/2007** Gymnasium, Eleonorenschule, Darmstadt, Abitur

Fachbereich Physik |  
Institut für Kernphysik

Dr. rer. nat. Dietrich Roscher

**Titel:** “Phase Structure of Strongly Correlated Fermi Gases”

**Betreuer:** Professor Dr. Jens Braun

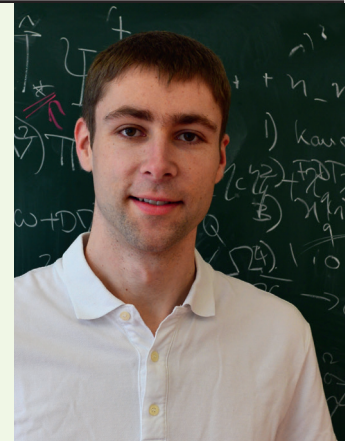
**Beschreibung der Arbeit:**

Strongly correlated fermionic many-body systems are ubiquitous in nature. Their theoretical description poses challenging problems which are further complicated when imbalances in, e.g., the particle numbers of the involved species or their masses are introduced. In this thesis, a number of different approaches is developed and applied in order to obtain predictions for physical observables of such systems that mutually support and confirm each other.

In a first step, analytically well-founded mean-field analyses are carried through. One- and three-dimensional ultra-cold Fermi gases with spin and mass imbalance as well as Gross-Neveu and NJL-type relativistic models at finite baryon chemical potential are investigated with respect to their analytic properties in general and the occurrence of spontaneous breaking of translational invariance in particular.

Bases on these studies, further methods are devised or adapted allowing for investigations also beyond the mean-field approximation. Lattice Monte Carlo simulations with imaginary imbalance parameters are employed to surmount the infamous sign problem and compute the equation of state of the respective unitary Fermi glasses. Moreover, in-medium two-body analyses are used to confirm and explain the characteristics of inhomogeneously ordered phases. Finally, functional RG methods are applied to the unitary Fermi gas with spin and mass imbalance. Besides quantitatively competitive predictions for critical temperatures for the superfluid state, strong hints on the stability of inhomogeneous phases with respect to order parameter fluctuations in the regime of large mass imbalance are obtained. Combining the findings from these different theoretical studies suggests the possibility to find such phases in experiments presently in preparation.

*Dr. Dietrich Roscher*



Dr. rer. nat. Dietrich Roscher

*Geboren 24. August 1987 in Bad Schlema*

12/2015 – present	Postdoctoral Researcher
10/2012 – 10/2015	Research Assistant, Doctoral studies
2012 – 2015	Ph.D. in physics, TU Darmstadt
10/2011 – 09/2012	Diplom project
09/2010 – 08/2011	Research Assistant, Master studies
2010 – 2011	M.Sc. in physics, Michigan State University
2009 – 2012	Graduate School Program “Photonics”, Friedrich-Schiller-Universität Jena
2007 – 2012	Diplom in physics, Friedrich-Schiller-Universität Jena (Vordiplom 2009)
2006	University Entrance Diploma, Clemens-Winkler-Gymnasium Aue

## Fachbereich Chemie | Organische Chemie und Biochemie

### Dr.-Ing. Alexis Krupp

**Titel:** „Helikal-chirale Poly(phenylacetylene) als Alignment-Medien zur Anwendung in der RDC-basierten Strukturanalytik“

**Betreuer:** Professor Dr. Michael Reggelin

#### Beschreibung der Arbeit:

Die Eigenschaften einer chemischen Verbindung sind durch deren Struktur festgelegt. Diese ist definiert durch die Konnektivität, die relative und absolute Konfiguration sowie die Konformation. Um zu einem fundamentalen Verständnis der Wechselwirkung einer Verbindung mit seiner Umgebung zu gelangen, ist eine Strukturanalyse des betrachteten Moleküls unabdingbar, wobei hierzu alle drei genannten Aspekte der Struktur aufzuklären sind. In der (bio-) organischen Analytik ist vor allem die Kernmagnetische Resonanzspektroskopie (NMR-Spektroskopie) hervorzuheben, mithilfe derer dies vergleichsweise schnell bewerkstelligt werden kann. Prädestiniert hierfür ist die Auswertung Residualer Dipolarer Kopplungen (RDCs), einer magnetischen Wechselwirkung zwischen Atomkernen über den Raum. Diese wird erst dann sichtbar, wenn der Analyt in eine anisotrope Umgebung eingebracht wird. Hierzu dienen sogenannte Alignment-Medien, welche auf Flüssigkristallen oder anisotrop gequollenen Gelnetzwerken basieren.

