



FAKULTÄT FÜR  
NATURWISSENSCHAFTEN

# Forschungsbericht 2016

# FAKULTÄT FÜR NATURWISSENSCHAFTEN

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58676, Fax +49 (0)391 67 41131  
fnw@ovgu.de

## 1. Leitung

Dekanin/Dekan

Prof. Dr. rer. nat. habil. Anna Katharina Braun (bis 30.09.2016) Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck (ab 01.10.2016)

Prodekan

Prof. Dr. phil. Stefan Pollmann (bis 30.09.2016) Prof. Dr. med. Markus Ullsperger (ab 01.10.2016)

Studiendekan

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (bis 30.09.2016) Prof. Dr. rer. nat. Fred Schaper (ab 01.10.2016)

## 2. Institute

Institut für Theoretische Physik

Institut für Experimentelle Physik

Institut für Psychologie I

Institut für Psychologie II

Institut für Biologie

## 3. Kooperationen

- Dr. Gerard Ramakers, Universität Amsterdam, Amsterdam
- Dr. Mara Dierksen, Centre for Genomic Regulation, Barcelona
- Prof. Dr. Giovanni Diana & Prof. Dr. Carla Fiorentini, Istituto Superiori di Sanità, Rom

## 4. Veröffentlichungen

### *Dissertationen*

#### **Abd Hamid, Aini Ismafairus Binti; Speck, Oliver [GutachterIn]**

Modulations of visual cortex organization investigated with 7 Tesla fMRI. - Magdeburg, 2015; xviii, 164 Blätter:

Illustrationen; 30 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 140-158];

#### **Arreba Tutusaus, Patricia**

Impact of FLT3 internal tandem duplications (FLT3-ITD) on functional biology and sensitivity to therapy depending on their location. - Magdeburg, 2016; VIII, 116 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 91-110];

#### **Belikov, Aleksey Vitalyevich; Simeoni, Luca [GutachterIn]**

The role of reactive oxygen species and mitochondria in T-cell activation. - Magdeburg, 2015; 118 Blätter: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Blatt 98-115];

**Dähmlow, Patricia; Stannarius, Ralf [GutachterIn]**

Spatio-temporal pattern formation in microemulsions under different physical and chemical conditions. - Magdeburg, 2015; VIII, 123 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 107-114];

**Diefert, Christin; Hauser, Marcus [GutachterIn]**

Bionische Ansätze zur Entwicklung optimierter Kunststoffdeformationselemente zur automobilen Anwendung.  
- Magdeburg, 2016; VIII, 182 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 30 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 153-157];

**Eckenstaler, Robert; Leßmann, Volkmar [GutachterIn]**

Regulation der Kalzium-abhängigen Ausschüttung von BDNF aus hippokampalen Neuronen durch CAPS1. - Magdeburg, 2016; 133 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 30 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 124-133];

**Erdmann, Ines; Dieterich, Daniela C. [GutachterIn]**

Deciphering proteome dynamics using cell-type selective metabolic protein labeling in the fruit fly *Drosophila melanogaster*. - Magdeburg, 2016; X, 117 Blätter: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Blatt 93-105];

**Hradsky, Johannes Vincenz; Gundelfinger, Eckart [GutachterIn]**

Characterization of membrane insertion and membranal functions of the neuronal Calcium Binding Proteins (nCaBPs) Calneuron-1 and -2. - Magdeburg, 2016; 123 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 102-111];

**Linzke, Nadja; Zenclussen, Ana Claudia [GutachterIn]**

Die regulatorische Funktion von HO-1 auf uterine NK Zellen an der feto-maternalen Grenzfläche. - Magdeburg, 2016; 141 Blätter: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Blatt 126-137];

**Richter, Anni**

Auswirkungen genetischer Variabilität der DRD2-Expression auf motivierte Kontroll-, Lern- und Gedächtnisprozesse des Menschen. - Magdeburg, 2016; 143 Seiten: Illustrationen; 21 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 102-118];

**Sengupta, Ayan; Hanke, Michael [GutachterIn]**

The effect of acquisition resolution and magnetic field strength on multivariate decoding of fMRI. - Magdeburg, 2016; xi, 106 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 89-98];

**Steffen, Johannes**

Analysis of animal models of neurodegenerative diseases with protein deposits. - Magdeburg, 2016; VII, 93 Seiten: Illustrationen, Diagramme  
[Literaturverzeichnis: Seite 67-79];

**Wernecke, Kerstin; Fendt, Markus [GutachterIn]**

Predator odor-induced fear in rats - a behavioral characterization and neural substrate analysis. - Magdeburg, 2016; vii, 125 Blätter: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Blatt 93-110];

**Wolter, Juliane; Isermann, Berend [GutachterIn]**

A novel function of the endothelial thrombomodulin-protein C system for cellular function in the CNS.  
- \$Dissertation\$eOtto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften\$2016; Magdeburg, 2015;

91 Blätter: Illustrationen, Diagramme; 30 cm  
[Literaturverzeichnis: Blatt 76-85];

**Zhang, Bin; Walter, Martin [GutachterIn]**

Investigation of brain function in neuropsychiatric disorder using multimodal imaging analysis. - Magdeburg, 2015; 97

Blätter: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Blatt 77-86];

# INSTITUT FÜR THEORETISCHE PHYSIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg,  
Tel. +49 (0)391 67 18670, Fax +49 (0)391 67 11217  
itp@uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (geschäftsführender Leiter)

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig

Prof. Dr. rer. nat. habil. Klaus Kassner

Prof. Dr. rer. nat. habil. Johannes Richter

## 3. Forschungsprofil

- Vielteilchenphysik und Quantenoptik in Halbleiter-Quantenpunkten
- Nicht-Hermitesche Effekte in Nano- und Mikrostrukturen
- Optische Mikroresonatoren und Quantenchaos
- Quasikristalline Systeme
- Ladungs- und Spinanregungen in Halbleitern
- Quantenphasenübergänge in magnetischen Systemen
- Frustrationseffekte in Quantenspinsystemen
- Magnetokalorischer Effekt in Quantenspinsystemen
- Magnetische Moleküle und Nanomagnetismus
- Oberflächenstrukturen von Ferrofluiden
- Serielle und parallele Algorithmen für die statistische Physik
- Statistische Mechanik und Komplexitätstheorie
- Dreidimensionale gerichtete Erstarrung
- Elastische Effekte im Kristallwachstum
- Nichtlokale Amplitudengleichungen
- Elastizität und Plastizität amorpher Monolayer auf Wasser
- Kristallwachstum durch Stufenbewegung
- Reaktions-Diffusions-Systeme mit elektrischem Feld
- Elektrodeposition

## 4. Kooperationen

- A. Lohmann, A. Hauser (Berlin)
- Dr. Evgeny Zemskov, Department of Continuum Mechanics, Computing Centre of the Russian Academy of Sciences
- Dr. M. Lebental - Ecole Normale Supérieure de Cachan

- Dr. Matthias Schröter, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen
- Prof. Dr. Cristopher Moore, Santa Fe Institute (USA)
- Prof. Dr. Rifa El-Khozondar, Al Aqsa University, Gaza, Palestinian Territories
- Prof. Dr. Robert Ziff, University of Michigan
- Prof. Dr. V.V. Bryksin, Ioffe-Institute, St.-Petersburg, Russia
- Prof. F. Jahnke - Universität Bremen
- Prof. H. Cao - Yale University
- Prof. H. Schomerus - Lancaster University
- Prof. H.-J. Schmidt (Uni Osnabrück)
- Prof. Jean-Marc Debierre, Aix-Marseille University, France
- Prof. M. Bayer - TU Dortmund
- Prof. Rahma Guérin, Aix-Marseille University, France
- Prof. S. Höfling - Universität Würzburg
- Prof. S. Reitzenstein - TU Berlin
- R. Moessner (MPIPKS Dresden)
- Universität Jerusalem (Hebrew)

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig

**Projektbearbeitung:** Alexander Foerster

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2012 - 30.12.2016

### **Effiziente computeralgebraische Beschreibung der Dynamik offener Quantensysteme**

In vielen Bereichen der modernen Physik und Chemie ist ein Verständnis der zeitlichen Entwicklung von wechselwirkenden Vielteilchensystemen essentiell. Trotz der rasanten Entwicklung der Computertechnologie sind numerisch exakte Lösungen häufig nur bei Systemen mit wenigen Teilchen möglich. Besonders groß sind die Schwierigkeiten bei offenen und dissipativen Quantensystemen. Die Entwicklung effizienter Methoden zur Beschreibung der Vielteilchendynamik in offenen Quantensystemen ist daher von zentraler Bedeutung. In diesem Projekt soll eine elementare Methode, welche auf Bewegungsgleichungen für Erwartungswerte bzw. Korrelationsfunktionen basiert, durch Ausnutzung von Computeralgebra hochgradig effizient gemacht werden. Diese Methode soll dann auf Halbleiter-Quantenpunkte in optischen Mikroresonatoren und auf das Bose-Hubbard Modell für ultrakalte Atome im offenen optischen Gitter angewandt werden mit dem Ziel den Einfluss von Vielteilchenkorrelationen besser zu verstehen.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig

**Projektbearbeitung:** Julius Kullig

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2014 - 31.03.2017

### **Nicht-Hermitesche Effekte durch asymmetrische Rückstreuung in optischen Mikroresonatoren**

Optische Mikroresonatoren spielen eine fundamentale Rolle in vielen Bereichen der grundlagen- und anwendungsbezogenen physikalischen Forschung. Aufgrund von optischen Verlusten wie Absorption und Abstrahlung sind diese Resonatoren offene Systeme. Eine Folge dieser Offenheit ist die kürzlich entdeckte Asymmetrie der kohärenten Rückstreuung von gegenläufig propagierenden Wellen in Flüstergalerie-Mikroresonatoren ohne Spiegelsymmetrie. Diese asymmetrische Rückstreuung hat überraschende Konsequenzen, wie z.B. das Auftreten von Paaren von stark nichtorthogonalen, optischen Moden, welche zum größten Teil gleichläufig propagieren. Diese interessanten Effekte sind besonders ausgeprägt in der Nähe von sogenannten nicht-Hermiteschen Entartungen an exzeptionellen Punkten im Parameterraum.

In diesem Projekt sollen weitere wichtige Aspekte der asymmetrischen Rückstreuung in unterschiedlichen Konfigurationen im Detail studiert werden. Dazu gehören die numerische und analytische Untersuchung von gekoppelten Mikroresonatoren ohne Spiegelsymmetrie im Zusammenhang mit nicht-Hermiteschen Entartungen

höherer Ordnung und exzeptionellen Punkten in komplexen Bandstrukturen. Weiterhin soll eine Störungstheorie entwickelt werden, die die asymmetrische Rückstreuung und die daraus resultierenden Effekte analytisch beschreiben kann. Desweiteren ist geplant die asymmetrische Rückstreuung in einem Mikroresonator gekoppelt an zwei Wellenleitern zu analysieren und in einer Kooperation mit Prof. Hui Cao (Yale University) experimentell direkt nachzuweisen.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig

**Projektbearbeitung:** Chang-Hwan Yi

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2016 - 31.07.2018

**Störungstheoretische Analyse optischer Mikroscheiben-Resonatoren mit Randdeformation**

Im letzten Jahrzehnt hat sich das Studium der optischen Mikroresonatoren zu einem wichtigen Forschungsgebiet innerhalb der Physik entwickelt. Am prominentesten sind hier die Flüstergalerie-Resonatoren, z.B.

Mikroscheiben-Resonatoren, welche das Licht auf der Mikrometerskala an der Resonatorberandung durch Totalreflexion einschließen. Die Deformation der Berandung solcher Resonatoren hat zu einer Reihe von Anwendungen und interessanter Physik geführt.

In diesem Projekt planen wir eine Störungstheorie einzusetzen, um einige wichtige Aspekte von deformierten Mikroscheiben-Resonatoren zu analysieren. Wir werden ein inverses Problem einführen und untersuchen, bei dem das Fernfeld gegeben ist und die dazugehörige Randdeformation zu bestimmen ist. Darüber hinaus werden wir die Störungstheorie verwenden, um handliche Formeln für Frequenzaufspaltung und Q-Faktor Reduktion herzuleiten. Wir planen auch den Effekt von Modenkopplung auf Verlustraten zu studieren und dabei die Störungstheorie mit der Theorie des resonanz-assistierten Tunnelns in nahintegrablen Quantensystemen in Verbindung zu bringen. Zu guter Letzt werden wir die Störungstheorie auf Effekte der Oberflächenrauigkeit anwenden.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig

**Projektbearbeitung:** Alexander Leymann

**Förderer:** Haushalt; 01.04.2014 - 30.06.2016

**Superradianz in Halbleiter-Quantenpunkt-Systemen**

Als Superradianz bezeichnet man die intensive kollektive Emission kohärenter Strahlung einer Gruppe von Emitttern. Gegenstand dieses Projekts ist es, die Superradianz von Halbleiter-Quantenpunkten in optischen Mikroresonatoren theoretisch zu beschreiben. Besonderes Augenmerk liegt auf den quantenmechanischen Eigenschaften des emittierten Lichts.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Kassner

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 30.09.2016

**Selektionstheorie dendritischen Wachstums in komplexen Systemen**

Die rigorose Selektionstheorie dendritischen Wachstums wurde unter Verwendung der Zauderer-Dekomposition und der Kruskal-Segur-Methode auf Systeme erweitert, für die die Feldgleichungen im Volumen nicht linear sind. Der Zugang wurde an diversen Problemstellungen im Rahmen einer Dissertation (M. von Kurnatowski) erprobt. Sie soll angewendet werden auf die Fälle nichtlinearer Diffusion, den Kapitza-Effekt und Systeme mit kombinierten kinetischen und kapillaren Effekten. Der Fall endlicher Pécletzahlen bietet auch noch relativ schwierige mathematische Probleme.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Kassner

**Förderer:** Haushalt; 01.12.2016 - 30.11.2017

**Amplitudengleichungen für Chiralitätssymmetriebrechung**

In unseren Phasenfeldsimulationen dreidimensionalen Kristallwachstums in einem Kanal traten rotierende Strukturen auf. Da deren Oberfläche sich außerdem in Wachstumsrichtung fortbewegt, entsteht eine Dynamik mit schraubenartigen Trajektorien, die die Chiralitätssymmetrie der Bewegungsgleichungen brechen. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Beschreibung dieses Phänomens mithilfe von Amplitudengleichungen, um zu einem analytischen Verständnis der Symmetriebrechung zu gelangen. Dabei soll Zylindersymmetrie angenommen und eine Modenentwicklung nach Besselfunktionen und azimuthalen Fouriermoden vorgenommen werden. Eine solche Verallgemeinerung von Methoden, die in zweidimensionalen Systemen zur Beschreibung driftender Moden verwendet werden, die die Paritätssymmetrie brechen, existiert bisher in der Literatur noch nicht.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Kassner

