

# Ausgezeichnete Dissertationen



2018

Preisverleihung 03. Mai 2018 – Preise für hervorragende wissenschaftliche Leistungen  
Vereinigung von Freunden der Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

---

## Inhaltsverzeichnis

Dr. Konstantin Biel   Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	4
Dr. Dirk Hommrich   Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften	6
Dr. Marzia Ahmad Sharbafi   Humanwissenschaften	8
Dr.-Ing. Alexandru Calotoiu   Informatik	10
Dr.-Ing. Björn Richerzhagen   Elektrotechnik und Informationstechnik	12
Dr.-Ing. Bernhard Jochen Simon   Maschinenbau	14
Dr.-Ing. Hendrik Hellmers   Bau- und Umweltingenieurwissenschaften	16
Dr. Hannes Meinschmidt   Mathematik	18
Dr. Johannes Simonis   Physik	20
Dr. Doreen Könning   Chemie	22
Dr. Anne Kathrin Ludwig   Biologie	24
Dr. Stephan Schulz   Material- und Geowissenschaften	26

### 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 Produktion und Supply Chain Management

### Dr. Konstantin Biel

**Titel:** „Multi-stage production planning with special consideration of energy supply and demand“

**Betreuer:**  
Professor Dr. Christoph Glock

#### Beschreibung der Arbeit:

Die vorliegende Dissertation umfasst fünf Artikel, die sich mit der Produktionsplanung in mehrstufigen Produktionssystemen befassen. Artikel 1 präsentiert einen Literaturüberblick über quantitative Modellierungsansätze zur Berücksichtigung energetischer Aspekte in der Produktionsplanung. Darauf aufbauend untersuchen die Artikel 2 und 3, wie die Energieeffizienz von Produktionssystemen durch die Einbindung von Abwärmerückgewinnung und Energiespeicherung in die Produktionsplanung gesteigert werden kann. Dazu werden zunächst die technischen Prozesse der Abwärmerückgewinnung sowie der Energiespeicherung mathematisch modelliert. Anschließend werden diese Modellierungsansätze in unterschiedliche Produktionsplanungsmodelle integriert und deren Verhalten in verschiedenen numerischen Studien untersucht.

Artikel 4 befasst sich mit der Abstimmung von Produktionsentscheidungen auf dezentral erzeugte Windenergie. Die hohe Variabilität der Energiebereitstellung aus Windkraftanlagen wird mithilfe systematisch generierter Windkraftszenarien abgebildet. Basierend auf diesen Szenarien berechnet ein Produktionsplanungsmodell einen Maschinenbelegungs- und einen

Energiebezugsplan für ein Flow-Shop-System bei gleichzeitiger Minimierung von Durchlaufzeit und Energiekosten. Der Energiebezugsplan wird anschließend sukzessive angepasst, wenn die tatsächlich bereitgestellte Energiemenge der Windkraftanlagen feststeht. In einer numerischen Studie wird schließlich das integrierte Produktionsplanungsmodell evaluiert.

Artikel 5 beschäftigt sich mit der effizienten Abstimmung von Produktionsentscheidungen auf menschliche Faktoren wie Lernen und Vergessen. Zu diesem Zweck wird ein Simulationsmodell entwickelt, welches ein mehrstufiges Produktionssystem unter Berücksichtigung von Lern- und Vergessenseffekten beschreibt. In einer zweigeteilten Simulationsstudie werden zunächst einflussreiche Produktionsparameter identifiziert. Darauf aufbauend werden Puffermanagementregeln erarbeitet, mit deren Hilfe vorher identifizierte, negative Einflüsse bestimmter Produktionsparameter eingeschränkt werden sollen. Im zweiten Teil der Simulationsstudie wird die Leistungsfähigkeit der Puffermanagementregeln systematisch überprüft.

*Dr. Konstantin Biel*



### Dr. Konstantin Biel

*Geboren am 29.01.1987 in Stuttgart*

- 05/2015 bis heute** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachgebiet Produktion und Supply Chain Management, TU Darmstadt
- 04/2013–11/2017** Promotion (Dr. rer. pol.), Fachgebiet Produktion und Supply Chain Management, TU Darmstadt
- 11/2015–02/2016** Gastwissenschaftler, Division of Environmental and Ecological Engineering, Purdue University, West Lafayette, IN, USA
- 04/2013–04/2015** Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Carlo und Karin Giersch-Stiftungslehrstuhl „Betriebswirtschaftslehre: Industrielles Management“, TU Darmstadt
- 10/2011–12/2011** Praktikum Performance Measurement, Bereich „Group Technology & Operations“, DWS Holding & Service GmbH, Frankfurt am Main
- 08/2010–11/2010** Praktikum Projektplanung und -steuerung, Bereich „Center of Competence Medium Duty Motoren“ innerhalb der Direktion „Produktentwicklung LKW Systeme Antriebsstrang“, Daimler AG, Stuttgart
- 09/2009–07/2010** MBA-Studium, Union Graduate College, Schenectady, NY, USA
- 10/2006–10/2012** Studium des Wirtschaftsingenieurwesens (Diplom), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe
- 08/1997–06/2006** Allgemeine Hochschulreife, Friedrichsgymnasium, Kassel

## Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften | Institut für Philosophie

### Dr. Dirk Hommrich

**Titel:** „Theatrum cerebri:  
Studien zur visuellen Kultur der  
populären Hirnforschung“

**Betreuerin:**  
Professor Dr. Petra Gehring

#### Beschreibung der Arbeit:

Die Dissertation thematisiert die publikums- wirksame Darstellung der Hirnforschung in der Medienöffentlichkeit. Theoretischer Ausgangspunkt ist dabei die in der Begleitforschung der Neurowissenschaften häufig vertretene Annahme eines Vorrangs wissenschaftlich- technischer, funktioneller Visualisierungen des Humangehirns. Diese Annahme wird zu- gunsten eines nicht-szientifischen und weni- ger naturalistischen Verständnisses der öffent- lichen Sichtbarkeit der Hirnforschung in Frage gestellt und relativiert, indem die visuellen Konstrukte der Hirnbildgebung vor dem Hin- tergrund der umfänglichen visuellen Kultur theoretisiert und analysiert werden. Als Pro- blematerial wird exemplarisch die Zeitschrift Gehirn & Geist (G&G) herangezogen.