Die Dissertation beschäftigt sich mit der Entwicklung und Untersuchung neuer Alignment-Medien auf Basis helikal-chiraler, Aminosäure-substituierter Poly(phenylacetylene). Unter anderem wird die Präparation, Charakterisierung und detaillierte Untersuchung der Eigenschaften von fünf lyotrop flüssigkristallinen Phasen (LLC-Phasen) sowie zweier Organogele (SAG-Medien) erörtert und die Orientierungseigenschaften dieser neuen Alignment-Medien untereinander und mit literaturbekannten Medien verglichen. Es wird dabei der Nachweis eines ausgeprägten Enantiomeren-differenzierenden Vermögens (bis hin zur maximalen Differenzierung) erbracht – eine Tatsache, die unabdingbar für eine zukünftige Aufklärung der absoluten Konfiguration mittels NMR-Spektroskopie ist. Durch eine breit angelegte Analyse konnten zusätzlich Rückschlüsse zum Ursprung und Mechanismus der Enantiomerdifferenzierung herausgearbeitet werden. Weiter wird der hohe Grad an Orthogonalität der Medien gegenüber bekannten Systemen, aber auch untereinander, sowie die breite Kompatibilität und Robustheit in der Anwendung nachgewiesen. Eines der entwickelten Systeme wird schlussendlich zur Konformationsanalyse dreier mariner Naturstoffe eingesetzt, wobei sowohl die relative, als auch die absolute Konfiguration aufgeklärt werden konnte.

*Dr. Alexis Krupp*



### Dr.-Ing. Alexis Krupp

*Geboren 7. September 1982 in Bergisch-Gladbach*

<b>07/2015 bis heute</b>	Entwicklungsschemiker bei Nitrochemie Aschau GmbH Forschung & Entwicklung Chemie
<b>04/2015 – 06/2015</b>	Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Postdoktorand) AK PD. Dr. Matthias Köck   Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven Abteilung für Biowissenschaften und Ökologische Chemie
<b>04/2010 – 03/2015</b>	Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Doktorand) AK Prof. Dr. Michael Reggelin   TU Darmstadt
<b>04/2010 – 01/2015</b>	Promotion AK Prof. Dr. Michael Reggelin   TU Darmstadt Organische Chemie   Abschluss: Doktor-Ingenieur
<b>08/2009 – 02/2010</b>	Diplomarbeit AK Prof. Dr. Michael Reggelin   TU Darmstadt
<b>10/2007 – 02/2009</b>	Wissenschaftliche Hilfskraft   TU Darmstadt
<b>10/2004 – 02/2010</b>	Studium Chemie (Diplom) TU Darmstadt   Abschluss: Diplom-Ingenieur
<b>08/2001 – 06/2004</b>	Gymnasiale Oberstufe, Schuldorf Bergstraße



Fachbereich Chemie |  
Eduard-Zintl-Institut für Anorganische und Physikalische Chemie

Dr. rer. nat. Armin Shayeghi

**Titel:** „Bindungsverhältnisse und optisches Verhalten kleinster Gold-Silber-Legierungsbausteine“

**Betreuer:** Professor Dr. Rolf Schäfer

**Beschreibung der Arbeit:**

Die vorliegende Arbeit beschreibt den Aufbau und die Erprobung eines Laserspektroskopieexperimentes für die Aufnahme optischer Absorptionsspektren isolierter Clusterkationen in Molekularstrahlen. Experimentell wird die Photodissoziation der Cluster als Sonde für die Absorption von Photonen ausgenutzt, da es aufgrund geringer Teilchenzahldichten in typischen Molekularstrahlen kaum möglich ist, eine Lichtabsorption direkt zu messen. Absorbiert ein kleiner Cluster jedoch Photonen im UV-VIS-Spektralbereich, so führt dies in der Regel zu einer Dissoziation auf einer sehr kurzen Zeitskala, die massenspektrometrisch gut verfolgt werden kann und es gestattet, optische Übergänge über Dissoziationskanäle zu detektieren.

Untersucht werden reine und gemischte Gold-Silber-Clusterkationen, deren geometrischen Strukturen durch einen Vergleich von experimentellen Absorptionsspektren mit Simulationen aufgeklärt werden können, die auf zeitabhängiger Quantenchemie basieren. Dazu werden zunächst Strukturkandidaten mit einem genetischen Algorithmus vorhergesagt, für die jeweils Absorptionsspektren berechnet werden. Ist die Struktur einer Molekularstrahlspezies aufgeklärt, so ist es im Anschluss möglich, elektronische Strukturinformationen aus den Rechnungen zu ziehen und etwas über die Bindungsverhältnisse in den Clustern zu lernen.