**Projektbearbeitung:** Christian Schulze

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2015 - 30.09.2017

**Kristallisation und gerichtete Erstarrung in Kapillaren, Kontaktwinkelleffekte**

Die bisherigen Phasenfeldsimulationen von Kristallwachstum in dreidimensionalen Kapillaren werden um eine realistische Kontaktwinkelmodellierung erweitert, zunächst im Rahmen einer Diplomarbeit. Die Kristallstruktur ist kubisch, die Orientierung der Anisotropie wird variiert von mit der Kapillarenorientierung kompatiblen Ausrichtungen des Kristalls zu beliebig verkippten Systemen der Kristall- und Kapillarenachsen. Die numerischen Programme existieren bereits und sind auf graphischen Prozessoren parallelisiert. Zur Simulation der experimentell wichtigen gerichteten Erstarrung wird es aber eventuell nötig sein, auf größere Rechner mit Parallelisierung auf CPUs umzusteigen. Ziel der Untersuchung ist die Bestimmung von stationären Strukturen und dynamischen Zuständen sowie ihrer jeweiligen Stabilitätsbereiche. Im Fall der gerichteten Erstarrung ist ein Vergleich mit Experimenten in Marseille geplant.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Klaus Kassner

**Förderer:** Haushalt; 01.11.2015 - 31.10.2017

**Tropfenbildung in überhitzten Festkörpern**

Beim Schmelzen von Legierungen in einem Temperaturgradienten tritt im Festkörper eine Zone lokaler Überhitzung auf. Experimente in Marseille haben vor einigen Jahren gezeigt, dass in dieser Zone durch Keimbildung Flüssigkeitstropfen entstehen können, die zur Grenzfläche zwischen Festkörper und Schmelze migrieren und dabei wachsen. Das Zeitverhalten des Tropfenradius ist näherungsweise analytisch berechnet worden, doch es fehlt eine numerische Simulation, die die Beurteilung der Qualität der analytischen Näherungen ermöglichen würde. Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer Boundary-Element-Beschreibung, die sich wegen der Zylindersymmetrie des Problems auf eine eindimensionale Integralgleichung reduzieren lassen sollte, und die genaue numerische Lösung dieser Gleichung zwecks Bestimmung der Abweichungen der Tröpfchen von der Kugelform. Eine genaue Bestimmung der Tropfenform würde Referenzcharakter haben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Johannes Richter

**Projektbearbeitung:** O. Götze, J. Richter, R. Zinke, D. Farnell

**Förderer:** Haushalt; 01.12.2013 - 30.12.2017

**Frustrierte Quantenspinsysteme: Exakte Diagonalisierung und Coupled-Cluster-Methode**

Die Coupled-Cluster-Methode und die exakte Diagonalisierung sollen im Hinblick auf die Anwendung auf Quantenspinsysteme weiterentwickelt werden. Dazu wollen wir die Methoden fuer verschiedenartige Spin-1/2-Systeme in hohen Näherungsordnungen bzw. fuer grosse endliche Gitter implementieren. Die analytisch orientierte CCM ist auf vielen Gebieten der Physik sehr etabliert, und gilt als eine der besten Quantenvielteilchenmethoden. Sie ist hingegen fuer Quantenspinsysteme noch eine neue, gleichwohl vielversprechende Methode. Die exakte Diagonalisierung ist uniuerselle numeriache Methode, die es erlaubt, die Eigenschaften von Quantenspinsysteme auf endlichen Gittern numersich exakt zu bestimmen. Unsere Untersuchungen zu Kagome-Antiferromagneten haben gezeigt, dass insbesondere die Coupled-Cluster-Methode sehr präzise Aussagen zu Grundzustandseigenschaften stark frustrierter Quantenmagnete liefert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Johannes Richter

**Projektbearbeitung:** J. Richter, S.-L. Drechsler (IFW Dresden), S. Nishimoto ((IFW Dresden), R. Kuzian (Kiev)

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2017

**Frustrierte quasi-eindimensionale Quantenmagnete: Konkurrierende Wechselwirkungen, helikale Spinstrukturen, Quantenphasenübergänge**

Das Zusammenwirken von starken Quantenfluktuationen und Frustration führt in nieder-dimensionalen frustrierten Quantenmagneten bei tiefen Temperaturen zu neuartigen Quantenzuständen mit ungewöhnlichen Eigenschaften. Eine Vielzahl neuerer Untersuchungen an magnetischen Verbindungen mit starken Quantenfluktuationen, wie z.B.  $\text{Li}_2\text{ZrCuO}_4$  oder  $\text{Li}(\text{Na})\text{Cu}_2\text{O}_2$ , haben neue Fragen aufgeworfen und verlangen insbesondere nach einer verbesserten theoretischen Beschreibung der realen Materialien. Ausgehend von aktuellen Ergebnissen zu diesem Thema wollen wir relevante physikalische Problemstellungen für diese quasi-ein- und quasi-zweidimensionalen magnetischen Systeme



mit diversen modernen Methoden der Vielteilchentheorie untersuchen und zur Aufklärung offener Fragen beitragen. Während in unseren vorherigen Projekten die Untersuchungen zum eindimensionalen J1-J2-Heisenberg-Modell, dem minimalen Modell für die o.g. Verbindungen, im Vordergrund standen, sollen jetzt die für die realen Systeme relevanten Erweiterungen des Modells, wie Anisotropie im Spin-Raum, Zwischen-Ketten-Kopplungen verschiedener Geometrie, aber auch höhere die Spin-Quantenzahlen untersucht werden. Eine besonders interessante Fragestellung ist die nach dem Einfluss von Zwischen-Ketten-Kopplungen auf nematische Phasen, die in hohen Magnetfeldern auftreten können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Johannes Richter

**Projektbearbeitung:** J. Richter, H.-J. Schmidt, A. Lohmann, A. Hauser, P. Müller

**Kooperationen:** A. Lohmann, A. Hauser (Berlin); Prof. H.-J. Schmidt (Uni Osnabrück)

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2017

#### **High-temperature expansion for spin systems**

We develop the high-temperature expansion (HTE) up to 11th order of the specific heat  $C$ , the uniform susceptibility  $\chi$ , the spin-spin correlation functions for Heisenberg XXZ models with arbitrary exchange patterns and arbitrary spin quantum number  $s$ . We encode the algorithm in a C++ program provided in the supplementary material and available at <http://www.uni-magdeburg.de/jschulen/HTE10/> which allows to get explicitly the HTE series for concrete Heisenberg models.

We will apply our algorithm to several frustrated magnets such as the pyrochlore and kagome magnets. By using several Padé approximants for the HTE series we can extend the region of validity of the HTE series to quite low temperatures.

The analysis of the HTE series for various spin quantum numbers  $s$  allows to investigate the influence of quantum fluctuations on thermodynamic properties.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Johannes Richter

**Kooperationen:** O. Derzhko (Lviv); R. Moessner (MPIPKS Dresden)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2012 - 29.06.2017

#### **Strongly correlated flat-band systems: Ground-state and low-temperature properties**

Stark korrelierte Systeme mit flachen Bändern können interessante Phänomene, wie z.B. Wigner-Kristallisation, fraktionalen

Quanten-Hall-Effekt, makroskopische Magnetisierungssprünge oder feldgetriebene Spin-Peierls-Übergänge aufweisen. Im Hubbard-Modell können flache Bänder zu Ferromagnetismus führen.

Im Projekt untersuchen wir solche Flach-Band-Systeme auf frustrierten Gittern, für die exakte lokalisierte Vielteilchengrundzustände konstruiert werden können. Die zugehörigen Niedrig-Energie-Freiheitsgrade können durch klassische Gitter-Gas-Modelle beschrieben werden. Wir wenden dieses Konzept auf Quanten-Spin-Systeme (beschrieben durch das Heisenberg-Modell) und Elektronensysteme (beschrieben durch das Hubbard-Modell) an. Im Rahmen der effektiven klassischen Gitter-Gas-Modelle kann die Tief-Temperatur-Thermodynamik der korrespondierenden Quantenmodelle bestimmt werden. Für Hubbard-Systeme können die lokalisierten Zustände zu ferromagnetischen Grundzustandsphasen führen, die als Pauli-korreliertes Perkulationsproblem beschrieben werden können. Ein Aufweichen der Flach-Band-Bedingungen kann zu neuen Quanteneffekten führen.

## **6. Veröffentlichungen**

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Debierre, Jean-Marc; Guérin, Rahma; Kassner, Klaus**

Phase-field study of crystal growth in three-dimensional capillaries - effects of crystalline anisotropy

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, 1, Art. 013001; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.94.013001>;

[Imp.fact.: 2,252]

**Fanaei, M.; Foerster, Alexander; Leymann, Alexander; Wiersig, Jan**

Effect of direct dissipative coupling of two competing modes on intensity fluctuations in a quantum-dot-microcavity laser

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, Art. 043814; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.94.043814>;

[Imp.fact.: 2,765]

**Farnell, D. J. J.; Götze, O.; Richter, Johannes**

Ground-state ordering of the J<sub>1</sub>J<sub>2</sub> model on the simple cubic and body-centered cubic lattices

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 93.2016, 23, Art. 235123; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.93.235123>;  
[Imp.fact.: 3,718]

**Foerster, Alexander; Leymann, H. A. M.; Wiersig, Jan**

Computer-aided cluster expansion - an efficient algebraic approach for open quantum many-particle systems

In: Computer physics communications: an international journal for computational physics and physical chemistry.  
- Amsterdam: North Holland Publ. Co, 2016; <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2016.10.010>;  
[Imp.fact.: 1,890]

**Götze, Oliver; Richter, Johannes**

The route to magnetic order in the spin-1/2 kagome Heisenberg antiferromagnet: The role of interlayer coupling

In: epl: a letters journal exploring the frontiers of physics. - Les Ulis: EDP Sciences; Vol. 114.2016, 6, Art. 67004,  
insgesamt 7 S.;  
[Imp.fact.: 1,963]

**Götze, Oliver; Richter, Johannes; Zinke, Ronald; Farnell, D. J. J.**

Ground-state properties of the triangular-lattice Heisenberg antiferromagnet with arbitrary spin quantum number  $s$

In: Journal of magnetism and magnetic materials: MMM. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co, Bd. 397.2016, S. 333-341;  
[Imp.fact.: 1,970]

**Jahnke, Frank; Gies, Christopher; Aßmann, Marc; Bayer, Manfred; Leymann, H. A. M.; Foerster, Alexander; Wiersig, Jan; Schneider, Christian; Kamp, Martin; Höfling, Sven**

Giant photon bunching, superradiant pulse emission and excitation trapping in quantum-dot nanolasers

In: Nature Communications. - London: Nature Publishing Group; Vol. 7.2016, Art. 11540; <http://dx.doi.org/10.1038/ncomms11540>;  
[Imp.fact.: 11,470]

**Janson, O.; Furukawa, S.; Momoi, T.; Sindzingre, P.; Richter, Johannes; Held, K.**

Magnetic behavior of volborthite Cu<sub>3</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(OH)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O determined by coupled trimers rather than frustrated chains

In: Physical review letters. - College Park, Md: APS; Vol. 117. 2016, 3, Art. 037206; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.117.037206>;  
[Imp.fact.: 7,645]

**John, Thomas; Pietschmann, Dirk; Becker, Volker; Wagner, Christian**

Deconvolution of time series in the laboratory

In: American journal of physics online: AJP; devoted to the instructional and cultural aspects of physical science.  
- College Park, Md: Inst, Bd. 84.2016, 10, S. 752-763;  
[Imp.fact.: 1,012]

**Kraft, Marcus; Wiersig, Jan**

Inverse problem for light emission from weakly deformed microdisk cavities

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, 1, Art. 013851; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.94.013851>;  
[Imp.fact.: 2,765]

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Frobenius-Perron eigenstates in deformed microdisk cavities - non-Hermitian physics and asymmetric backscattering in ray dynamics

In: New journal of physics: the open-access journal for physics. - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges, Bd. 18.2016,  
insges. 13 S.;  
[Art. 015005];  
[Imp.fact.: 3,558]

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Perturbation theory for asymmetric deformed microdisk cavities

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. A94. 2016, 4, Art. 043850; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.94.043850>;  
[Imp.fact.: 2,765]

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Q spoiling in deformed optical microdisks due to resonance-assisted tunneling

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, 2, Art. 022202; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.94.022202>;  
[Imp.fact.: 2,252]

**Mertig, Normann; Kullig, Julius; Löbner, Clemens; Bäcker, Arnd; Ketzmerick, Roland**

Perturbation-free prediction of resonance-assisted tunneling in mixed regular-chaotic systems

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, 6, Art. 062220; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.94.062220>;  
[Imp.fact.: 2,252]

**Müller, Patrick; Richter, Johannes; Derzhko, Oleg**

Hubbard models with nearly flat bands - ground-state ferromagnetism driven by kinetic energy

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 93.2016, 14, Art. 144418; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.93.144418>;  
[Imp.fact.: 3,736]

**Packebusch, Tom; Mertens, Stephan**

Low autocorrelation binary sequences

In: Journal of physics / A. - Bristol: IOP Publ; Vol. 49.2016, 16, Art. 165001, insgesamt 18 S.;  
[Imp.fact.: 1,583]

**Peng, Bo; Özdemir, ahin Kaya; Liertzer, Matthias; Chen, Weijian; Kramer, Johannes; Yilmaz, Huzeyfe; Wiersig, Jan; Rotter, Stefan; Yang, Lan**

Chiral modes and directional lasing at exceptional points

In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. - Washington, DC: National Acad. of Sciences, Bd. 113.2016, 25, S. 6845-6850;  
[Imp.fact.: 9,423]

**Richter, Johannes; Kuzian, Roman; Kuz'min, Michael; Hayn, Roland**

Lieb-Mattis ferrimagnetism in diluted magnetic semiconductors

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 93.2016, 21, Art. 214433; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.93.214433>;  
[Imp.fact.: 3,736]

**Shim, Jeong-Bo; Schlagheck, Peter; Hentschel, Martina; Wiersig, Jan**

Nonlinear dynamical tunneling of optical whispering gallery modes in the presence of a Kerr nonlinearity

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 94.2016, 5 Art. 053849; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.94.053849>;  
[Imp.fact.: 2,765]

**Wiersig, Jan**

Sensors operating at exceptional points: General theory

In: Physical review / A. - College Park, Md; Vol. 93.2016, 3, Art. 033809, insgesamt 9 S.;  
[Imp.fact.: 2,808]

**Zheng, Yan-Zhen; Zhou, Guo-Jun; Richter, Johannes; Schnack, Jürgen**

Hydrophobicity-driven self-assembly of an eighteen-membered honeycomb lattice with almost classical spins