Die Dissertation ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil beschäftigt sich mit der sog. „Medialisierung der Neurowissenschaft“, um den Stand der Wissenschafts- und Technikfor- schung zu skizzieren und die Entstehungsfak- toren des Medienphänomens „populäre Hirn- forschung“ zu beleuchten. Zentrales Ergebnis ist, dass nicht nur die bildrhetorische Suggestivkraft wissenschaftlicher Visualisierungen bei der Generierung öffentlicher Aufmerksam-

keit für die Hirnforschung ausschlaggebend ist, sondern gerade auch nicht-wissenschaftli- che, „gewöhnliche“ Gebrauchsbilder, die auf intersubjektive, genuin soziale Verhältnisse oder auf populärkulturelle Medieninhalte ver- weisen, für die Breitenwirkung der Hirnfor- schung genutzt werden.

Der zweite Teil der Dissertation entwickelt am Beispiel der Zeitschrift G&G, die als „gate- keeper“ der populären Hirnforschung gelten kann, wie das Wissen der Gehirnforschung durch die wissenschaftsjournalistische Verar- beitung mit Alltags- und Anwendungsbezügen aufbereitet wird. Dazu wird insbesondere auf die Verwendung von wissenschaftlich-techni- schen und pseudowissenschaftlichen Visuali- sierungen des Gehirns im Erscheinungsbild sowie den Werbemaßnahmen der Zeitschrift eingegangen, bevor auf die „alltagsnahen“ Bilder aufmerksam gemacht und der Bilder- reichum mit Mitteln der eigens entwickelten Medienphänomenologie und detailliert analy- siert wird, mit dem „Neuro-Themen“ durch die G&G vermarktet werden.

*Dr. Dirk Hommrich*



### Dr. Dirk Hommrich

*Geboren am 17.10.1975 in Bühl*

- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>Seit 2018</b> | Leitung des Fachportals Technikfolgenabschätzung „openTA“ und Sprecher der Arbeitsgruppe Information und Kommunikation des Netzwerks TA (NTA)                               |
| <b>Seit 2017</b> | Senior Researcher am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Forschungsbereich Wissensgesellschaft und Wissenspolitik, Karlsruher Institut für Technologie |
| <b>Seit 2014</b> | Direktoriumsmitglied des Instituts für Kulturforschung Heidelberg   |
| <b>2012–2015</b> | Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr Hamburg                        |
| <b>2010</b>      | Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Translations-, Sprach- und Kulturwissenschaft (FTSK) der Gutenberg-Universität Mainz  |
| <b>2009</b>      | Forschungsaufenthalt am Department of Anthropology/ Science and Technology Studies (2009) der UC Davis, USA   |
| <b>2006–2009</b> | Stipendiat des DFG-Graduiertenkollegs „Topologie der Technik“ der TU Darmstadt  |
| <b>2004–2006</b> | Fortbildungsprogramm Buch- und Medienpraxis der Goethe-Universität Frankfurt/Main; Hospitanzen bei den Verlagen Suhrkamp und Campus sowie dem Hessischen Rundfunk           |
| <b>2004</b>      | Magister Artium in Philosophie, Soziologie und Politologie an der Goethe-Universität Frankfurt/Main   |

**Dr. Maziar Ahmad Sharbafi**

**Titel:** „Bioinspired template-based control of legged locomotion“

**Betreuer:**

Professor Dr. André Seyfarth

**Beschreibung der Arbeit:**

The ability to perform efficient and robust locomotion is a crucial condition for the more extensive use of legged robots in real world applications. In that respect, robots can learn from animals, if the principles underlying locomotion in biological legged systems can be transferred to their artificial counterparts.

However, legged locomotion in biological systems is a complex and not fully understood problem. A great progress to simplify understanding locomotion dynamics and control was made by introducing simple models, coined „templates“, able to represent the overall dynamics of animal (including human) gaits. Template models (e.g., SLIP) provide a good description of human gaits and are used as explicit targets for control. Inspired from these models explaining biological locomotor systems and Raibert’s hopper robots, locomotion can be realized by basic subfunctions: 1) stance leg function, 2) leg swinging, and 3) balancing. Combinations of these three subfunctions can generate different gaits with diverse properties. Using the template models, we investigate how locomotor subfunctions contribute to stabilize different gaits in different conditions. We show that such basic analyses on human locomotion using conceptual

models can result in developing new methods in design and control of legged systems like humanoid robots and assistive devices.

The outcomes of this research include developing new conceptual models of legged locomotion, human locomotion analysis and accordingly developing methods for design and control of robots and exoskeletons. Using the BioBiped series of robots, we have implemented newly developed design and control methods related to the concept of locomotor subfunctions on either the model or on the robot directly. In addition, with involvement in BALANCE project, we implemented related control approaches on an exoskeleton to demonstrate their performance in human walking. The main contribution of this work is providing a novel approach for modular control of legged locomotion. With this approach we can identify the relation between different locomotor subfunctions and implement the concept of modular control based on locomotor subfunctions with a limited exchange of sensory information on several hardware platforms.