*Dr. Armin Shayeghi*



Dr.-Ing. Armin Shayeghi

*Geboren 5. Oktober 1982 in Teheran, Iran*

07/2015	Ph.D., Chemistry, TU Darmstadt, Professor Dr. Rolf Schäfer
12/2010	Diploma, Chemistry, TU Darmstadt, Professor Dr. Rolf Schäfer
10/2006	Pre-Diploma, Chemistry, TU Darmstadt
07/2004	Pre-Diploma, Chemistry, University of Applied Sciences, Darmstadt
05/2012 – 12/2012	Research fellow, Theoretical Chemistry, University of Birmingham, Professor Dr. Roy L. Johnston
01/2003 – 01/2009	Researcher, Polymer Chemistry, German Institute for Polymers (DKI), Darmstadt

## Fachbereich Biologie | Plant Biotechnology and Metabolic Engineering

### Dr. rer. nat. Sabine Fräbel

**Titel:** “Characterization of flavin-dependent tryptophan halogenases and their application in plant metabolic engineering”

**Betreuer:** Professor Dr. Heribert Warzecha

#### Beschreibung der Arbeit:

Eine Vielzahl natürlich vorkommender halogenierter Substanzen besitzt eine nachgewiesene antimikrobielle oder pharmakologische Wirkung, wie beispielsweise das Antibiotikum Vancomycin oder der Topoisomerase-Hemmer Rebeccamycin. Aufgrund der großen Relevanz sowie der aufwendigen chemischen Synthese dieser Substanzen sind die Identifizierung und Charakterisierung halogenierender Enzyme von großem Interesse. Zu diesen zählen unter anderem die bakteriellen Flavin-abhängigen Tryptophan-Halogenasen, welche die regiospezifische Substitution von Halogenen an das aromatische Ringsystem von Tryptophan katalysieren. Dieser Mechanismus kann zur Synthese chlorierter und bromierter Vorläufermoleküle medizinisch relevanter Sekundärstoffe in Pflanzen genutzt werden. Eine vielversprechende Zielgruppe stellen dabei die Monoterpen-Indolalkaloide (MIAs) dar, zu denen unter anderem die Chemotherapeutika Vincristin und Vinblastin zählen.

Um die Synthese halogenerter Sekundärmetabolite in Pflanzen zu untersuchen, wurde die katalytische Aktivität dreier Tryptophan-

Halogenasen, RebH wt, RebH Y455W und Stth, in transient transformierten Tabakblättern analysiert. Die enorme katalytische Effizienz dieser Enzyme resultierte dabei in einer erhöhten Akkumulation chlorierter und bromierter Tryptophanderivate in verschiedenen zellulären Kompartimenten. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde die Anwendung der charakterisierten Enzyme zur Produktion halogenerter Indikanderivate in planta untersucht. Diese Feinchemikalien kommen unter anderem in der diagnostischen Mikrobiologie zur Anwendung und können bisher ausschließlich durch eine aufwendige chemische Synthese hergestellt werden. Unter Verwendung weiter rekombinanter Enzyme war es erstmalig möglich, diese Metabolite auch in Pflanzen zu produzieren. Dank der effizienten Synthese ist damit auch eine nachhaltigere und ökologische Herstellung möglich. Zuletzt wurde die Synthese und Modifikation von Strictosidin, einem Vorläufermolekül der MIAs, in planta untersucht. Zum ersten Mal konnte hierbei der gesamte Biosyntheseweg, bestehend aus 14 Enzymen, in transgenem Tabak rekonstituiert werden. Basierend auf diesen Ergebnissen ist eine weitere Optimierung unter Verwendung der untersuchten Halogenasen zur Produktion von Chlorstrictosidin möglich.