In: Chemistry - a European journal. - Weinheim: Wiley-VCH, 2016; <http://dx.doi.org/10.1002/chem.201603559>;  
[Imp.fact.: 5,771]

**Dissertationen**

**Leymann, Heinrich Alexander Magnus; Wiersig, Jan [GutachterIn]**

Theory of many-particle correlations and optical properties of semiconductor quantum dots - photons and quantum dots. - \$Dissertation\$eOtto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften\$2016; Magdeburg; i, 178 Seiten: Illustrationen; 21 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 153-172];

# INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLE PHYSIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58674, Fax +49 (0)391 67 18108  
iep@uni-magdeburg.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius  
Prof. Dr. rer. nat. André Strittmatter (seit 12/2016)  
Prof.in Dr.in rer. nat. habil. Dana Zöllner (Dorothea-Erxleben-Gastprofessur - bis 09/2016)  
Dr. rer. nat. Peter Veit  
Dr. rer. nat. Hartmut Witte

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius  
Prof. Dr. rer. nat. André Strittmatter (seit 12/2016)  
Prof.in Dr. rer.in nat. habil. Dana Zöllner (Dorothea-Erxleben-Gastprofessur)

## 3. Forschungsprofil

### 1. Abteilung Festkörperphysik

- Physikalische Eigenschaften der kondensierten Materie, insbesondere kristalliner Halbleiter
- Halbleiter-Nanostrukturen: Strukturelle, elektronische, elektrische und optische Eigenschaften von Quantum Wells, Quantum Wires, Quantum Dots sowie Nano-Rods
- Physik der "wide-bandgap"-Halbleiter für Optoelektronik im Grünen, Blauen und UV: die Gruppe-III-Nitride (GaN, AlN, InN sowie deren ternäre Mischkristalle) sowie Metalloxide (ZnO, MgO, CdO und deren Mischkristalle)
- Untersuchung von konventionellen III-V-Verbindungshalbleitern (GaAs, InP und deren ternären und quaternären Mischkristallen)
- Untersuchung von Ordnungsphänomenen und Phasenseparation in ternären und quaternären Verbindungshalbleitern (GaAsP, GaInP, AlGaInP, ...)
- Mikro-/Nano-Charakterisierung der Grenzflächen von Halbleiter-Heterostrukturen
- "Quantum Confinement" für Photonen: "micro-cavities" und "photonic bandgap materials"
- Licht-Materie-Wechselwirkung, polaritonische Effekte
- Charakterisierung von Halbleiterbauelementen (Transistoren, Detektoren, Sensoren, Lumineszenzdioden, Laserdioden)
- Entwicklung neuartiger, hochauflösender bildgebender Messverfahren und Methoden mit submikroskopischer Ortsauflösung (z.B. Tieftemperatur-Raster-Kathodolumineszenz-Mikroskopie im SEM und (S)TEM,

Raster-Mikro-Photolumineszenz/PLE, Raster-Mikro-Elektrolumineszenzspektroskopie)

## 2. Abteilung Halbleiterepitaxie

- Wachstum von Gruppe-III-Nitriden auf Silizium- und Saphirsubstraten mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie (MOVPE, MOCVD) für Bauelementanwendungen
- Wachstum von nicht- und semipolaren Gruppe-III-Nitriden, Wachstum von polarisationsreduzierten c-planaren MQWs
- Einsatz von in-situ Methoden in der MOCVD für grundlegende Wachstumsuntersuchungen und bessere Wachstumskontrolle
- Untersuchung der wachstumskorrelierten Eigenschaften niederdimensionaler Halbleiter, im speziellen des Einflusses kinetischer und thermodynamischer Faktoren während der Heteroepitaxie von hoch verspannten Systemen wie AlInN/GaN
- Nitrid-basierte Bragg- und VCSEL-Strukturen für Einzelphotonenemitter
- Strukturelle Untersuchung von Schichten und Schichtsystemen mittels konventioneller und hochauflösender Röntgenmethoden, ortsauflösende Röntgenbeugung  $< 10 \mu\text{m}$ , reciprocal space maps, Spannungs- und Kompositionsanalyse, Texturanalyse, Pulverdiffraktometrie mit Hochtemperaturzusatz, Kleinwinkelstreuung, Grazing incidence Diffraktometrie, reflektive und diffuse Röntgenstreuung, Röntgenfluoreszenzanalyse, Korrelation der strukturellen Daten mit den optischen und elektrischen Eigenschaften
- Nachweis und dynamische Eigenschaften von tiefen Störstellen in undotiertem, hochohmigen GaN
- Elektrische und photoelektrische Störstellenspektroskopie und Untersuchungen zu Transporteigenschaften in Halbleiterstrukturen und deren Grenzflächen
- Untersuchungen von Gruppe-III-Nitrid/Elektrolyt-Grenzflächen
- Herstellung und Charakterisierung von Halbleiterbauelementen (Detektoren, Sensoren, Leuchtdioden, etc.) auf der Basis von epitaktischen Halbleiterschichtstrukturen
- Enge Kooperation mit Industrieunternehmen (OSRAM OS, LayTec GmbH)

## 3. Abteilung Materialphysik

- Optische, elektronische und Bandstruktureigenschaften von Halbleitern und niederdimensionalen Heterostrukturen (Nitride, Arsenide, Metalloxide, Chalkopyrithalbleiter) zur Anwendung in Photonik, Optoelektronik und Photovoltaik
- Ellipsometrie zur Bestimmung der dielektrischen Funktion vom infraroten bis in den vakuumultravioletten Spektralbereich
- Absorptionsverhalten unter dem Einfluss von Vielteilcheneffekten: Exzitonen und korrelierte zweidimensionale Elektronen- und Löchergase
- Elektrooptische Effekte: Hochauflösende Modulationsspektroskopie an Verbindungshalbleitern
- Hochauflösende Photolumineszenz-Spektroskopie auch unter Einfluss externer Felder zur Bestimmung intrinsischer und extrinsischer Eigenschaften von Halbleitern mit großer Bandlücke
- Einsatz von Synchrotronstrahlung in der Halbleiterforschung: Kopplung von Ellipsometrie mit hochauflösender Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie im ultravioletten Spektralbereich
- Auger- und Photoelektronenspektroskopie zur Analyse von Festkörperoberflächen
- Theoretische Beschreibung mikrostruktureller Instabilitäten infolge von Phasenübergängen und Grenzflächenbewegung einschließlich Keimbildung
- Einfluss von Punktdefekten, Versetzungen und anderen strukturellen Gitterdefekten auf die physikalischen Eigenschaften von Schicht- und Grenzflächensystemen in Metall- und Halbleitermaterialien
- Entwicklung heuristischer Methoden zum Packen ungleicher Körper in Containern, Implementierung effizienter paralleler Algorithmen für Packungsprobleme (GPUs)

## 4. Abteilung Nichtlineare Phänomene

- Nichtlineare Dynamik und spontane Musterbildung
  - Deterministisch und stochastisch getriebene dissipative Systeme, Modellierung und Simulation
  - Faraday-Instabilität, Experimentelle Charakterisierung und Modellierung
  - Texturen unkonventioneller flüssigkristalliner Phasen
- Musterbildung in granularen Materialien (Röntgen- und Magnetresonanztomographie), Experimente zur

- Segregation und Konvektion in granularen Mischungen
- Anisotrope Granulate (Röntgentomographie und MR-Tomographie), Scherinduzierte Ordnung, Fließverhalten, Packung, Silofluss
- Granulare Gase (Experimente unter Mikrogravitationsbedingungen), Statistische Charakterisierung, Modellierung
- Strukturaufklärung neuer ferroelektrischer und antiferroelektrischer flüssiger Phasen (Polarisationsmikroskopie, Second harmonics generation, optische Pinzette)
  - Elektrooptik und nichtlineare Optik flüssigkristalliner Phasen
  - Aufklärung der Wechselbeziehungen zwischen molekularer Struktur und Phasensymmetrie
  - Nichtlineares Schalten
- Freitragende flüssige Filme und flüssige Filamente (Polarisationsmikroskopie, Hochgeschwindigkeitsfotographie)
  - Optische und elektrische Eigenschaften smektischer Filme
  - Oberflächen- und Grenzflächeneffekte
  - Fließverhalten von flüssigen Membranen
  - Dynamik des Reißens flüssiger Filme
  - Schäume, Dynamik, Struktur und Alterung
- Ferrofluide und magnetisch dotierte Flüssigkeiten
- Flüssigkristalline Suspensionen (elektrooptisches Schalten, Lichtstreuung, Polarisationsmikroskopie)
- Photosynthese und Musterbildung in Chara-Algen

#### 5. Abteilung Biomedizinische Magnetresonanz

- Entwicklung neuer Methoden zur Magnetresonanzbildgebung (MRT) und -spektroskopie (MRS)
- Höchstfeld (7T) MR-Bildgebung an Menschen
- Erfassung und Modifikation/Optimierung der MR-Messbedingungen in Echtzeit
  - prospektive Korrektur von Patientenbewegung
  - dynamische Korrektur der Magnetfeldhomogenität
- Erfassung und Korrektur von Bewegungseffekten höherer Ordnung (nichtlineare Abbildung)
- Messung und Darstellung zeitaufgelöster 3-dimensionaler Strömungsprofile in vivo und in technischen Systemen
- Entwicklung von Methoden für bildgeführte minimalinvasive Interventionen im MRT (Forschungscampus *STIMULATE*)
  - Adaptive Schichtführung entlang des Interventionsinstrumentes
  - Echtzeitbildgebung
  - Verbessertes Zugang zum Patienten, HF-Spulen
- Grundlagen der Signal- und Kontrastgeneration im MR
- Technische und neurowissenschaftliche Anwendungen der Magnetresonanztomographie
  - Gehirnaktivierungsmessungen
  - Hochaufgelöste MR-Bildgebung

#### 4. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

**Kooperationen:** Prof. Matthias Bickermann, Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin; Prof. Norbert Esser, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften Berlin

**Förderer:** Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.; 01.05.2014 - 28.02.2017

#### **Exzitonen-Feinstruktur und Spin-Austausch-Aufspaltung in AlN und Al-reichen AlGaN-Legierungen mit Wurtzitstruktur**

AlN-Voulmenkristalle und epitaktische Al-reiche AlGaN-Legierungen mit Wurtzitstruktur werden mittels Synchrotron-basierter Spektroskopischer Ellipsometrie im Energiebereich von 4 bis 20 eV bei tiefen Temperaturen untersucht. Die Datenanalyse liefert die ordentlichen und außerordentlichen Komponenten des Dielektrizitätstensors für Lichtpolarisation senkrecht und parallel zur optischen Achse. Die hochauflösenden Untersuchungen (Auflösung 0.5 meV) im Bereich der fundamentalen Absorptionskante (~6 eV) liefern die exzitonischen Übergangsenergien unter Beteiligung der drei höchsten Valenzbänder im Zentrum der Brillouinzone. Unter Berücksichtigung der optischen

Auswahlregeln können zudem die Symmetrien der Exzitonen ermittelt werden, ihre Aufspaltung liefert Spin-Austausch-Energie. Die Verwendung epitaktischer Schichten mit unterschiedlichen Verspannungszuständen beantwortet die in der Literatur kontrovers diskutierte Frage nach dem Vorzeichen der Austausch-Energie.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

**Projektbearbeitung:** Dr. Zahid Usman

**Förderer:** Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.07.2015 - 30.06.2017

**Photokatalytische Aktivität und Wasserstoffgeneration durch InGaN-Legierungen**

Ziel ist es, das Potenzial der Gruppe-III-Nitrid-Halbleiter für die photo-elektrochemische Wasserspaltung zu evaluieren, d.h. die Bedingungen zur Erzeugung von Wasserstoff an der Halbleiter/Elektrolyt-Grenzfläche umfassend zu untersuchen und zu optimieren. Im Rahmen des Projektes werden Untersuchungen an epitaktisch abgeschiedenen Schichten mittels (i) Spektrellipsometrie zur Bestimmung der Absorptionseigenschaften als Funktion der Schichtzusammensetzung, (ii) Photolumineszenz und elektrischer Methoden zur Ermittlung der Defekteigenschaften, (iii) photo-elektrochemischer Verfahren zur Bestimmung der Wasserstoffgeneration realisiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

**Kooperationen:** Ferdinand-Braun-Institut - Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik; Fritz-Haber-Institut Berlin; Humboldt-Universität zu Berlin; Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin; Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik; Prof. M. Grundmann, Universität Leipzig; Prof. Norbert Esser, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften Berlin; TU Berlin

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.07.2016 - 30.06.2019

**Wachstum und fundamentale Eigenschaften von Oxiden für elektronische Anwendungen - GraFOx**

Die binären Metalloxide und ihre Legierungen (In,Ga,Al)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gehören zu den Materialien mit größter Einstellbarkeit der physikalischen Eigenschaften. Sie umfassen Isolatoren, Halbleiter und Leiter, sie finden Anwendung in magnetischen und ferroelektrischen Schichten und erlauben somit die Entwicklung einer neuen Generation von elektronischen Bauelementen. Die Herstellung von Oxidstrukturen mit höchster Materialqualität und das Verständnis der fundamentalen physikalischen Eigenschaften sind von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung anwendungsorientierter Technologien. Dies ist Gegenstand des Leibniz ScienceCampus Growth and fundamentals of oxides for electronic applications - GraFOx. Der Fokus der Arbeiten in der Abteilung Materialphysik liegt auf der Bestimmung der dielektrischen Funktion vom mittleren infraroten bis in den vakuum-ultravioletten Spektralbereich (auch unter Anwendung von Synchrotronstrahlung), der Ermittlung fundamentaler Bandstruktureigenschaften und der Analyse von Vielteilcheneffekten in hochdotierten transparent-leitfähigen Oxiden (TCOs).