*Dr. Maziar Ahmad Sharbafi*



**Dr. Maziar Ahmad Sharbafi**

*Geboren am 08.06.1981 in Rasht, Iran*

- 09/2013–08/2017** PhD. of Biomechanics (Dr. rer. nat.) TU Darmstadt  
Prof. Andre Seyfarth, TU Darmstadt
- 09/2011 bis heute** Laflabor Locomotion Lab, TU Darmstadt
- 06/2009–01/2009** Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran  
Principal Investigator, Design and development of Virtual War Game Simulator
- 03/2007–02/2008** Fan Pardazesh Niroom Co., Tehran, Iran  
Management of software development, in corporation with ministry of energy of Iran
- 09/2006–08/2011** Azad University of Qazvin, Qazvin, Iran  
Researcher
- 10/2004–08/2011** Azad University of Qazvin, Qazvin, Iran
- 10/2004–08/2011** Researcher, Electrical, Computer and Information Technology Engineering  
Leading research groups in Mechatronics Research Lab (MRL)
- 09/2003–02/2006** MSc System and Control Engineering  
University of Tehran, Tehran, Iran
- 03/2003–10/2003** Bina Afzar Co, Tehran, Iran/Control Engineer,  
Design the instrumentations of power control projects
- 09/1999–09/2003** BS Electrical Engineering/Control  
Sharif University of Technology, Tehran, Iran

## Fachbereich Informatik | Laboratory for Parallel Programming

### Dr.-Ing. Alexandru Calotoiu

**Titel:** „Automatic Empirical Performance Modeling of Parallel Programs“

**Betreuer:**  
Professor Dr. Felix Wolf

#### Beschreibung der Arbeit:

Many parallel applications suffer from latent performance limitations that may prevent them from scaling to larger machine sizes or solving larger problems. Often, such performance bugs manifest themselves only when the code is put into production. Manually creating analytical performance models provides insights into optimization opportunities but is extremely costly. The effort limits application developers to only attempt it at most for a few selected kernels, running the risk of missing harmful bottlenecks. Furthermore, tuning large applications requires a clever exploration of the design and configuration space. This space is often so large that its exhaustive traversal via performance experiments becomes too expensive.

We propose a method to substantially improve both coverage and speed of performance modeling and analysis. Generating an empirical performance model automatically for each part of a parallel program with respect to the variation of one or more relevant parameters such as process count or problem size, it becomes possible to easily identify those parts that will reduce performance as parameter are varied. Specialized heuristics developed as part of this work traverse the search space

from which models are chosen rapidly and generate insightful performance models that enable a wide range of uses from performance predictions for balanced machine design to performance tuning.

Finally we present a method that employs automated performance modeling to quickly predict application requirements for varying scales and problem sizes. This approach allows us to determine future requirements of major scientific applications, derive an optimization strategy, and illustrate system design tradeoffs in the light of their requirements.

The methods described in this work are implemented in the open source performance analysis tool Extra-P. Since its release, Extra-P has an impact on the HPC community. Developers at both universities and research centers have used Extra-P to better understand the performance of their research codes.

This work simplifies and streamlines the performance modeling process, offering insights into application behavior quickly and automatically and allowing the developer to focus on transforming these insights into tangible performance improvements.

*Dr.-Ing. Alexandru Calotoiu*



### Dr.-Ing. Alexandru Calotoiu

*Geboren am 05.05.1985 in Bukarest, Rumänien*

- Seit 2017** Senior Research Associate, Technische Universität Darmstadt, Laboratory for Parallel Programming
- 2015–2017** Research Associate, Technische Universität Darmstadt, Laboratory for Parallel Programming
- 2014** Scientific Research Intern, Lawrence Livermore National Laboratory
- 2011–2017** Ph.D., Department of Computer Science, Technische Universität Darmstadt, Passed with distinction
- 2011–2015** Research Associate, RWTH Aachen University, German Research School for Simulation Sciences, Laboratory for Parallel Programming
- 2009–2011** M.Sc. Simulation Sciences, Faculty of Mechanical Engineering, RWTH Aachen University
- 2008** Software Development Engineer Intern, Microsoft Corporation
- 2004–2009** Dipl.-Ing, Department of Computer Science Engineering, Politechnical University Bucharest, Passed with distinction

## Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik | Multimedia Communications Lab (KOM)

### Dr.-Ing. Björn Richerzhagen

**Titel:** „Mechanism Transitions in Publish/Subscribe Systems – Adaptive Event Brokering for Location-based Mobile Social Applications“

**Betreuer:**  
Professor Dr.-Ing. Ralf Steinmetz

#### Beschreibung der Arbeit:

Die technischen Möglichkeiten moderner Smartphones sind aktuell Grundlage für eine Fülle innovativer mobiler sozialer Anwendungen. Wie der Hype um das Augmented-Reality-Spiel ‚Pokémon Go‘ im Sommer 2017 sehr eindrucksvoll gezeigt hat, bringen solche Anwendungen, die komplexe Nutzerinteraktion mit einem klaren Ortsbezug verbinden, die Netzinfrastruktur schnell an die Kapazitätsgrenzen. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass heute Infrastruktur vor allem auf die Kommunikation mit großen, zentralen Datenzentren („Cloud“) ausgelegt ist. Mit der fünften Generation mobiler Netze (5G) wird nun der technische Grundstein für eine direkte Kommunikation unter mobilen Teilnehmern gelegt.

In dieser Arbeit wird für das sogenannte Publish/Subscribe Paradigma ein neuartiger Ansatz vorgeschlagen, mit dem sich die komplexen Interaktionsmuster mobiler sozialer Anwendungen sehr effizient auf die unterliegende technische Infrastruktur abbilden lassen. Ein wesentliches Ziel der Arbeit war hierbei die kontinuierliche Anpassbarkeit des Kommunikationssystems an die inhärente Dynamik mobiler Anwendungen. Hierzu werden erstmals

koordinierte Übergänge (Transitionen) zwischen individuellen Publish/Subscribe Mechanismen zur Laufzeit ermöglicht.