*Dr. Sabine Fräbel*



### Dr. rer. nat. Sabine Fräbel

*Geboren 12. April 1987 in Darmstadt*

<b>01/2016 – heute</b>	Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Pflanzenbiotechnologie und Metabolic Engineering, TU Darmstadt
<b>12/2015</b>	Erfindung: Verfahren zur Herstellung von halogenierten Indoxylderivaten in transgenen Pflanzen, Prof. Dr. Heribert Warzecha, Dipl. Biol. Sabine Fräbel, B.Sc. Bastian Wagner
<b>04/2014 – 05/2014</b>	Technisches Forschungszentrum Finland VTT, Espoo, Finnland, Forschungsaufenthalt
<b>02/2013</b>	Universität Valencia, Spanien, Forschungsaufenthalt
<b>06/2012</b>	Rothamsted Research, Harpenden, Vereinigte Königreich COST Weiterbildung
<b>10/2011 – 12/2015</b>	Promotionsarbeit, TU Darmstadt
<b>10/2006 – 09/2011</b>	Biologie Diplomstudium, TU Darmstadt
<b>01/2010 – 06/2010</b>	Auslandssemester, Universität Skövde, Schweden Masterkurse im Bereich Biomedizin
<b>1999 – 2006</b>	Allgemeine Hochschulreife Albert-Einstein-Schule, Groß-Bieberau

**Fachbereich Material- und Geowissenschaften |  
Fachgebiet Nichtmetallische-Anorganische Werkstoffe**

**Dr.-Ing. Matias Acosta**

**Titel:** “Strain Mechanisms in Lead-Free Ferroelectrics for Actuators”

**Betreuer:** Professor Dr.-Ing. Jürgen Rödel

**Beschreibung der Arbeit:**

The perovskite solid solution family of Lead Zirconate Titanate has traditionally been the focus of developmental efforts in the piezoceramics community. This is due to the possibility of engineering its electromechanical properties with dopants (3 at. %) or modifiers (5 at. %) leading to desirable and relatively easily addressable functional properties for a broad range of applications. As a result of more than seven decades of continuous developmental efforts, PZT-based solid solutions are the preferred piezoelectrics in present day applications, comprising 95% of the whole piezoelectric materials implemented in the international production of actuators. Global awareness for well-being and the environment has increased in the past decades. In particular, Pb and PbO were identified as toxic for human health and the environment. On these grounds, directives against the use of Pb and other toxic elements in consumer products have been globally introduced. These regulations have stimulated an increased research in lead-free piezoceramics.

Three main solid solution families have been recognized as technologically relevant replacements: barium titanate-based, bismuth alkali-based, and alkali niobate-based materials. In this work, the  $(1-x)\text{Ba}(\text{Zr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8})\text{O}_{3-x}(\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3})\text{TiO}_3$  and  $(\text{Bi}_{1/2}\text{Na}_{1/2})\text{TiO}_3$ - $\text{SrTiO}_3$  were selected. These model materials were chosen to expand the state-of-the-art knowledge of strain mechanisms of lead-free piezoceramics in the small and large signal regimes, and thus promote their technological implementation. This work focuses in the relationship between the dielectric and electromechanical properties and phase transitions, as well as microstructure of these systems. Atomic crystal structure and microstructure are investigated by thermal analysis, X-ray diffraction, and microscopy techniques. Electric field-, temperature-, and frequency-dependent dielectric and electromechanical properties are also addressed. The research performed combines both fundamental understanding on the functionality of these materials, as well as application oriented knowledge. Guidelines to engineer functional properties in other piezoelectric systems, as well as in other functional materials, are also proposed.

*Dr. Matias Acosta*

**Dr.-Ing. Matias Acosta**

*Geboren 17. Oktober 1987 in Mar del Plata,  
Buenos Aires, Argentinien*



- 07/2015 – 02/2016** Postdoctoral researcher, TU Darmstadt
- 08/2014 – 12/2015** Founder and CEO of PiezoRobotics start-up in the biomedical technology sector
- 09/2011 – 08/2015** Design, development, and characterization of dielectrics, ferro-electrics, and electromechanical devices, TU Darmstadt
- 02 – 05/2014** Exchange researcher, Tokyo University of Science, Japan
- 02 – 07/2011** Full time internship on high temperature dielectric materials, TU Darmstadt
- 2011 – 2015** Doctoral degree Dr. rer. nat., TU Darmstadt
- 01 – 02/2010** Full time internship on Failure Analysis, ALSTOM ltd, Aargau, Switzerland
- 2010 – 2011** Representative student in Superior Council of Professor Jorge A. Sabato Institute, Argentina
- 02/2009** Full time internship on Superconductors, Bariloche National Atomic Center, Argentina
- 2006 – 2011** Six year Engineering Degree program, Equivalent to combined bachelor and master's degree
- 2005** School leaving certificate in natural sciences, San Alberto Institute, Argentina