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Kooperationen:** Max Planck Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.; Prof. Penny Gowland, University of Nottingham, UK; Stichting Katholieke Universiteit, Niederlande; Università di Pisa, Italien; Universitair Medisch Centrum Utrecht, Niederlande; Universitätsklinikum Essen; University of Oxford, UK

**Förderer:** EU - FP7; 01.11.2012 - 31.10.2016

**HiMR - Ultra-High Field Magnetic Resonance Imaging**

Das Hochfeld-Magnetresonanz (HiMR) Trainingsnetzwerk dient der Ausbildung von exzellenten akademischen und industriellen Forschern im Bereich der Ultrahochfeld-Magnetresonanztomografie (UHF-MR). Damit wird die zunehmende und derzeit unbefriedigte Nachfrage nach Spezialisten seitens Wissenschaft und Industrie adressiert. Die sehr komplexe und vielschichtige Natur von UHF-MR erfordert eine integrierte Ausbildungsumgebung für junge Forscher. Das Training erfolgt deshalb multidisziplinär in den Forschungsthemen, -sektoren und -gruppen. Das Trainingsnetzwerk gliedert sich in vier Themen der Entwicklung von UHF. Das erste Thema konzentriert sich auf verbesserte strukturelle Bildgebung, um unser Verständnis der Ursprünge der Kontraste in MRT-Aufnahmen zu erhöhen und nicht-invasive Biomarker für Multiple Sklerose zu entwickeln. Das zweite Thema ist auf die Ausnutzung von UHF ausgerichtet, um ultrahoch auflösende funktionelle MRT (fMRT) zu entwickeln, die in neurowissenschaftlicher Grundlagenforschung sehr wichtig sein wird. Darüber hinaus soll die Verwendung in Kliniken erhöht werden. Das dritte Thema soll die erhöhte Sensibilität der MR-Spektroskopie (MRS) bei UHF nutzen, um hochspezifische Biomarker zu entwickeln. Das letzte Thema entwickelt neuartige Hardware für Forschung und Anwendung und Methoden zur



Überwachung und Korrektur von Bewegungen.

Das interdisziplinäre und intersektorale Ausbildungsprogramm bietet eine Plattform für die Ausbildung von jungen Wissenschaftlern zu Spezialisten im Bereich UHF-MR. Zusätzlich werden sie mit einer breiten Palette von Arbeitsumgebungen und experimentellen Techniken.

Das Trainingsnetzwerk bildet ein Multipartner Initial Training Network im Bereich Marie Curie Maßnahmen des 7. Forschungsrahmenprogramm der EU. Acht europäische Einrichtungen werden von der EU gefördert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB 779/3, Teilprojekt A07 "Kontrolle und funktionelle Anatomie der Dopamin-Freisetzung beim Menschen" (Prof. Speck / Prof. Düzel)**

Im Teilprojekt A07 untersuchen wir welche funktionellen Netzwerke die Dopamin-Freisetzung im Gehirn regulieren wenn junge und ältere Menschen neue Ereignisse sehen und enkodieren. Wir wollen untersuchen wie die Dopamin-Freisetzung mit der langfristigen Gedächtniskonsolidierung für neue Stimuli und deren Abnahme im Alter in Verbindung steht. Um diese Ziele erreichen zu können werden wir multi-modale fMRI und molekulare Bildgebung (PET) mit Hilfe des in Magdeburg neu verfügbaren simultanen MR-PET Gerät nutzen. Wir werden auch die Frage beantworten ob die Integrität einer noradrenergen Region, des Locus Coeruleus, einen kritischen Regulator für die Dopamin-Freisetzung im Hippocampus darstellt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB 779/3, Teilprojekt A12 "(Dys-)Funktion der Habenula bei Entscheidungen über Bevorzugung oder Vermeidung" (Prof. Speck / Prof. Ullsperger)**

Projekt A12 untersucht die Rolle der Habenula (Hb) bei motiviertem Verhalten des Menschen. Die Hb, eine kleine Hirnstruktur des Epithalamus, kontrolliert einen Hauptinformationsweg vom Vorderhirn zu den monoaminproduzierenden Kerngebieten des Mittelhirns und unterdrückt so die Ausschüttung der Botenstoffe Dopamin und Serotonin. Das aktuelle Projekt hat zum Ziel, den Beitrag der Hb zu aktivem und passivem Vermeidungsverhalten und zum Lernen aus negativen Ereignissen zu erforschen. Die Aktivität der Hb, ihre Verbindung mit anderen Hirnstrukturen und ihre neurochemischen Interaktionen werden mittels hochauflösender struktureller, diffusionsgewichteter und funktioneller Magnetresonanztomographie, pharmakologischer Experimente und in-vivo Rezeptordichtebestimmung mit Positronenemissionstomographie bei gesunden Versuchspersonen untersucht. Das Verständnis der Funktion der Hb ist über das grundlagenwissenschaftliche Interesse hinaus wichtig für die klinisch orientierte neuropsychiatrische Forschung, da Dysfunktionen der Hb vermutlich zu Entstehung und Verlauf von psychischen Störungen, insbesondere Depression und Suchterkrankungen, beitragen. Daher werden in diesem Projekt Suchtkranke hinsichtlich möglicher Abweichungen des Volumens und der strukturellen Verbindungen mit anderen Hirnregionen untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.08.2014 - 31.07.2019

**RGR-based motion tracking for real-time adaptive MR imaging and spectroscopy (NIH)**

In diesem vom National Institute of Health geförderten Projekt werden Methoden für die prospektive Bewegungskorrektur während MRT Aufnahmen entwickelt. Diese werden die Untersuchung von sich bewegenden Patienten ermöglichen und somit Wiederholungen von Untersuchungen vermeiden und zu einer deutlich besseren Bildqualität beitragen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.03.2016 - 28.02.2018

**Hoch-beschleunigte verzerrungsfreie diffusion-gewichtete MR-Bildgebung bei ultra-hohen Feldstärken (7T): Charakterisierung der grauen Substanz (DFG)**

Single-Shot Echo-Planar Bildgebung (EPI) erlaubt moderat hohe räumliche Auflösung, ist jedoch weit verbreitet aufgrund seiner hohen Zeiteffizienz. EPI wird für viele verschiedene Anwendungen, wie etwa funktionelle MRT (fMRT), Perfusionsbildgebung oder Diffusions-Tensor Bildgebung (DTI) genutzt. EPI ist jedoch sehr empfindlich für Inhomogenitäten des Magnetfeldes durch Unterschiede in den magnetischen Eigenschaften (Suszeptibilität) innerhalb

des Untersuchungsobjektes. Aufgrund der sehr geringen effektiven Bandbreite in Phasenkodierrichtung werden hierdurch Phasenänderungen verursacht, die zu starken geometrischen Verzerrungen der Abbildung führen. Zudem sind diese Verzerrungen bei Diffusionsbildgebung durch Wirbelströme der schnell geschalteten starken Gradienten von der Richtung der Diffusionskodierung abhängig. Die Feldstörungen sind proportional zur Stärke des Hauptmagnetfeldes und daher steigen die geometrischen Verzerrungen ebenfalls an und werden bei höchsten Feldstärken wie etwa 7T zu einer echten Herausforderung für die EPI-basierte Bildgebung. In diesem Projekt beabsichtigen wir die Entwicklung, Implementierung und Tests von Verfahren, welche EPI Verzerrungen messen, charakterisieren und korrigieren. Die Entwicklungen werden bei 7T in Testobjekten sowie Probanden und Patienten durchgeführt. Dabei wird die in den Vorarbeiten optimierte Methode zur Verzerrungskorrektur für fMRI Anwendungen implementiert und darüber hinaus für DTI Anwendungen erweitert. Wir erwarten eine deutliche Steigerung der Bildqualität von EPI, wodurch die Sensitivität der Methode erhöht wird und eine genauere Bestimmung der Lokalisation möglich wird. All dies wird ohne Verlängerung der Messzeit erreicht, da sämtliche Messdaten direkt in die Berechnung der DTI Resultate eingehen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 31.12.2016

**Profitiert multivariate Musteranalyse von fMRT - Daten mit hoher Auflösung und Sensitivität bei hoher Magnetfeldstärke (7T) (DFG)**

Multivariate Musteranalysen (MVPA) funktionell-magnetresonanztomographischer Daten haben in letzter Zeit große Verbreitung in den Neurowissenschaften gefunden. Mit MVPA ist die Hoffnung verbunden, räumlich hochaufgelöste Information über Hirnfunktionen zu erhalten. In letzter Zeit wurden jedoch kontroverse Ergebnisse publiziert über den Informationsgehalt von fMRT-Signalen unterschiedlicher Auflösung und deren Beiträge zur Klassifikation von Wahrnehmungsinhalten mittels MVPA. Im vorliegenden Projekt wollen wir systematisch untersuchen, inwieweit die höhere räumliche Auflösung und Sensitivität, die durch hohe Magnetfeldstärke ermöglicht wird, zu einer Verbesserung der Klassifikation von Aktivierungsmustern beitragen. Dazu variieren wir die Feldstärke (3T und 7T), vergleichen verschiedene räumliche Auflösungen miteinander, analysieren den Einfluss der Sensitivität und untersuchen diese Faktoren unter Stimulationsbedingungen, die Unterschiede im neuronalen Erregungsmuster im Submillimeter- bzw. Millimeterbereich hervorrufen. Ziel der Untersuchungen ist die bessere Charakterisierung der Einflussfaktoren auf multivariate Musteranalysen und, damit verbunden, die Optimierung künftiger MVPA-Designs bzgl. Aufnahme und Auswertung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

**STIMULATE**

Die Forschungsgruppe Interventionelle MR-Bildgebung innerhalb des Forschungscampus STIMULATE erforscht gemeinsam zwischen SIEMENS und der OVGU spezielle Protokolle (Sequenzen) für den Einsatz der MRT-Bildgebung in der Intervention, und testet diese auf ihr Verbesserungspotenzial. Die primären Ziele sind Echtzeitfähigkeit der Bildgebung bei hohem Tumorkontrast und gemeinsam mit dem weiteren Partner Metria Inc. eine automatische Verfolgung des OP-Instruments zur permanenten Visualisierung. Mittelfristig sollen neue Kontrastmechanismen wie Gewebeelastizität oder Leitfähigkeit komplementäre Informationen zur Tumoridentifikation und -visualisierung liefern.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2013 - 31.05.2017

**Deutsche Ultrahochfeld Bildgebung (GUF) (DFG)**

Innerhalb der vergangenen Jahre wurden in Deutschland sieben Zentren für humane Ultrahochfeld (UHF)-Magnetresonanz (MR)-Bildgebung eingerichtet. Um diese kostspielige und hochkomplexe Technologie einer größeren Anzahl von Forschern zugänglich zu machen, bedarf es einer Zusammenarbeit der UHF-MR-Zentren auf organisatorischer Ebene. Zur Erlangung dieses Ziels, haben alle deutschen UHF-Zentren beschlossen, ein nationales Netzwerk mit dem Namen German Ultrahigh Field Imaging (GUF) zu etablieren, das durch die Zentren in Essen und Magdeburg koordiniert werden soll. Innerhalb des hier beantragten Projektes werden grundlegende Organisationsstrukturen geschaffen, die zum einen die administrative Ebene betreffen, und zum anderen auf der technischen Ebene eingreifen. Insbesondere sollen Kommunikationsstrukturen zwischen den Zentren und zu externen Nutzern über ein Web-Portal geschaffen werden. Auf der technischen Ebene geht es um die Bereitstellung von aktuellen Bildgebungsprotokollen und vor allem um die Entwicklung neuer Ansätze zur Gewährleistung gemeinsamer

Standards für die Qualität der gewonnenen Bild- und Spektraldaten, optimiert für die Herausforderungen von UHF-MR-Geräten, damit externe Nutzer optimale Bedingungen vorfinden bzw. Messungen auf verschiedenen UHF-MR-Geräten miteinander verglichen werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Industrie; 01.11.2013 - 31.10.2017

**Motion Correction for MRI, Kooperation mit KinetiCor**

Innerhalb des Unterauftrages #1 zwischen KinetiCor und der OVGU werden Methoden, welche in meiner Abteilung (BMMR) an der OVGU entwickelt wurden, an einen neuen Standort transferiert und erweitert. Die Methoden wurden auf einem 7T MRT des Baujahres 2004 entwickelt und werden für Geräte neuester Bauart und unterschiedlicher Magnetfeldstärke weiterentwickelt. Dies bedingt Modifikationen und Anpassungen der Methoden inklusive neuer Entwicklungen zur Ankopplung und Kalibrierung der Geräte sowie Messmethoden. Die Bewegungskorrektur ist ein wesentlicher Aspekt unseres aktuellen Forschungsportfolios und daher sind diese gemeinsamen Forschungsarbeiten mit dem Partner KinetiCor sowie der Universität Freiburg, welche ebenfalls bilateraler Partner von KinetiCor ist, von wesentlichem Interesse für unsere Forschung, welche hiervon ebenfalls profitiert. Ich ordne die Arbeiten daher als Anwendungsforschung mit dem Ziel des Erkenntnisgewinns sowie Erweiterung der möglichen Anwendungen auf weitere Feldstärken und Gerätekonfigurationen ein.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck

**Förderer:** Industrie; 01.12.2012 - 30.11.2017

**Zusammenarbeit auf dem Gebiet der physikalischen-technischen MR-Entwicklung, Kooperation mit SIEMENS Healthcare**

Die Erforschung, Entwicklung und klinische Erprobung neuer MR-Techniken zur Bildgebung und Spektroskopie erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen SIEMENS und physikalisch-technischen und klinischen Partnern und Anwendern. SIEMENS und die UNIVERSITÄT als Anwender sind daran interessiert, im Rahmen dieses Vertrages zusammenzuarbeiten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jürgen Christen

**Kooperationen:** Abteilung Halbleiterepitaxie, Institut für Experimentelle Physik, Uni Magdeburg: Prof. Krost, Dr. H. Witte, Dr. A. Krtschil; Prof. Dr. Matthew Phillips, University of Technology Sydney, Australia; Prof. Dr. A. Dadgar, Abteilung Halbleiterepitaxie, OVGU Magdeburg; Prof. Dr. Fernando Ponce, Arizona State University, Tempe AZ, USA; Prof. Dr. Hiroshi Amano, Nagoya University, Japan; Prof. Dr. M. Kneissl, TU Berlin und FBH Berlin; Prof. Dr. Nicolas Grandjean, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik; Prof. Dr. Z. Sitar und Prof. Dr. R. Collazo, North Carolina State University, USA

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**Nitrid-basierte Einzelphotonenquellen mit optischen Resonatoren**

Im Fokus dieses Teilprojektes stehen blau und UV emittierende GaN-basierte VCSEL-Strukturen. Mit einer analogenepitaktischen Schichtfolge können durch Adaption des photonic crystal bandgap (PBC) Konzepts hochbrillante Kantenlaserrealisiert werden. Insbesondere die große Bandlücke und hohe Exzitonenbindungsenergie in GaN eröffnen neue Perspektiven für starke Licht-Materie-Kopplung, Polaritonen-Laser, Bose-Einstein-Kondensation und insbesondere Einzel- verschränkte Photonemission bei Raumtemperatur. Die in GaAs bereits erfolgreich realisierten Konzepte sollen auf die breitbandigen Gruppe-III-Nitride übertragen werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jürgen Christen

**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Janina Maultzsch, Prof. Dr. Axel Hoffmann, Prof. Dr. Jürgen Christen