Die entwickelte Methodik zur Kapselung von Mechanismen und zur Durchführung von Transitionen ermöglicht die Anpassung eines Publish/Subscribe Systems an anwendungsspezifische Dynamik. Dabei belegt die im Rahmen der Dissertation durchgeführte Evaluation insbesondere den Einfluss des Zustandstransfers auf die unterbrechungsfreie Ausführung von Transitionen. Die Beiträge dieser Dissertation ermöglichen die gemeinsame und adaptive Nutzung von Mechanismen zur ortsbezogenen Filterung und umgebungsbewussten Verteilung von Inhalten in einem Publish/Subscribe System. Die Arbeit liefert zudem wesentliche Erkenntnisse zum Entwurf transitionsfähiger Kommunikationssysteme auch jenseits des betrachteten Publish/Subscribe Paradigmas. Auch im Kontext der zunehmenden Digitalisierung von industrieller Produktion und mobiler Arbeitswelt ist diese eher grundlagenorientierte Arbeit daher von unmittelbarer praktischer Relevanz.

*Dr.-Ing. Björn Richerzhagen*



### Dr.-Ing. Björn Richerzhagen

*Geboren am 06.09.1988 in Remscheid-Lennep*

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>seit 09/2017</b>      | Postdoktorand, Gruppenleiter „Verteilte Sensorsysteme“<br>Fachgebiet Multimedia Kommunikation (KOM), TU Darmstadt   |
| <b>07/2017</b>           | Promotion (Dr.-Ing.) Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt, Thema:<br>Mechanism Transitions in Publish/Subscribe Systems   |
| <b>01/2013 – 08/2017</b> | Wissenschaftlicher Mitarbeiter Fachgebiet<br>Multimedia Kommunikation (KOM), TU Darmstadt<br>DFG Sonderforschungsbereich 1053 „MAKI“  |
| <b>11/2012</b>           | Master of Science (M.Sc.) Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt<br>Thema: Supporting Transitions in Peer-to-Peer<br>Video Streaming                                    |
| <b>01/2011</b>           | Bachelor of Science (B.Sc.) Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Darmstadt<br>Thema: Implementierung und Synthese eines hardwarebeschleunigten Algorithmus zur Datenkompression |
| <b>10/2007 – 11/2012</b> | Studierender, TU Darmstadt<br>Elektrotechnik und Informationstechnik  |
| <b>10/2006 – 09/2007</b> | Studierender, RWTH Aachen<br>Diplomstudiengang Elektrotechnik   |
| <b>08/1997 – 04/2006</b> | Allgemeine Hochschulreife<br>Städtisches Röntgengymnasium in Remscheid  |

---

**Fachbereich Maschinenbau |  
Fachgebiet Strömungslehre und Aerodynamik**

---

**Dr.-Ing. Bernhard Jochen Simon**

**Titel:** „Active Cancellation of Tollmien-Schlichting Waves under Varying Inflow Conditions for In-Flight Application“

**Betreuer:**

Professor Dr.-Ing. Cameron Tropea

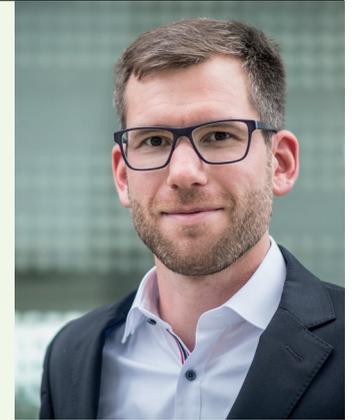
**Beschreibung der Arbeit:**

Aktive Strömungskontrolle in der laminaren Strömungsgrenzschicht kann die Wandreibung am Tragflügel durch Verzögerung der laminar-turbulenten Transition verringern. In dieser Arbeit wird die (re-)aktive Strömungskontrolle zur Dämpfung von Tollmien-Schlichting (TS) Wellen in einer zweidimensionalen laminaren Grenzschicht untersucht. Die TS-Wellen, welche die Transition einleiten, werden nach dem Superpositionsprinzip mit DBD Plasmaaktuatoren ausgelöscht. Die aktive Wellendämpfung setzt den Einsatz von Regelalgorithmen voraus, deren Stabilität von variablen Anströmbedingungen beeinflusst wird. Der Einsatz modellbasierter (Linear-Quadratic-Gaussian) und adaptiver Regelalgorithmen (filtered-x-LMS) wird in Windkanal- und Flugexperimenten unter realistischen (variablen) Anströmbedingungen untersucht. Die

Weiterentwicklung des delayed-x-LMS Algorithmus ermöglicht einen stabilen sowie robusten Betrieb des Reglers für die aktive Wellendämpfung im Flug. Die gewonnenen Ergebnisse werden durch direkte numerische Simulationen sowie lineare Stabilitätstheorie validiert.

Die Herausforderungen für den Einsatz von DBD Plasmaaktuator-Arrays zur Verzögerung der natürlichen Transition werden in der Arbeit aufgezeigt. Für die Reduzierung der benötigten Rechenleistung wird die Vereinfachung von Übertragungspfaden diskutiert.

*Dr.-Ing. Bernhard Simon*



**Dr.-Ing. Bernhard Jochen Simon**

*Geboren am 02.12.1985 in Offenbach am Main*

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Seit 02/2018</b>    | Entwicklungsingenieur Strömungsmechanik<br>Ebm-papst Landshut GmbH   |
| <b>10/2012–10/2017</b> | Wissenschaftlicher Mitarbeiter,<br>Technische Universität Darmstadt<br>Fachgebiet Strömungslehre und Aerodynamik |
| <b>10/2009–08/2012</b> | M.Sc. (Mechanical and Process Engineering)<br>Technische Universität Darmstadt                                   |
| <b>08/2010–05/2011</b> | Auslandsaufenthalt an der<br>National University of Singapore  |
| <b>10/2006–11/2009</b> | B.Sc. (Mechanical and Process Engineering)<br>Technische Universität Darmstadt                                   |
| <b>2005</b>            | Abitur<br>Franziskanergymnasium Kreuzburg, Großkrotzenburg   |

## Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften | Institut für Geodäsie

### Dr.-Ing. Hendrik Hellmers

**Titel:** „Positionierung mobiler Plattformen in Non-Line-of-Sight Szenarien“

**Betreuer:**

Professor Dr.-Ing. Andreas Eichhorn

**Beschreibung der Arbeit:**

Durch die immer handlicher werdende Sensorik zur Beobachtung der Umgebung stieg in den vergangenen Jahren in Industrie und Forschung das Verlangen nach echtzeitfähigen Applikationen bezüglich standortbezogener Daten. Diese Dienste, welche auf Basis der Anwenderposition z.B. den kürzesten Weg zu einem Zielort bereitstellen, können im Außenbereich mit satellitengestützten Systemen bedient werden. Innerhalb überbauter Areale jedoch treten Störeffekte aufgrund von Abschattungen auf, sodass sich elektromagnetische Signale (wie beim GPS) oftmals nur schwer oder gar nicht für eine Positionsbestimmung einsetzen lassen. Gerade im Bereich der Lagerlogistik können Indoor-Positionierungssysteme jedoch einen erheblichen Beitrag für ein effizienteres Lagern und Transportieren von Objekten leisten und somit Kosten einsparen.

Zur Erweiterung von bereits existierenden Indoor-Positionierungsansätzen wird daher seit einigen Jahren an der TU Darmstadt eine auf künstlich erzeugten Magnetfeldern basierende Technologie erprobt. Magnetfelder profitieren von der Eigenschaft, Objekte jeglicher Art zu durchdringen und somit umgebungsunabhängige Lösungen zu erzielen. Dadurch lassen sich auch in schlecht zugänglichen

Bereichen Positionierungsaufgaben bewerkstelligen. Da die generierten Signale jedoch in ihrer Reichweite begrenzt sind und somit keine vollständige Lösung darstellen, erfolgt in der Praxis eine Fusion mit sogenannten Inertialsensoren, welche über Beschleunigungen und Winkelgeschwindigkeiten hochfrequente Positionslösungen bereitstellen.

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines echtzeitfähigen Algorithmus für die Positionsbestimmung in überbauten Arealen. Die Umsetzung stützt sich dabei auf die Integration einer Inertialmesseinheit mit der ausschließlich im akademischen Bereich existierenden Technologie auf Basis künstlich erzeugter Magnetfelder sowie einem bereits auf dem Markt befindlichen Positionierungssystem. Nach der durchgeführten Verarbeitung sämtlicher Signale sowie einer varianzbasierenden Gewichtung der verwendeten Sensorsysteme mündet die Arbeit in einer Tauglichkeitsuntersuchung beider Fusionsarten für verschiedene Positionierungsanwendungen.

*Dr.-Ing. Hendrik Hellmers*



### Dr.-Ing. Hendrik Hellmers

*Geboren am 15.09.1985 in Frankfurt am Main*

- Seit 10/2017**      Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)  
Projektstelle Forschung und Entwicklung
- 04/2012–09/2017**      Promotion zum Doktor-Ingenieur (Dr.-Ing.), TU Darmstadt
- 04/2012–09/2017**      Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand, TU Darmstadt  
Aufgaben in Lehre und Forschung
- 03/2009–05/2011**      Studentische Hilfskraft an der TU Darmstadt  
Unterstützung von Forschungsaufgaben
- 07/2008–08/2008**      Praktikum bei Steuernagel Ingenieure  
Ingenieurvermessung
- 08/2006–09/2006**      Praktikum bei GI-Consult  
Ingenieurvermessung
- 02/2006–04/2006**      Praktikum bei Seeger und Kollegen  
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure
- 10/2005–11/2011**      Studium der Geodäsie mit Abschluss Dipl.-Ing.  
Technische Universität Darmstadt
- 07/1996–07/2005**      Helmholtzschule Frankfurt am Main mit Abschluss Abitur  
Gymnasium
- 07/1992–07/1996**      Pestalozzischule Frankfurt am Main  
Grundschule

## Fachbereich Mathematik | Fachgebiet Nichtlineare Optimierung

### Dr. Hannes Meinlschmidt

#### Titel:

„Analysis and Optimal Control of Quasilinear Parabolic Evolution Equations in Divergence Form on Rough Domains“

#### Betreuer:

Professor Dr. Stefan Ulbrich

#### Beschreibung der Arbeit:

Parabolische Evolutionsgleichungen beschreiben viele irreversible Prozesse in den Naturwissenschaften, wie zum Beispiel die Wärmeausbreitung in einem Bauteil. Um eine möglichst realitätsnahe Beschreibung eines solchen Prozesses zu erhalten, muss unter anderem berücksichtigt werden, dass die Wärmeausbreitung, je nach Material, von der aktuellen Temperatur des Bauteils abhängt. Mathematisch führt dies zu sogenannten quasilinearen Gleichungen.

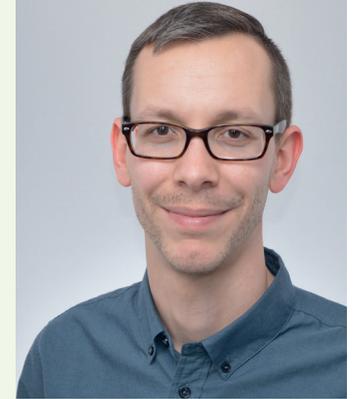
In der vorliegenden Arbeit werden solche quasilinearen parabolischen Evolutionsgleichungen betrachtet, wobei das den Gleichungen zugrundeliegende Gebiet – das Bauteil – als nichtglatt zugelassen ist; das heißt, dass unter anderem scharfe Ecken auftreten dürfen. Zudem werden gemischte Randwerte erlaubt, wodurch es beispielsweise möglich ist, mathematisch abzubilden, dass ein Bauteil auf der einen Seite aufgeheizt wird und ansonsten isoliert ist.

Neben analytischen Fragestellungen wie Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen der betrachteten Gleichungen ist deren optimale

Steuerung von Interesse. Dabei kann man gewisse Parameter im System manipulieren, und möchte dies in optimaler Weise bezüglich einer gegebenen Zielvorgabe tun; zum Beispiel möchte man möglichst eine vorgegebene Wärmeverteilung in einem Bauteil erreichen. Neben der Frage, ob die gestellte Optimierungsaufgabe überhaupt eine global optimale Lösung besitzt, ist man auch weiterhin besonders an Charakterisierungen optimaler Parameterwerte interessiert, zum Beispiel als Ausgangspunkt für numerische Berechnungen.