**Kooperationen:** Abteilung Halbleiterepitaxie, Institut für Experimentelle Physik, Uni Magdeburg: Prof. Krost, Dr. H. Witte, Dr. A. Krtschil; Dr. Eva Monroy, CEA Institut Néel, Grenoble, France; Prof. Dr. Matthew Phillips, University of Technology Sydney, Australia; Prof. Dr. A. Dadgar, Abteilung Halbleiterepitaxie, OVGU Magdeburg; Prof. Dr. Bernard Gil, CNRS + Université de Montpellier II ,

France; Prof. Dr. Enrique Calleja Prado, Polytechnic Institute Madrid, Spain; Prof. Dr. Fernando Ponce, Arizona State University, Tempe AZ, USA; Prof. Dr. Hadis Morkoc, Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, USA; Prof. Dr. Hiroshi Amano, Nagoya University, Japan; Prof. Dr. J.S. Speck, University of California, Santa Barbara; Prof. Dr. M. Bickermann, Leibniz Institut für Kristallzüchtung (IKZ), Berlin; Prof. Dr. M. Kneissl, TU Berlin und FBH Berlin; Prof. Dr. Nicolas Grandjean, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik; Prof. Dr. Z. Sitar und Prof. Dr. R. Collazo, North Carolina State University, USA; Prof. Matthias Bickermann, Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**Elektron-Phonon Wechselwirkung in Halbleiter Nanostrukturen**

Als zentrale Fragestellung wird die Elektron-Phonon Wechselwirkung, hauptsächlich in Nitrid-Einzelquanten-punkten, untersucht. Dazu werden nanoskopische Methoden wie spitzenverstärkte Ramanspektroskopie, Kathodolumineszenz-Spektroskopie im Transmissionselektronenmikroskop, örtlich- und zeitaufgelöste Photo- und Kathodolumineszenzspektroskopie in Verbindung mit Kreuz- und Autokorrelation Experimenten ausgenutzt. Diese einmalige Kombination von hochentwickelten spektroskopischen Methoden ermöglicht es uns, die Elektron-Phonon Wechselwirkung mit einer örtlichen Auflösung besser als 20 nm (5 nm) nachzuweisen. Als Anwendungspotenzial werden Nitrid-Raumtemperatur-Einzelphotonenemitter und Laser im ultravioletten Spektralgebiet charakterisiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jürgen Christen

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**Integriertes Graduiertenkolleg "School of Nanophotonics" (MGK)**

Ziel des integrierten Graduiertenkollegs (iGRK) "School of Nanophotonics" des Sonderforschungsbereichs SFB 787 ist, die Entwicklung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu fördern. Der SFB 787 bietet einerseits mit den exzellenten Forschungsprojekten eine passende Umgebung, um eine tiefgehende fachliche Ausbildung der Doktorandinnen und Doktoranden zu gewährleisten, andererseits bietet das iGRK eine Struktur für überfachliche Angebote zur professionellen Weiterbildung. Das iGRK fördert die wissenschaftliche Unabhängigkeit und internationale Sichtbarkeit seiner Mitglieder sowie den wissenschaftlichen Austausch untereinander.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jürgen Christen

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.08.2015 - 31.07.2018

**Mikroskopisches Transportmodell für reale Solarzellenstrukturen: Einfluss struktureller Unordnung und Defekte auf Ladungsträgertransport und -dynamik in CuIn<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>Se<sub>2</sub>**

Das vorgestellte Projekt hat zum Ziel, die Mikrostruktur in dünnen Schichten des Chalkopyrit-Halbleiters Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> aufzuklären und ein Mikrostrukturmodell aufzustellen. Das Mikrostrukturmodell beschreibt die lokalen optoelektronischen Eigenschaften dieses Verbindungshalbleiters, der durch einen hohen Unordnungsgrad charakterisiert ist. Das Mikrostrukturmodell soll verifiziert werden, indem die Ergebnisse im Rahmen des Projektes durchgeführter orts-zeit-spektral aufgelöste Lumineszenzexperimente sowie Ladungsträgertransportexperimente mit der Methode der Finiten-Elemente simuliert werden. Durch die Kombination von Experiment und Simulation soll die Beeinflussung des Ladungsträgertransports durch den Unordnungsgrad des Mischsystems Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> eingehend erforscht werden. Die Arbeiten zum Einfluss von Unordnung sind grundlegender Natur und lassen sich auf andere Materialsysteme übertragen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** N.N.

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2015 - 30.11.2017

**Dynamik und Wechselwirkung kolloidaler Teilchen auf freistehenden smektischen Filmen**

Flüssigkristalline freistehende Filme stellen hervorragende Modellsysteme für zweidimensionale Flüssigkeiten dar. Wir untersuchen die hydrodynamischen Wechselwirkungen von Objekten auf solchen Filmen experimentell mit Hilfe von Polarisationsmikroskopie, optischen Pinzetten und elektro-optischen Experimenten. Einige Experimente werden unter Mikrogravitation auf Parabelflügen realisiert.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** DP Torsten Trittel

**Förderer:** Bund; 01.07.2014 - 30.06.2017

**Entwurf und Erprobung eines Moduls zur optischen Untersuchung freistehender smektischer Filme unter Mikrogravitation (OASIS-CO)**

Es wird ein Modul entworfen, aufgebaut und getestet, das auf der Internationalen Raumstation ISS zur optischen Untersuchung von smektischen Filmen unter Mikrogravitationsbedingungen eingesetzt werden kann. Diese Untersuchungen werden im NASA Projekt OASIS (zusammen mit der Gruppe von Prof. Noel Clark, Univ. of Colorado in Boulder, CO) erfolgen. Wir untersuchen damit hydrodynamische Phänomene in einer zweidimensionalen Geometrie.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** Tamas Börzsönyi, Bence Szabo, Balez Szabo, S. Levay, Sandra Wegner

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.01.2015 - 31.12.2016

**Fließeigenschaften von Suspensionen und granularen Materialien**

Suspensionen anisometrischer Kristallite sowie granularer Materialien aus anisotropen Partikeln werden mit Hilfe optischer Verfahren und Röntgentomographie im Scherfluss untersucht. Wir bestimmen Orientierungseigenschaften und Ordnungsgrade und beobachten nicht-newtonische Effekte in diesen Materialien mittels Rheometrie

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** David Fischer

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2015 - 30.10.2017

**Frustration in granularen Packungen**

Granulare Materialien in einschränkenden Geometrien können halbgeordnete Packungen bilden. In diesen treten reguläre Grundgittertypen auf, deren Besetzung der Gitterplätze aber frustriert ist. In einem einfachen Experiment werden solche Packungen statistisch untersucht und charakterisiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** Ahmed Ashour

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.11.2014 - 28.10.2017

**Silofluss anisometrischer Granulate**

Granulare Materialien aus geometrisch anisotropen Partikeln weisen spezifische dynamische und Packungseigenschaften auf. Wir untersuchen experimentell den Ausfluss von elongierten und abgeplatteten Partikeln durch Containeröffnungen und stellen an Hand der gemessenen Statistiken Skalengesetze auf. Das Ziel ist die Charakterisierung des Einflusses der Partikelformen auf die dynamischen Eigenschaften im Silofluss.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** PD Dr. Alexey Eremin, DP Kathrin May, N.N.

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2015 - 31.10.2017

**Teilprojekt in SPP 1681: Magneto-optisch schaltbare anisotrope Farbstoffsuspensionen**

Suspensionen formanisotroper Mikrokristallite in nichtpolaren Lösungsmitteln können nematische Phasen ausbilden, elektro-optisch schaltbar sein und flussinduzierte Orientierung aufweisen. Wir charakterisieren solche Systeme mit Hilfe elektro-optischer und magneto-optischer Experimente, und anderen strukturaufklärenden Verfahren. Durch Dotierung mit ferromagnetischen Mikropartikeln sollen magnetisch schaltbare Suspensionen präpariert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius

**Projektbearbeitung:** DP Kirsten Harth, DC Maria-Gabriela Tamba, DP Kathrin May, DP Torsten Trittel

**Förderer:** Bund; 01.06.2013 - 31.05.2016

**Überprüfung des Equipartitionstheorems in granularen Gasen**



Granulare Gase aus formanisotropen Partikeln sollen präpariert und experimentell untersucht werden, mit Fokus auf folgende Fragestellungen: - Wie verhalten sich solche Gase mit bidispersen und polydispersen Teilchengrößenverteilungen und -geometrien? - Wie muss das Äquipartitionsgesetz modifiziert werden? - Wie kühlen solche Gase ab, wenn keine Energie zugeführt wird? Wie ist das Haff'sche Gesetz für stäbchenförmige Partikel zu modifizieren? - Wie erfolgt quantitativ der Energieaustausch an den Systemgrenzen? Diese Fragen lassen sich mit zwei Mikrogravitations-Experimenten untersuchen? Der Einfluss von Teilchengometrien und Anregungsparametern wird in Fallturmxperimenten untersucht. Die länger anhaltende Schwerelosigkeit auf einer Suborbitalrakete wird dazu genutzt, Fluktuationen während des Gleichgewichtszustands des granularen Gases zu bestimmen und das Abkühlverhalten (Haff's Gesetz) zu beobachten. Ergänzend sollen Aussagen zur Effektivität der Wechselwirkung mit den Behältergrenzen in begleitenden Experimenten unter Normalgravitation gewonnen werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

**Förderer:** Bund; 01.04.2014 - 31.03.2017

#### **Herstellung neuartiger AlInN/GaN-HEMT-Strukturen mittels MOVPE auf Si Substraten**

Schwerpunkt dieses BMBF Teilprojekts ist die Herstellung, Charakterisierung und Etablierung von AlInN / GaN FETs als Alternative zu AlGaIn / GaN. Solche Schichtstrukturen lassen eine deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit von Hochleistungs-FETs und eine Verkleinerung der notwendigen Fläche erwarten. Dies hätte eine erhebliche Reduktion der Kosten zur Folge. Da das Materialsystem für solche Anwendungen bislang praktisch nicht untersucht wurde, sind eine Vielzahl von Fragestellungen zu klären, die im Rahmen dieses Projekts bearbeitet werden. Darüber hinaus soll die GaN auf Silizium Pufferstruktur verbessert werden, um eine bessere Durchschlagfähigkeit und somit auch eine verbesserte Leistung der Bauelemente zu erzielen. Das IAF wird bei der Entwicklung von GaN auf Silizium Schichten von der langjährigen Erfahrung der OvGU durch eine intensive Prozessunterstützung profitieren.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

**Förderer:** Bund; 01.08.2014 - 31.07.2017

#### **Plasmaabscheidung von GaN-Bauelementschichten mit metallischen Quellen**

Das Teilvorhaben untersucht und entwickelt komplementär zur Vorgehensweise des Teilprojekts an der TU-Braunschweig einen Sputterprozesses zur epitaktischen Herstellung von GaN basierten Bauelementstrukturen.

Derzeit werden solche Bauelementstrukturen, wie sie für LEDs im sichtbaren Spektralbereich aber auch Hochleistungselektronik notwendig sind, mittels der metallorganischen Gasphasenepitaxie (MOVPE) hergestellt. Dieses Verfahren ist aufgrund der notwendigen Ausgangsstoffe relativ teuer, auf Durchmesser von ca. 450 mm und einen Batchprozeß beschränkt.

In Japan wurde von der Gruppe um Prof. Fujioka demonstriert, dass mit der pulsed laser deposition (PLD) und der pulsed sputter deposition (PSD) hochwertige GaN basierte Schichten hergestellt werden können. Dabei ergeben sich folgende Vorteile:

- niedrige Herstellungstemperatur (< 700°C anstatt 1000 °C) und damit geringere thermische Verspannung auf Heterosubstraten
- ternäre Materialien ohne Phasenseparation und damit die Realisierung von gelben und roten LEDs in diesem Materialsystem
- PSD erlaubt eine einfache Skalierung und einen Durchlaufprozeß

Damit sollten sich mit dieser Technik sehr preiswerte GaN basierte Bauelemente realisieren lassen.

Da diese Technik für GaN bislang weder angeboten noch erkennbar von anderen Gruppen verfolgt wird, jedoch eine deutliche Reduktion der Schichtherstellungskosten als auch neue Bauelemente erwarten lässt, ist eine Umsetzung der Technologie zur Sicherung des technisch/wissenschaftlichen Vorsprungs und von Arbeitsplätzen am Standort Deutschland dringend angezeigt.

Im Teilprojekt wird die Untersuchung der Technologie mit metallischen Targets verfolgt und AlGaIn Schichtsysteme entwickelt sowie die n-Dotierung implementiert. Durch das zu den Arbeiten an der TU-Braunschweig komplementäre Vorgehen ist ein rascher Projektfortschritt gewährleistet und ein Gelingen dieses Schlüsselprojekts für die GaN Herstellung sehr wahrscheinlich. Damit erschließen sich sowohl neue Möglichkeiten für die GaN Schichtherstellung, als auch in der GaN Grundlagenforschung, was den Standort Deutschland nicht nur im industriellen Sektor, sondern auch in der Forschung stärkt.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB787 - TP8 GaN basierte resonant cavity Strukturen**

Nitrid basierte UV Einzelphotonenemitter für den Betrieb bei Raumtemperatur werden in diesem Projekt hergestellt und charakterisiert. Unser Ansatz für einzelne, mittels MOVPE hergestellte, positionskontrollierte GaN/AlN Quantenpunkte in einer resonanten Kavität nutzt vergrabene Stressoren. Die optischen und elektronischen Eigenschaften individueller einzelner Quantenpunkte werden mittels in-TEM-Kathodolumineszenz direkt mit der atomaren Realstruktur korreliert. Es werden Bauelemente mit monolithisch integrierten, optischen Elementen (Spiegeln, resonante Mikrokavitäten, Mikrolinsen) für bessere Lichtauskopplung entwickelt. Intradbandübergänge in GaN-Quantenpunkten werden hinsichtlich Einzelphotonenemission im IR-Spektralbereich bei 1.3 und 1.55  $\mu\text{m}$  untersucht.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

**Förderer:** Bund; 01.10.2016 - 30.09.2018

**Untersuchung und Entwicklung von robusten Gruppe-III-Nitrid basierten Bauelementen für die Leistungselektronik und Telekommunikationsanwendungen in Satelliten. Errichtung einer langfristigen Kooperation zwischen der OvGU und UNSAM/CNEA**

Das Projekt soll eine langfristige, intensive Kooperation zwischen der Otto-von-Guericke-Universität

Magdeburg OvGU und der Universidad Nacional de San Martín, Comisión Nacional de Energía Atómica (UNSAM/CNEA) im Bereich neuartiger Hochleistungshalbleiterbauelemente für den Einsatz im Weltraum begründen. Die Kooperation sucht die Verbindung einer einzigartigen technologische Expertise für Halbleiterwachstum und -prozessierung (OvGU) mit der Materialcharakterisierung und Bauelementuntersuchung unter Weltraumbedingungen (UNSAM/CNEA). Das Projekt ermöglicht es beiden Partnern, eine Führungsrolle in der Herstellung von neuartigen, strahlungsresistenten, Gruppe-III-Nitrid basierten Bauelementen einzunehmen..