In der Arbeit werden sowohl die analytischen Fragestellungen zu quasilinearen parabolischen Evolutionsgleichungen als auch deren optimale Steuerung in einem abstrakten Rahmen behandelt. Zudem wird als praktisches Beispiel das Thermistor-Problem betrachtet, bei dem ein leitendes Bauteil in sehr kurzer Zeit mittels Stromdurchfluss möglichst genau auf eine vorgegebene Temperatur erhitzt werden soll, wobei der zu manipulierende Parameter im Prozess die Stromintensität ist. Dabei muss neben der System-Dynamik auch berücksichtigt werden, dass nur eine gewisse maximale Stromintensität zur Verfügung steht, und natürlich darf auf keinen Fall der Schmelzpunkt des Materials überschritten werden.

*Dr. Hannes Meinlschmidt*



### Dr. Hannes Meinlschmidt

*geboren am 21.06.1985 in Groß-Gerau*

seit 09/2017	PostDoc, Johann Radon Institute for Computational and Applied Mathematics (RICAM) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Linz, Österreich
03/2017	Promotion in Mathematik
10/2011–08/2017	Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Arbeitsgruppe Nichtlineare Optimierung, Fachbereich Mathematik, TU Darmstadt
10/2008–09/2011	Studentische Hilfskraft, Fachbereich Mathematik, TU Darmstadt
09/2011	Diplom in Mathematik
04/2005–09/2011	Mathematikstudium, TU Darmstadt
07/2004–03/2005	Zivildienst, Seniorenhaus Nauheim
06/2004	Abitur, Prälat-Diehl Schule Groß-Gerau

## Fachbereich Physik | Institut für Kernphysik

### Dr. Johannes Simonis

**Titel:** „Ab initio calculations of nuclei using chiral interactions with realistic saturation properties“

**Betreuer:**

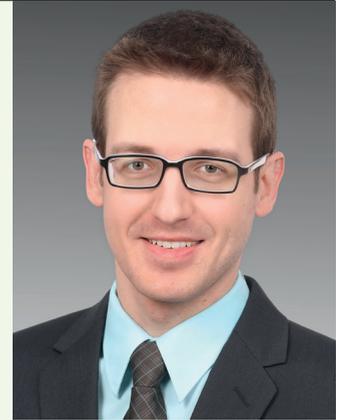
Professor Achim Schwenk, PhD

**Beschreibung der Arbeit:**

Ab initio Berechnungen von Atomkernen vom Tal der Stabilität bis zu den Grenzen der Neutronen- und Protonenstabilität sind eine fundamentale Herausforderung der theoretischen Kernphysik. Die Wechselwirkungen in Atomkernen, welche aus Protonen und Neutronen bestehen, werden durch starke Wechselwirkungen, deren fundamentale Theorie die Quantenchromodynamik (QCD) ist, bestimmt. Durch die Beschaffenheit der QCD im Niederenergiebereich ist es zur Zeit nicht möglich, Kernkräfte direkt aus dieser Theorie zu berechnen. Die chirale effektive Feldtheorie (EFT) verbindet jedoch die Symmetrien der QCD mit Kernkräften und ermöglicht so eine systematische Berechnung von nuklearen Wechselwirkungen. Obwohl diese Wechselwirkungen im Allgemeinen weicher sind als phänomenologische, kann dennoch eine starke Kopplung von Komponenten bei niedrigen und hohen Impulsen bestehen, welche mit Hilfe von Methoden der Renormierungsgruppe (RG) entfernt werden kann. Weiterhin wurden in den vergangenen Jahren mehrere ab initio Zugänge entwickelt, um mittelschwere Atomkerne zu berechnen.

Wir verwenden diese modernen Vielteilchenmethoden in unseren Berechnungen von Atomkernen, ausgehend von einem Satz von Zwei- und Dreiteilchenkräften, welche für symmetrische Kernmaterie den empirischen Sättigungspunkt innerhalb theoretischer Unsicherheiten reproduzieren. Durch die bedeutende Rolle der Calciumisotopenkette führen wir Coupled-Cluster Rechnungen für stabile und kurzlebige, neutronenreiche Calciumisotope durch. Unsere ab initio Rechnungen zeigen, dass die Dicke der Neutronenhaut von  $^{48}\text{Ca}$  viel kleiner ist als Resultate aus Dichtefunktionaltheorie. Außerdem stellt der starke Anstieg in den kürzlich gemessenen Ladungsradien bis  $^{52}\text{Ca}$  den Neutronenschalenabschluss  $N = 32$  in Frage. Wir erweitern unsere Untersuchung der Grundzustände auf Atomkerne mit abgeschlossenen Schalen zwischen  $^4\text{He}$  und  $^{78}\text{Ni}$  mit Hilfe der In-Medium Similarity Renormalization Group. Die experimentelle Systematik von Bindungsenergien und Ladungsradien wird gut beschrieben und die Berechnung von Atomkernen mit offenen Schalen liefert Ergebnisse mit einer ähnlichen Übereinstimmung. Dies ermöglicht umfassende Vorhersagen für zukünftige Experimente bis zur Massenzahl  $\sim 80$ .

*Dr. Johannes Simonis*



### Dr. Johannes Simonis

*Geboren am 25.06.1988 in Dernbach/Westerwaldkreis*

- seit 09/2017**      Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Postdoktorand) am Institut für Kernphysik und Exzellenzcluster PRISMA, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz
- 2013–2017**      Doktorand am Institut für Kernphysik – Theoriezentrum, Technische Universität Darmstadt
- 2011–2013**      Master of Science in Physik, Technische Universität Darmstadt
- 2007–2011**      Bachelor of Science in Physik, Technische Universität Darmstadt
- 2007**              Abitur, Konrad-Adenauer-Gymnasium, Westerburg

**Fachbereich Chemie |  
Institut für Organische Chemie und Biochemie**

**Dr. Doreen Könning**

**Titel:** „Neue diagnostische Verfahren zur Unterstützung und Kontrolle der Tumorthherapie“

**Betreuer:**  
Professor Dr. Harald Kolmar

**Beschreibung der Arbeit:**

Die Entwicklung monoklonaler Antikörper für Anwendungen in der Krebstherapie hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Darüber hinaus haben spezielle Formate basierend auf Antikörpervarianten aus Kameliden und Haien, die im Vergleich zu klassischen Antikörpern ein reduziertes Molekulargewicht aufweisen, Einzug in die Forschung erhalten. Bei diesen Antikörpervarianten fehlt die leichte Kette, so dass das Antigenbindende Paratop nur aus einer einzelnen Domäne besteht. Die Kombination aus geringerer Größe und vorteilhaften physikochemischen Eigenschaften prädestiniert insbesondere die variable Domäne von Hai-Antikörpern (vNARs) für den Einsatz in der biomolekularen Forschung.

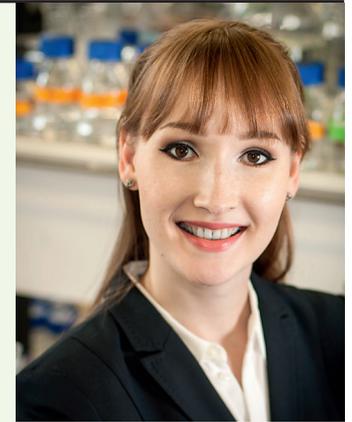
Das erste Forschungsvorhaben der Arbeit beschäftigte sich mit der Entwicklung pH-sensitiver vNAR Domänen, die als maßgeschneiderte Affinitätsliganden für die schonende Reinigung von Proteinen verwendet werden können und so deren strukturelle Integrität bewahren. Im Gegensatz zu bisher beschriebenen Ansätzen erfolgte die Identifizierung pH-abhängiger vNAR Domänen aus einer

Histidin-angereicherten und CDR3-randomisierten Universalbibliothek. Insgesamt konnte am Beispiel des Modellantigens EpCAM (=epithelial cell adhesion molecule) die Isolierung von pH-abhängigen vNAR Domänen mit der von uns verwendeten Strategie demonstriert werden.

Das zweite Forschungsvorhaben beschäftigte sich mit der Erweiterung des Anwendungsbereiches von vNAR Domänen im Hinblick auf die Charakterisierung von monoklonalen Antikörpern. Zu diesem Zweck wurden anti-idiotypische vNAR Domänen, die die therapeutischen Antikörper Cetuximab und Matuzumab in ihren jeweils variablen Regionen binden, isoliert. Im Zuge dessen wurden optimierte vNAR Bibliotheken nach anti-idiotypischen vNAR Domänen gegen Cetuximab und Matuzumab durchmustert. Es konnte demonstriert werden, dass ausschließlich vNAR Domänen isoliert werden, die das Paratop der Zielantikörper mit hoher Affinität adressieren, nicht aber die konstanten Regionen. Eine hochspezifische Erkennung des Zielantikörpers erfolgte sogar in humanem Serum.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit potenzielle Anwendungsfelder von vNAR Domänen im Bereich der Charakterisierung therapeutischer Antikörper auf.

*Dr. Doreen Könning*



**Dr. Doreen Könning**

*Geboren am 09.02.1989 in Osterburg*

- Seit 07/2017** Merck KGaA Darmstadt, Department of Antibody-Drug Conjugates and Targeted NBE Therapeutics  
Postdoctoral Fellow/Trainee
- 04/2016–06/2017** TU Darmstadt, Research fellow at the Merck Lab @ Technische Universität
- 10/2015–12/2015** Massachusetts Institute of Technology (Cambridge, USA)  
Koch Institute for Integrative Cancer Research  
Three-month research internship in the group of Prof. K. D. Wittrup: „Isolation and characterization of antibody-based EGFR antagonists from yeast-displayed libraries“
- 04/2014–06/2017** TU Darmstadt, PhD candidate in the research group of Prof. Kolmar  
„Engineered shark antibody domains for biotechnological and biomedical applications“ (final grade summa cum laude)
- 04/2012–02/2014** TU Darmstadt, Master of Science in Biomolecular Engineering  
Major subject: Medicinal Biotechnology  
Master thesis: „Isolation and characterization of bovine antibodies bearing cystine-rich structural motifs“ (final grade: passed with distinction)
- 10/2009–04/2012** TU Darmstadt, Bachelor of Science in Biomolecular Engineering

## Fachbereich Biologie | Fachgebiet Cell Biology and Epigenetics

### Dr. Anne Kathrin Ludwig

**Titel:** „The Guardians of the Epigenome – Regulation and Role of Nucleotide Modifications“

**Betreuerin:**

Professor Dr. M. Cristina Cardoso

**Beschreibung der Arbeit:**

While from a genetic perspective all cells of an organism are identical, they vary greatly in type and function. Major determinants of cellular diversity are epigenetic alterations, including post-synthetic modifications of nucleic acids.

In DNA, the best-studied chemical modification is the methylation of cytosine at carbon C5. 5-methylcytosine (5mC) plays a central role in the regulation of gene expression and has been implicated in a variety of biological processes and diseases. Accordingly, the spatial and temporal regulation of methylation readers (MBD proteins) and modifiers (Tet proteins) is imperative for normal development and differentiation. Here, we analyzed the potential of MBD proteins to control Tet dioxygenase activity in vitro and in vivo. We demonstrate that prior binding of Mecp2 and Mbd2 to DNA protects 5mC from Tet1 mediated oxidation in a concentration dependent manner. The mechanism is based on competitive, sequence unspecific binding to DNA and correlates with nucleic acid coverage and retention time of MBD proteins on DNA. Accordingly, we find increased levels of the Tet oxidation product 5hmC in Mecp2-deficient

neurons of a mouse model for Rett syndrome with concomitant reactivation of highly methylated major satellite DNA repeats. Moreover, we find increased expression and retrotransposition of long interspersed nuclear elements as potential consequence of unconfined Tet1 activity in human cells.