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin

**Kooperationen:** Prof. Kristiaan Neyts (Ghent University, Belgium)

**Förderer:** EU - COST; 17.06.2013 - 28.09.2017

**Integrating devices and materials: challenge for new instrumentation in ICT (COST Action IC1208)**

This Action addresses the critical challenge of providing new devices for Information and Communication Technologies (ICT) applications running from sensors to photonics and optoelectronics. Traditional materials such as liquid crystals and devices such as acoustic resonators -are now showing new and improved functionalities when combined with nanostructured materials. This leads to innovative devices, which broaden the horizon of the applications in many areas, from health (bio- and diagnostic sensors) to optical communications and photonics (reconfigurable optics, displays). Interdisciplinarity and improved use of knowledge are essential for undertaking challenges in the design of new devices derived from new materials.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2014 - 01.12.2017

**Nonlinear optics in liquid-crystal-based colloids**

In diesem Projekt werden licht-induziertes Schalten von Kolloidalen Partikeln (Stäben/Kugeln) im Flüssigkristall erforscht. Es wird sowohl die Kinetik des opto-mechanischen Effekts als auch Dynamik der Umorientierung des Direktors untersucht.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin

**Projektbearbeitung:** Nerea Sebastian

**Förderer:** Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.09.2014 - 01.12.2017

**Spontaneous Twist and Bend Deformation of the Nematic Phase for Mesogenic Dimers**

The primary goal of the proposed activities is to contribute to the understanding of the causes behind the formation and physical properties of mesophases with negative elastic constants and non-uniform ground states. Here, we propose to perform a series of experimental investigations combining techniques like spatially resolved birefringence measurements, electro-optic studies or dielectric spectroscopy. Furthermore, studies of colloidal inclusions in the

nematic and twist-bend nematic phases of materials showing both mesophases are planned.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin

**Projektbearbeitung:** Maria-Gabriela Tamba, Nerea Sebastian

**Kooperationen:** Prof. Carsten Tschierske (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2014 - 01.01.2017

**Structure and dynamics of nematic phases with strong smectic fluctuations formed by bent-core mesogens**

Nematic phases formed by bent-core mesogens have recently become a very active research topic. They exhibit remarkable structural, electro-optical and dielectric properties, which distinguish them from rod-shaped mesogens. Extensive theoretical studies about the role of molecular shape on phase behaviour indicate the existence of a whole class of phases without positional order distinguished by different symmetries. Such phases include biaxial and polar nematics, and tetrahedral and three-atic phases, which can have several order parameters and display new types of behaviour in electric, flow- and temperature-gradient fields. One of the most exciting achievements in research on bent-core nematics has been the discovery of smectic fluctuations, which are responsible for apparent biaxial behaviour, and giant flexoelectric response. This is a new level of complexity in mesophase structures with only orientational order, and is of fundamental interest for basic science, as it has many possibilities or technological applications. In the proposed research, we offer an extensive investigation of the structure and dynamics of several classes of bent-core nematic compounds exhibiting clustering. The novelty of this proposal lies in the unexplored electro-optics and non-linear optics of bent-core nematic phases and largely unknown structural and dynamic properties (elastic, flexoelectric, etc.). X-ray, dielectric spectroscopy and generation of second harmonic will provide us with full characterisation of the nematic phases and the extent of smectic fluctuations. Detailed experimental studies of the Fréedericksz transition, the behaviour of inversion walls, flexoelectric effects, and the Cotton-Mouton effect are anticipated to provide insight into the elastic and polar properties for different types nematic phases. Extensive studies of those phenomena can greatly contribute to our understanding of the physics for this novel class of liquid crystal materials. Another unique feature of this proposal is a combination of these physical investigations with synthetic work focusing on the investigation of the effects of varying the molecular structure on the structure and properties of the nematic phases, allowing for a correlation of the physical properties with the molecular structure and the perspective to arrive at new biaxial and polar nematic phases.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Martin Feneberg

**Kooperationen:** Prof. Dr. A. Dadgar, Abteilung Halbleiterepitaxie, OvGU Magdeburg

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.08.2016

**Fundamentale Eigenschaften hochdotierter III-Nitridhalbleiter**

Die technologisch, wissenschaftlich und kommerziell extrem wichtige II-Nitrid Halbleiterfamilie erlaubt die Herstellung von p-dotiertem, undotiertem (semi-isolierenden) bis zu hoch n-dotiertem Material. Die optischen Eigenschaften sind stark abhängig von der Dotierung. In diesem Projekt werden grundlegende Zusammenhänge zwischen Dotierung und linearer optischer Antwort systematisch untersucht. Das fängt bei der effektiven Elektronmasse an, schließt die Phonon-Plasmon Kopplung mit ein und reicht bis zur Abhängigkeit der Absorptionskante von den wechselseitig wirkenden Mechanismen Renormierung und Bandauffüllung.

---

**Projektleitung:** Dr. Eckard Specht

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2016

**Numerische Simulation und Analyse von mono- und polydispersen Packungen**

Das Projekt erzeugt und analysiert Packungen zwei- und dreidimensionaler geometrischer Objekte in verschiedenen Containern. Besonderes Interesse gilt anwendungsspezifischen Problemstellungen. Ein numerischer C++-Code steht zur Verfügung.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Phys. Bernd Garke

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Phys. Bernd Garke; Dr. Thomas Hempel

**Kooperationen:** FMB Feinwerk- und Messtechnik GmbH Berlin, Dr. Deiwiks, Dipl.-Ing. Deckert; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik



**Förderer:** Industrie; 01.10.2013 - 31.12.2017

### **XPS-Untersuchungen an NEG**

Es werden Photo-Elektronen-Spektroskopische Untersuchungen an NEG-Proben (Nicht verdampfbare Getter) bei verschiedenen Temperaturen durchgeführt, um das Aktivierungsverhalten von Sauerstoff und Kohlenstoff zu charakterisieren bzw. Informationen über Oberflächen-Kontaminationen zu erhalten. Bei Raumtemperatur erfolgen XPS-Analysen zur Ermittlung des atomaren Konzentrations-Verhältnisses der drei Metall-Spezies im Oberflächenbereich.

Mittels FE-REM werden NEG-Schichten auf Si-Substrat im Querschnitt untersucht, um Informationen über die Schichtdicke zu erhalten.

Mit Hilfe von EDX wird die Material-Qualität der Metalldrähte, die für die NEG-Beschichtung eingesetzt werden, charakterisiert.

## **5. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

## **6. Veröffentlichungen**

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Acosta-Cabronero, Julio; Betts, Matthew J.; Cardenas-Blanco, Arturo; Yang, Shan; Nestor, Peter J.**

In vivo MRI mapping of brain iron deposition across the adult lifespan

In: The journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience. - Washington, DC: Soc, Bd. 36.2016, 2, S. 364-374;

[Imp.fact.: 6,300]

**Alaasar, Mohamed; Prehm, Marko; Tamba, Maria-Gabriela; Sebastián, Nerea; Eremin, Alexey; Tschierske, Carsten**  
Development of polar order in the liquid crystal phases of a 4-cyanoresorcinol-based bent-core mesogen with fluorinatedazobenzene wings

In: ChemPhysChem: a European journal of physical chemistry and chemical physics. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 17.2016, 2, S. 278-287;

[Imp.fact.: 3,138]

**Alvarado Perea, L.; Wolff, T.; Veit, Peter; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.; Hamel, Christof; Seidel-Morgenstern, Andreas**

Corrigendum to "Alumino-mesostructured Ni catalysts for the direct conversion of ethene to propene" [J. Catal. 305 (2013) 154168]

In: Journal of catalysis. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 336.2016, S. 134;

[Imp.fact.: 6,921]

**Ashour, Ahmed; Wegner, Sandra; Trittel, Torsten; Borzsonyi, Tamas; Stannarius, Ralf**

Outflow and clogging of shape-anisotropic grains in hoppers with small apertures

In: Soft matter. - London: Royal Soc. of Chemistry, 2016; <http://dx.doi.org/10.1039/C6SM02374F>;

[Imp.fact.: 3,798]

**Berger, Christoph; Lesnik, Andreas; Zettler, Thomas; Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Dadgar, Armin; Bläsing, Jürgen; Christen, Jürgen; Strittmatter, André**

Metalorganic chemical vapor phase epitaxy of narrow-band distributed Bragg reflectors realized by GaN:Ge modulation doping

In: Journal of crystal growth. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 440.2016, S. 6-12;

[Imp.fact.: 1,698]

**Börzsönyi, Tamás; Somfai, Ellák; Szabó, Balázs; Wegner, Sandra; Mier, Pascal; Rose, Georg; Stannarius, Ralf**

Packing, alignment and flow of shape-anisotropic grains in a 3D silo experiment

In: New journal of physics: the open-access journal for physics. - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges; Vol. 18.2016, Art.

093017, insgesamt 10 S.;  
[Imp.fact.: 3,570]

**Budnik, U.; Hindi-Attar, C.; Hamburger, K.; Pinna, B.; Hennig, J.; Speck, Oliver**

Perceptual experience of visual motion activates hMT+ independently from the physical reality - fMRI insights from the looming pinna figure

In: Perception. - London: Sage, Bd. 45.2016, 11, S. 1211-1221;  
[Imp.fact.: 0,917]

**Contreras, O.; Ruiz-Zepeda, F.; Avalos-Borja, M.; Dadgar, Armin; Krost, Alois**

Termination of hollow core nanopipes in GaN by an AlN interlayer

In: Journal of crystal growth. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 455.2016, S. 43-48;  
[Imp.fact.: 1,462]

**Demchenko, D. O.; Izyumskaya, N.; Feneberg, Martin; Avrutin, V.; Özgür, Ü.; Goldhahn, Rüdiger; Morkoç, H.**

Optical properties of the organic-inorganic hybrid perovskite CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> - theory and experiment

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst, Bd. 94.2016, 7;  
[Imp.fact.: 3,718]

**Eremin, Alexey; Geng, Yong; Stannarius, Ralf; Ostapenko, T.; Challa, P. K.; Gleeson, J. T.; Jákli, A.; Klein, S.**

Peculiarities of the magneto-optical response in dispersions of anisometric pigment nano-particles

In: RSC Advances: an international journal to further the chemical sciences. - London: RSC Publishing, Bd. 6.2016, 84, S. 80666-80669;  
[Imp.fact.: 3,289]

**Fariza, Aqdas; Lesnik, Andreas; Bläsing, Jürgen; Hoffmann, Marc P.; Hörich, Florian; Veit, Peter; Witte, Hartmut; Dadgar, Armin; Strittmatter, André**

On reduction of current leakage in GaN by carbon-doping

In: Applied physics letters. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 109.2016, 21, Art. 212102, insgesamt 5 S.;  
[Imp.fact.: 3,142]

**Fatahi, Mahsa; Demenescu, Liliana Ramona; Speck, Oliver**

Subjective perception of safety in healthy individuals working with 7 T MRI scanners - a retrospective multicenter survey

In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA): the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB). - Heidelberg: Springer, Bd. 29.2016, 3, S. 379-387;  
[Imp.fact.: 2,638]

**Fatahi, Mahsa; Reddig, Annika; Friebe, Björn; Hartig, Roland; Prihoda, Thomas J.; Ricke, Jens; Roggenbuck, Dirk; Reinhold, Dirk; Speck, Oliver**

DNA double-strand breaks and micronuclei in human blood lymphocytes after repeated whole body exposures to 7T Magnetic Resonance Imaging

In: NeuroImage: a journal of brain function. - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 133.2016, S. 288-293;  
[Imp.fact.: 5,463]

**Feneberg, Martin; Nixdorf, Jakob; Lidig, Christian; Goldhahn, Rüdiger; Galazka, Zbigniew; Bierwagen, Oliver; Speck, James S.**

Many-electron effects on the dielectric function of cubic In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - effective electron mass, band nonparabolicity, band gap renormalization, and Burstein-Moss shift

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst, Bd. 93.2016, 4;  
[Artikel-Nr. 045203];  
[Imp.fact.: 3,736]

**Fiederer, L. D. J.; Vorwerk, J.; Lucka, F.; Dannhauer, M.; Yang, Shan; Dümpelmann, M.; Schulze-Bonhage, A.; Aertsen, A.; Speck, Oliver; Wolters, C. H.; Ball, T.**

The role of blood vessels in high-resolution volume conductor head modeling of EEG

In: NeuroImage: a journal of brain function. - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 128.2016, S. 193-208;

[Imp.fact.: 5,463]

**Finger, Tilo; Rüling, Florian von; Lévy, Sára; Szabó, Bence; Börzsönyi, Tamás; Stannarius, Ralf**

Segregation of granular mixtures in a spherical tumbler

In: Physical review / E. - College Park, Md: APS; Vol. 93.2016, 3, Art. 032903; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.93.032903>;

PhysRevE.93.032903;

[Imp.fact.: 2,288]

**Fischer, David; Börzsönyi, Tamás; Nasato, Daniel S.; Pöschel, Thorsten; Stannarius, Ralf**

Heaping and secondary flows in sheared granular materials

In: New journal of physics: the open-access journal for physics. - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges; Vol. 18.2016, 11,

Art. 113006; <http://dx.doi.org/10.1088/1367-2630/18/11/113006>;

[Imp.fact.: 3,570]

**Freytag, Stefan; Feneberg, Martin; Berger, Christoph; Bläsing, Jürgen; Dadgar, Armin; Callsen, Gordon; Hoffmann, Axel; Bokov, Pavel; Goldhahn, Rüdiger**

Unintentional indium incorporation into barriers of InGaN/GaN multiple quantum wells studied by photoreflectance and photoluminescence excitation spectroscopy

In: Journal of applied physics: AIP's archival journal for significant new results in applied physics. - Melville, NY:

American Inst. of Physics; Vol. 120.2016, 1, Art. 015703; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4955426>;

[Imp.fact.: 2,183]

**Ga evi , Ž.; Vukmirovi , N.; García-Lepetit, N.; Torres-Pardo, A.; Müller, M.; Metzner, Sebastian; Albert, S.; Bengoechea-Encabo, A.; Bertram, Frank; Veit, Peter; Christen, Jürgen; González-Calbet, J. M.; Calleja, E.**

Influence of composition, strain, and electric field anisotropy on different emission colors and recombination dynamics from InGaN nanodisks in pencil-like GaN nanowires

In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 93.2016, 12-15, Art. 125436; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.93.125436>;

[Imp.fact.: 3,736]

**Godenschweger, Frank; Kägebein, Urte; Stucht, Daniel; Yarach, Uten; Sciarra, Alessandro; Yakupov, Renat; Lüsebrink, Falk; Schulze, Peter; Speck, Oliver**

Motion correction in MRI of the brain

In: Physics in medicine and biology: an official journal of the Institute of Physics and Engineering in Medicine. - Bristol:

IOP Publ; Vol. 61.2016, 5, S. R32-R56;

[Imp.fact.: 2,811]

**Goll, Christina; Thormann, Markus; Hofmüller, Wolfram; Friebe, Björn; Behrens-Baumann, Wolfgang; Bley, Thorsten A.; Hoffmann, Michael B.; Speck, Oliver**

Feasibility study - 7 T MRI in giant cell arteritis

In: Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology: official organ of the Club Jules Gonin. - Berlin:

Springer, Bd. 254.2016, 6, S. 1111-1116;

[Imp.fact.: 1,991]

**Harth, Kirsten; Bruckner, Johanna**

First joint conference of the British and the German Liquid Crystal Societies

In: Liquid crystals today: the newsletter of the International Liquid Crystal Society. - London [u.a.]: Taylor and Francis,

Bd. 25.2016, 3, S. 64-65;

**Kredentser, S.; Eremin, Alexey; Davidson, P.; Reshetnyak, V.; Stannarius, Ralf; Reznikov, Y.**

Light-induced Soret effect and adsorption of nanocrystals in organic solvents

In: The European physical journal / E. - Berlin: Springer, Bd. 39.2016, 3;

[Imp.fact.: 1,757]

**Lesnik, Andreas; Hoffmann, Marc P.; Fariza, Aqdas; Bläsing, Jürgen; Witte, Hartmut; Veit, Peter; Hörich, Florian;**

**Berger, Christoph; Hennig, Jonas; Dadgar, Armin; Strittmatter, André**

Properties of C-doped GaN

In: *Physica status solidi / B*. - Weinheim: Wiley-VCH, insges. 7 S., 2016;

[Imp.fact.: 1,469]

**Leute, Robert A. R.; Heinz, Dominik; Wang, Yunjun; Meisch, Tobias; Müller, Mathias; Schmidt, Gordon; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Martens, Martin; Wernicke, Tim; Kneissl, Michael; Jenisch, Stefan; Strehle, Steffen; Rettig, Oliver; Thonke, Klaus; Scholz, Ferdinand**

Embedded GaN nanostripes on c-sapphire for DFB lasers with semipolar quantum wells

In: *Physica status solidi / B*. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 180-185;

[Imp.fact.: 1,469]

**Leutritz, Tobias; Hilfert, Liane; Busse, Ulrich; Smalla, K.-H.; Speck, Oliver; Zhong, K.**

Contribution of iron and protein contents from rat brain subcellular fractions to MR phase imaging

In: *Magnetic resonance in medicine: MRM; an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*. - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, 2016; <http://dx.doi.org/10.1002/mrm.26288>;

[Imp.fact.: 3,782]

**Loitsch, Bernhard; Müller, Marcus; Winnerl, Julia; Veit, Peter; Rudolph, Daniel; Abstreiter, Gerhard; Finley, Janathan J.; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Koblmüller, Gregor**

Microscopic nature of crystal phase quantum dots in ultrathin GaAs nanowires by nanoscale luminescence characterization

In: *New journal of physics: the open-access journal for physics*. - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges, Bd. 18.2016, 6, insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 3,570]

**López, D. O.; Robles-Hernández, B.; Salud, J.; Fuente, M. R. de la; Sebastián, Nerea; Diez-Berart, S.; Jaen, X.; Dunmur, D. A.; Luckhurst, G. R.**

Miscibility studies of two twist-bend nematic liquid crystal dimers with different average molecular curvatures - a comparison between experimental data and predictions of a Landau mean-field theory for the NTB-N phase transition

In: *Physical chemistry, chemical physics: PCCP; a journal of European chemical societies*. - Cambridge: RSC Publ, Bd. 18.2016, 6, S. 4394-4404;

[Imp.fact.: 4,493]

**May, Kathrin; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf; Peroukidis, Stavros D.; Klapp, Sabine H. L.; Klein, Susanne**

Colloidal suspensions of rodlike nanocrystals and magnetic spheres under an external magnetic stimulus - experiment and molecular dynamics simulation

In: *Langmuir: the ACS journal of surfaces and colloids*. - Washington, DC: ACS Publ, Bd. 32.2016, 10, S. 5085-5093;

[Imp.fact.: 3,993]

**May, Kathrin; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf; Szabó, Balázs; Börzsönyi, Tamás; Appel, Ingo; Behrens, Silke; Klein, Susanne**

Exceptionally large magneto-optical response in dispersions of plate-like nanocrystallites and magnetic nanoparticles

In: *Journal of magnetism and magnetic materials: MMM*. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co, 2016; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmmm.2016.07.053>;

[Imp.fact.: 2,357]

**Metzner, Sebastian; Bertram, Frank; Hempel, Thomas; Meisch, Tobias; Schwaiger, Stephan; Scholz, Ferdinand; Christen, Jürgen**

Direct microscopic correlation of real structure and optical properties of semipolar GaN based on pre-patterned r-plane sapphire

In: *Physica status solidi / B*. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 54-60;

[Imp.fact.: 1,469]

**Minj, A.; Romero, M. F.; Wang, Y.; Tuna, Ö.; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Schmerber, G.; Ruterana, P.; Giesen,**

**C.; Heuken, M.**

Stimulated emission via electron-hole plasma recombination in fully strained single InGaN/GaN heterostructures  
In: Applied physics letters. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 109.2016, 22, Art. 221106; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4968799>;  
[Imp.fact.: 3,142]

**Mohajerani, Martin Sadat; Müller, Marcus; Hartmann, Jana; Zhou, Hao; Wehmann, Hergo-H.; Veit, Peter; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Waag, Andreas**

Direct correlations of structural and optical properties of three-dimensional GaN/InGaN core/shell micro-light emitting diodes  
In: Japanese journal of applied physics: JJAP. - Bristol: IOP Publ; Vol. 55.2016, 5S, Art. 05FJ09, insgesamt 5 S.;  
[Imp.fact.: 1,127]

**Monavarian, Morteza; Izyumskaya, Natalia; Müller, Marcus; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Can, Nuri; Das, Saikat; Özgür, Ümit; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Morkoç, Hadis; Avrutin, Vitaly**

Improvement of optical quality of semipolar (1122) GaN on m-plane sapphire by in-situ epitaxial lateral overgrowth  
In: Journal of applied physics: AIP's archival journal for significant new results in applied physics. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 119.2016, 14, Art. 145303, insgesamt 7 S.;  
[Imp.fact.: 2,183]

**Müller, Marcus; Schmidt, Gordon; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Bertram, Frank; Krylyuk, Sergiy; Debnath, Ratan; Ha, Jong-Yoon; Wen, Baomei; Blanchard, Paul; Motayed, Abhishek; King, Matthew R.; Davydov, Albert V.; Christen, Jürgen**

Structural and optical nanoscale analysis of GaN core-shell microrod arrays fabricated by combined top-down and bottom-up process on Si(111)  
In: Japanese journal of applied physics: JJAP. - Bristol: IOP Publ; Vol. 55.2016, 5S, Art. 05FF02, insgesamt 6 S.;  
[Imp.fact.: 1,127]

**Müller, Marcus; Schmidt, Gordon; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Bertram, Frank; Leute, Robert Anton Richard; Heinz, Dominic; Wang, Junjun; Meisch, Tobias; Scholz, Ferdinand; Christen, Jürgen**

Nanoscale cathodoluminescence imaging of III-nitride-based LEDs with semipolar quantum wells in a scanning transmission electron microscope  
In: Physica status solidi / B. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 112-117;  
[Imp.fact.: 1,469]

**Müller, Markus; Veit, Peter; Krause, Florian F.; Schimpke, Tilman; Metzner, Sebastian; Bertram, Frank; Mehrtens, Thorsten; Müller-Caspary, Knut; Avramescu, Adrian; Strassburg, Martin; Rosenauer, Andreas; Christen, Jürgen**

Nanosopic insights into InGaN/GaN core-shell nanorods - structure, composition, and luminescence  
In: Nano letters: a journal dedicated to nanoscience and nanotechnology. - Washington, DC: ACS Publ, Bd. 16.2016, 9, S. 5340-5346;  
[Imp.fact.: 13,779]

**Neugebauer, Silvio; Metzner, Sebastian; Bläsing, Jürgen; Bertram, Frank; Dadgar, Armin; Christen, Jürgen; Strittmatter, André**

Polarization engineering of c-plane InGaN quantum wells by pulsed-flow growth of AlInGaN barriers  
In: Physica status solidi / B. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 118-125;  
[Imp.fact.: 1,469]

**Neumann, M. D.; Esser, N.; Chauveau, J.-M.; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin**

Inversion of absorption anisotropy and bowing of crystal field splitting in wurtzite MgZnO  
In: Applied physics letters. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 108.2016, 22, Art. 221105, insgesamt 6 S.;  
[Imp.fact.: 3,302]

**Porjai, Porramain; Sutthiopad, Malee; Luengviriyi, Jiraporn; Phantu, Metinee; Müller, Stefan; Luengviriyi, Chaiya**

Electrically forced unpinning of spiral waves from circular and rectangular obstacles  
In: Chemical physics letters. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 660.2016, S. 283-286;  
[Imp.fact.: 1,860]

**Robles-Hernández, Beatriz; Sebastián, Nerea; Salud, Josep; Diez-Berart, Sergio; Dunmur, David A.; Luckhurst, Geoffrey R.; López, David O.; Fuente, M. Rosario de la**

Molecular dynamics of a binary mixture of twist-bend nematic liquid crystal dimers studied by dielectric spectroscopy  
In: Physical review. - Woodbury, NY: Inst; Vol. 93.2016, 6, Art. 062705; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.93.062705>;  
[Imp.fact.: 2,252]

**Salili, S. M.; Ostapenko, T.; Kress, O.; Bailey, C.; Weissflog, W.; Harth, Kirsten; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf; Jákli, A.**

Rupture and recoil of bent-core liquid crystal filaments  
In: Soft matter. - London: Royal Soc. of Chemistry, Bd. 21.2016, 12, S. 4725-2730;  
[Imp.fact.: 3,798]

**Salili, S. M.; Tamba, MMaria-Gabriela; Sprunt, S. N.; Welch, C.; Mehl, G. H.; Jákli, A.; Gleeson, J. T.**

Anomalous increase in nematic-isotropic transition temperature in dimer molecules induced by a magnetic field  
In: Physical review letters. - College Park, Md: APS; Vol. 116. 2016, 21, Art. 217801; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.116.217801>;  
[Imp.fact.: 7,645]

**Schimpke, Tilman; Mandl, Martin; Stoll, Ion; Pohl-Klein, Bianca; Bichler, Daniel; Zwaschka, Franz; Strube-Knyrim, Johanna; Huckenbeck, Barbara; Max, Benjamin; Müller, Marcus; Veit, Peter; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Hartmann, Jana; Waag, Andreas; Lugauer, Hans-Jürgen; Strassburg, Martin**

Phosphor-converted white light from blue-emitting InGaN microrod LEDs  
In: Physica status solidi / A. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 213.2016, 6, S. 1577-1584;

**Schlehahn, A.; Schmidt, R.; Hopfmann, C.; Schulze, J.-H.; Strittmatter, André; Heindel, T.; Gantz, L.; Schmidgall, E. R.; Gershoni, D.; Reitzenstein, S.**

Generating single photons at gigahertz modulation-speed using electrically controlled quantum dot microlenses  
In: Applied physics letters. - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 108.2016, 2, insges. 6 S.;  
[Artikel 021104];  
[Imp.fact.: 3,302]

**Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Berger, Christoph; Bertram, Frank; Dadgar, Armin; Strittmatter, André; Christen, Jürgen**

Clustered quantum dots in single GaN islands formed at threading dislocations  
In: Japanese journal of applied physics: JJAP. - Bristol: IOP Publ; Vol. 55.2016, 5S, Art. 05FF04, insgesamt 5 S.;  
[Imp.fact.: 1,127]

**Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Wieneke, Matthias; Bertram, Frank; Dadgar, Armin; Krost, Alois; Christen, Jürgen**

Nanoscale cathodoluminescence of stacking faults and partial dislocations in a-plane GaN  
In: Physica status solidi / B. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 73-77;  
[Imp.fact.: 1,469]

**Sebastián, N.; Tamba, M. G.; Stannarius, Ralf; Fuente, M. R. de la; Salamonczyk, M.; Cukrov, G.; Gleeson, J.; Sprunt, S.; Jákli, A.; Welch, C.; Ahmed, Z.; Mehl, G. H.; Eremin, Alexey**

Mesophase structure and behaviour in bulk and restricted geometry of a dimeric compound exhibiting a nematic-nematic transition  
In: Physical chemistry, chemical physics: PCCP; a journal of European chemical societies. - Cambridge: RSC Publ, Bd. 28.2016, S. 19299-19308;  
[Imp.fact.: 4,449]

**Sebastián, Nerea; Robles-Hernández, B.; Diez-Berart, S.; Salud, J.; Luckhurst, G. R.; Dunmur, D. A.; López, D. O.; Fuente, M. R. de la**

Distinctive dielectric properties of nematic liquid crystal dimers  
In: Liquid crystals: an international journal of science and technology. - London [u.a.]: Taylor and Francis, insges. 14 S., 2016;

**Stannarius, Ralf; Harth, Kirsten**

Defect interactions in anisotropic two-dimensional fluids

In: Physical review letters. - College Park, Md: APS; Vol. 117.2016, 15, Art. 157801; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.117.157801>;

[Imp.fact.: 7,645]

**Storozhenko, A. M.; Stannarius, Ralf; Tantsyura, A. O.; Shabanova, I. A.**

Measurement of the torque on diluted ferrofluid samples in rotating magnetic fields

In: Journal of magnetism and magnetic materials: MMM. - Amsterdam: North-Holland Publ. Co, 2016; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmmm.2016.09.036>;

[Imp.fact.: 2,357]

**Streitenberger, Peter; Zöllner, Dana**

Coarsening kinetics and the envelope theorem

In: Acta materialia. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 111.2016, S. 210-219;

[Imp.fact.: 3,333]

**Tabataba-Vakili, Farsane; Wunderer, Thomas; Kneissl, Michael; Yang, Zhihong; Teepe, Mark; Batres, Max; Feneberg, Martin; Vancil, Bernard; Johnson, Noble M.**

Dominance of radiative recombination from electron-beam-pumped deep-UV AlGaIn multi-quantum-well heterostructures

In: Applied physics letters. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 109.2016, 18, Art. 181105; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4967220>;

[Imp.fact.: 3,142]