Similar to DNA, RNA contains a variety of post-synthetic modifications that extend their chemical properties. Modification of ribosomal RNA takes place in the nucleolus and requires relocalization of various functional proteins to this specialized nuclear compartment. Here, we determined the molecular requirements that are necessary and sufficient for the localization and accumulation of peptides and proteins inside nucleoli of living cells. Our data indicate that peptides composed of consecutive, positively charged arginines with an isoelectric point 12.6 meet the chemical conditions for nucleolar localization. Using a pH sensitive dye, we revealed that the nucleolus is relatively acidic. Accordingly, we show that arginine-rich peptides, which carry a net positive charge under these conditions, interact with negatively charged RNA in vitro.

In summary, our data contribute to understanding the regulation of Tet activity outside and (Tet) protein localization inside of nucleoli.

*Dr. Anne Kathrin Ludwig*



### Dr. Anne Kathrin Ludwig

*Geboren am 21.07.1986 in Bensheim*

- Seit 03/2018** Postdoctoral Researcher, Medizinische Klinik Heidelberg, Department of Hematology, Oncology & Rheumatology Prof. Dr. Carsten Müller-Tidow
- 09/2017–02/2018** Scientist R&D Epigenomics AG, Berlin
- 05/2012–05/2017** PhD Thesis, TU Darmstadt, Department of Biology Cell Biology & Epigenetics, Prof. Dr. M. Cristina Cardoso
- 2006–2012** Studies in Biology, TU Darmstadt, Department of Biology Graduation: Diplom Biologist Specialization: Cell- and developmental biology, biochemistry, microbiology
- 07/2011–04/2012** Diploma Thesis, TU Darmstadt, Department of Biology Cell Biology & Epigenetics Prof. Dr. M. Cristina Cardoso
- 08/2010–12/2010** Reserch Internship, Lowy Cancer Research Centre, University of New South Wales, Sydney, Australia Adult Cancer Program, Dr. Luke Hesson Epigenetic alterations in colorectal cancer – Detecting and analyzing LST-specific DNA hypermethylation

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

### Dr. Stephan Schulz

**Titel:** „Experimental and numerical studies on the water balance of the Upper Mega Aquifer system, Arabian Peninsula“

**Betreuer:**

Professor Dr. Christoph Schüth

**Beschreibung der Arbeit:**

Auf der Arabischen Halbinsel sind oberirdische, kontinuierlich verfügbare Wasserressourcen nahezu nicht vorhanden. Die Wasserversorgung der Region basiert daher größtenteils auf der Förderung von Grundwasserressourcen, die vor allem in den großen Sedimentbecken der Arabischen Halbinsel gespeichert sind. Das Grundwasservorkommen besteht zum großen Teil aus sogenanntem fossilen Grundwasser, das bereits vor tausenden von Jahren in die Aquifere infiltrierte und dessen heutige Neubildungsrate relativ klein im Verhältnis zum totalen Volumen ist. Einer der großen Grundwasserspeicher der Arabischen Halbinsel ist das Upper Mega Aquifer (UMA) System. Diese Arbeit untersucht dieses Aquifersystem in drei Teilstudien.

Die erste Studie beschäftigt sich mit einem spezifischen Typ der Grundwasserneubildung für den Aufschlussbereich des paleogenen Umm Er Radhuma Karst-Aquifers. Bei diesem Prozess sammelt sich zunächst Oberflächenabfluss, welcher anschließend in Karstschächte oder Dolinen einfließt. Um die Grundwasserneubildungsrate zu bestimmen, wurden hier zwei Untersuchungsmethoden kombi-

niert: die Auswertung von Zeitrasterfotos und eine Wasserhaushaltsmodellierung. Im Weiteren diskutiert die Studie die Nicht-Linearität von Grundwasserneubildungsprozessen in ariden Gebieten.

Eine zweite Studie untersucht die Grundwasserverdunstung von Salzpflanzen. Um den Prozess in seiner Ganzheit zu beschreiben, wurden (i) die Salzpflanzen mit Hilfe von Satellitenbildern kartiert, (ii) Isotopenverhältnisse untersucht, um zwischen grundwasser- und meerwassergespeisten Salzpflanzen zu unterscheiden, und (iii) ein Säulenexperiment für die Quantifizierung der Verdunstungsraten durchgeführt.

Die dritte Studie umfasst den Aufbau und die Kalibrierung eines numerischen Grundwassermodells. Im Rahmen dieser Studie wurde das Phänomen der fossilen Grundwassergradienten behandelt und ein neues Kalibrierungskonzept entwickelt. Anschließend wird das Modell angewendet. Für drei verschiedene Entwicklungsszenarien wird der Einfluss der Grundwasserentnahme bis 2050 simuliert und im Hinblick auf Förderung bzw. Abbau einer endlichen Wasserressource diskutiert.

*Dr. Stephan Schulz*



### Dr. Stephan Schulz

*Geboren 16.06.1983 in Berlin*

- |                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Seit 02/2016</b>    | Wissenschaftlicher Mitarbeiter (PostDoc) am Institut für Angewandte Geowissenschaften, TU Darmstadt   |
|                        | Arbeitsfelder: Hydro(geo)logie arider Gebiete, numerische Grundwassermodellierung, konzeptionelle hydrologische Modellierung, Grundwasserneubildung |
| <b>03/2017</b>         | Promotion (Dr. rer. nat.)   |
| <b>11/2011–01/2016</b> | Promotionsstudent im Department Catchment Hydrology am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Halle (Saale)   |
| <b>05/2005–10/2011</b> | Student (Diplom Geoökologie) an der TU Freiberg   |
| <b>2003</b>            | Abitur am Käthe-Kollwitz-Gymnasium, Berlin  |





---

---

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