**Voelker, Maximilian N.; Kraff, Oliver; Brenner, Daniel; Wollrab, Astrid; Weinberger, Oliver; Berger, Moritz C.; Robinson, Simon; Bogner, Wolfgang; Wiggins, Christopher; Trampel, Robert; Stöcker, Tony; Niendorf, Thoralf; Quick, Harald H.; Norris, David G.; Ladd, Mark E.; Speck, Oliver**

The traveling heads - multicenter brain imaging at 7 Tesla

In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA): the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB). - Heidelberg: Springer, Bd. 29.2016, 3, S. 399-415;

[Imp.fact.: 2,638]

**Wagner, J.; Wächter, C.; Wild, J.; Müller, M.; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Schmidt, Gordon; Jetter, M.; Bertram, Frank; Zweck, J.; Christen, Jürgen; Michler, P.**

Defect reduced selectively grown GaN pyramids as template for green InGaIn quantum wells

In: Physica status solidi / B. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 253.2016, 1, S. 67-72;

[Imp.fact.: 1,469]

**Waxmann, Patrick; Mekle, Ralf; Schubert, Florian; Brühl, Rüdiger; Kuehne, Andre; Lindel, Tomasz D.; Seifert, Frank; Speck, Oliver; Ittermann, Bernd**

A new sequence for shaped voxel spectroscopy in the human brain using 2D spatially selective excitation and parallel transmission

In: NMR in biomedicine: an international journal devoted to the development and application of magnetic resonance in vivo. - New York, NY: Wiley, Bd. 29.2016, 8, S. 1028-1037;

[Imp.fact.: 2,983]

**Westphal, Eduard; Gallardo, Hugo; Caramori, Giovanni Finoto; Sebastián, Nerea; Tamba, Maria-Gabriela; Eremin, Alexey; Kawachi, Susumu; Prehm, Marko; Tschierske, Carsten**

Polar order and symmetry breaking at the boundary between bent-core and rodlike molecular forms - when 4-cyanoresorcinol meets the carbosilane end group

In: Chemistry - a European journal. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 22.2016, 24, S. 8181-8197;

[Imp.fact.: 5,731]

**Wu, Wenchuan; Poser, Benedikt A.; Douaud, Gwenaëlle; Frost, Robert; In, Myung-Ho; Speck, Oliver; Koopmans, Peter**

**J.; Miller, Karla L.**

High-resolution diffusion MRI at 7T using a three-dimensional multi-slab acquisition

In: NeuroImage: a journal of brain function. - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 143.2016, S. 1-14;

[Imp.fact.: 5,463]

**Xie, Yong; Madel, Manfred; Feneberg, Martin; Neuschl, Benjamin; Jie, Wanqi; Hao, Yue; Ma, Xiaohua; Thonke, Klaus**

Oxygen vacancies induced DX center and persistent photoconductivity properties of high quality ZnO nanorods

In: Materials Research Express: MRX. - Bristol: IOP Publ; Vol. 3.2016, 4, Art. 045011, insgesamt 7 S.;

**Yarach, Uten; Luengviriyaya, Chaiya; Stucht, Daniel; Godenschweger, Frank; Schulze, Peter; Speck, Oliver**

Correction of B<sub>0</sub>-induced geometric distortion variations in prospective motion correction for 7T MRI

In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA): the official journal of the European

Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB). - Heidelberg: Springer, Bd. 29.2016, 3, S. 319-332;

[Imp.fact.: 2,638]

**Zöllner, Dana**

Grain microstructural evolution in 2D and 3D polycrystals under triple junction energy and mobility control

In: Computational materials science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 118.2016, S. 325-337;

[Imp.fact.: 1,643]

**Zöllner, Dana**

Treating grain growth in thin films in three dimensions: A simulation study

In: Computational materials science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 125.2016, S. 51-60;

[Imp.fact.: 2,086]

**Zöllner, Dana; Streitenberger, Peter; Rios, P. R.**

Shedding some light on the early grain growth regime - about the effect of the initial microstructure on normal grain growth

In: Computational materials science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 113.2016, S. 11-20;

[Imp.fact.: 2,131]

***Begutachtete Buchbeiträge***

**Klein, Susanne; Richardson, Robert M.; Eremin, Alexey**

Liquid crystalline phases in suspensions of pigments in non-polar solvents

In: Liquid crystals with nano and microparticles; Vol. 1. - [Hackensack] New Jersey]: World Scientific, S. 847-870, 2016

- (Series in Soft Condensed Matter; Volume 7);

**Stannarius, Ralf; Harth, Kirsten**

Inclusions in freely suspended smectic films

In: Liquid crystals with nano and microparticles; Vol. 1. - [Hackensack] New Jersey]: World Scientific, S. 361-412, 2016;

**Streitenberger, Peter; Zöllner, Dana**

Enveloppen-Methode zur Auswertung von Größenverteilungen bei Vergrößerungsprozessen

In: Fortschritte in der Metallographie: [Vortragstexte der 50. Metallographie-Tagung, 21. - 23. September 2016 in

Berlin]. - Sankt Augustin: Inventum GmbH, S. 235-240

[Kongress: 50. Metallographie-Tagung, Berlin, 21. - 23. September, 2016];

**Streitenberger, Peter; Zöllner, Dana**

Self-similar coarsening and the envelope theorem

In: Proceedings of the 6th International Conference on Recrystallization and Grain Growth (ReX&GG 2016). - John Wiley & Sons, S. 23-28

[Kongress: 6th International Conference on Recrystallization and Grain Growth, Pittsburgh, 2016.07.17-21];

**Zöllner, Dana**

Grain growth



In: Reference Module in Materials Science and Materials Engineering. - Elsevier, 2016; <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803581-8.03158-1>;

**Zöllner, Dana; Streitenberger, Peter**

Triple junction energy and mobility controlled microstructural evolution in 2D and 3D polycrystals

In: Proceedings of the 6th International Conference on Recrystallization and Grain Growth (ReX&GG 2016). - John Wiley & Sons, S. 3-8

[Kongress: 6th International Conference on Recrystallization and Grain Growth, Pittsburgh, 2016.07.17-21];

**Herausgeberschaften**

**Langmann, Hanns-Heinrich [HerausgeberIn]; Quaisser, Erhard [HerausgeberIn]; Specht, Eckard [HerausgeberIn]**

Bundeswettbewerb Mathematik - die schönsten Aufgaben. - Berlin: Springer Spektrum 2016; 1 Online-Ressource (VIII, 304 Seiten): 280 Illustrationen, ISBN 978-3-662-49540-7;

**Abstracts**

**Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Kägebein, Urte; Stucht, Daniel; Speck, Oliver; Wacker, Frank**

Implementation and evaluation of wireless video transmission at 1.5T, 3T and 7T

In: 11th International Interventional MRI Symposium: October 07-08, 2016, Baltimore, Maryland. - Baltimore, insges. 3 S.

[Kongress: 11th International Interventional MRI Symposium, Baltimore, Maryland, 07-08 October, 2016];

**Kägebein, Urte; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver**

Improved needle guidance for percutaneous MR-guided interventions using an optical moiré phase tracking system

In: 11th International Interventional MRI Symposium: October 07-08, 2016, Baltimore, Maryland. - Baltimore, insges. 2 S.

[Kongress: 11th International Interventional MRI Symposium, Baltimore, Maryland, 07-08 October, 2016];

**Pannicke, Enrico; Opfermann, Klemens; Kägebein, Urte; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Vick, Ralf**

Novel concept for versatile actuators inside a MRI scanner

In: 11th International Interventional MRI Symposium: October 07-08, 2016, Baltimore, Maryland. - Baltimore, insges. 3 S.

[Kongress: 11th International Interventional MRI Symposium, Baltimore, Maryland, 07-08 October, 2016];

**Dissertationen**

**Abd Hamid, Aini Ismafairus Binti; Speck, Oliver [GutachterIn]**

Modulations of visual cortex organization investigated with 7 Tesla fMRI. - Magdeburg, 2015; xviii, 164 Blätter: Illustrationen; 30 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 140-158];

**Dähmow, Patricia; Stannarius, Ralf [GutachterIn]**

Spatio-temporal pattern formation in microemulsions under different physical and chemical conditions. - Magdeburg, 2015; VIII, 123 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 107-114];

**Diefert, Christin; Hauser, Marcus [GutachterIn]**

Bionische Ansätze zur Entwicklung optimierter Kunststoffdeformationselemente zur automobilen Anwendung.

- Magdeburg, 2016; VIII, 182 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 30 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 153-157];

**Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf [Gutachter]**

Episodes of the life and death of thin fluid membranes - patterns and dynamics at the cross-over from two to three dimensions. - Magdeburg, 2016; i, 209 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 187-203];

# INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE I

Universitätsplatz 2, Gebäude 24, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18470, Fax +49 (0)391 67 11963  
IPSY@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. Ellen Matthies

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. Urs Fuhrer (ausgeschieden zum 31.03.2016)

Prof. Dr. Heinz-Martin Süß (ausgeschieden zum 30.09.2016)

Prof. Dr. Florian G. Kaiser

Prof. Dr. Ellen Matthies

apl. Prof. Dr. Wolfgang Lehmann

## 3. Forschungsprofil

### Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie (Leitung: Prof. Dr. Urs Fuhrer)

- Erziehung, Familie und Entwicklung
- Familienentwicklung im Prozess der Akkulturation
- Aggression, soziale Wahrnehmung und Erziehung
- Identitätsregulation und Bewältigung normativer und nicht-normativer Lebensübergänge
- Der Übergang ins Erwachsenenalter
- Personale und soziale Ressourcen im frühen Erwachsenenalter
- Förderung mathematischer Kompetenz im Kindergarten
- Stadt als Entwicklungsrahmen für Kinder und Jugendliche
- Quartiermonitoring: Evaluation urbaner Sanierungsprozesse
- Der Übergang ins Erwachsenenalter
- Das Kindeswohl im Rahmen familiärer Systeme
- Enge soziale und familiäre Beziehungen und biografische Übergänge im Lebenslauf
- Vaterschaft in unterschiedlichen Familienentwicklungsphasen
- Psychologie des Wohnens: Ortsbindung und Identität
- Systemische Therapie und Beratung
- Pädagogische und klinische Interventionen und ihre Wirkungen

### Sozial-, Differentielle und Persönlichkeitspsychologie (Leitung: Prof. Dr. Florian Kaiser)

- Einstellungs-Verhaltenskonsistenz
- Einstellungsforschung
- Campbell Paradigma
- Person-Situationsinteraktion
- Verhaltensänderung
- Persuasion und soziale Normen
- Umweltschutz, Nachhaltigkeit, Umweltbewusstsein

- Gesundheitseinstellung & -verhalten
- Mensch-Technik-Interaktion

### **Psychologische Methodenlehre, psychologische Diagnostik und Evaluationsforschung (Leitung: Prof. Dr. Heinz-Martin Süß)**

- kognitives Training und Trainingswirkung im beruflichen und privaten Alltag älterer Erwachsener
- Entwicklung und Validierung von Verfahren zur Diagnostik der sozialen Intelligenz
- Untersuchungen zum Zusammenhang von Situationsbewusstsein, Arbeitsgedächtnisfunktionen und Intelligenz
- Entwicklung und Validierung von Intelligenz und Aufmerksamkeits tests
- Diagnostik der Problemlösefähigkeit mit computersimulierten Szenarien
- Evaluation therapeutischer Maßnahmen
- Entwicklung mathematischer Fähigkeiten im Kindergarten
- Indikatoren mathematischer Hochbegabung
- Entwicklung des Selbstkonzepts und der Motivation bei unterschiedlich begabten Schüler/-innen
- Diagnostik, Entwicklung und Förderung begabter Schüler/-innen

### **Umweltpsychologie (Leitung: Prof. Dr. Ellen Matthies)**

- Motivation zum umweltgerechten Handeln
- Wahrnehmung und Bewältigung von krisenhaften Umweltveränderungen
- Wirkweise und Steuerung partizipativer Prozesse
- Umwelt und Gesundheit
- Mobilitätsverhalten
- Nachhaltiger Konsum
- Energierelevante Entscheidungen und Verhaltensweisen in Haushalten sowie in Unternehmen/ Hochschulen/ Arbeitsplatzsituationen
- Mensch-Technik-Interaktion

## **4. Serviceangebot**

Das Diagnostik-, Interventions- und Evaluationszentrum ist eine praxisorientierte Einrichtung am Institut für Psychologie der Universität Magdeburg, die in den Bereichen Diagnostik, Intervention und Evaluation tätig ist. Das DIEZ wurde im Mai 2000 als gemeinnütziger Verein an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg gegründet. Das DIEZ engagiert sich für eine praxisnahe Ausbildung der Studierenden, die Umsetzung anwendungsbezogener Forschung sowie die Erweiterung des Beratungs-, Therapie- und Fortbildungsangebots am Institut für Psychologie. Darüber hinaus unterstützt das DIEZ die Verbreitung psychologischen Fachwissens in der Öffentlichkeit und hilft bei der Anwerbung und Umsetzung extern finanzierter Forschungsprojekte. Das Anliegen des DIEZ ist es, für einen verbesserten Wissenstransfer zwischen Universität und Öffentlichkeit sowie für eine optimale Verzahnung zwischen Forschung, Lehre und Praxis im psychologischen Bereich zu sorgen.

### **Psychologische Beratung**

Wir bieten Studierenden und Mitarbeitern der OvG-Universität einen schnellen und unbürokratischen Zugang zu professioneller Beratung. Unser Angebot steht allen offen, die sich momentan in einer besonderen Lebenssituation befinden oder vor wichtigen Entscheidungen stehen, die sich neue Sichtweisen und Perspektiven wünschen oder für ein harmonisches Zusammenleben sorgen möchten.

Dr. Jeanne Rademacher  
0391 / 67 11 912

Dr. Michael Knuth  
0391 / 67 18 473

[www.ipsy.ovgu.de/home/inhalt2/diez-p-154.html](http://www.ipsy.ovgu.de/home/inhalt2/diez-p-154.html)

## 5. Kooperationen

- Dr. David Richter, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
- Dr. Meike Jipp, Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Braunschweig
- Dr. Yvonne de Kort & Dr. Antal Haans, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Niederlande
- Prof. Dr. André Beauducel, Universität Bonn
- Prof. Dr. Bernd Hirschl, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)
- Prof. Dr. Christian A. Klöckner, Norwegian University of Science and Technology Trondheim, Norwegen
- Prof. Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn, Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS), Potsdam
- Prof. Dr. Franz X. Bogner, Universität Bayreuth
- Prof. Dr. Gary Evans, Cornell University, Ithaca, NY
- Prof. Dr. Harry Freudenthaler, Universität Graz, Österreich
- Prof. Dr. John Thøgersen, Aarhus Business School, Aarhus, Dänemark
- Prof. Dr. Linda Steg, University of Groningen, Niederlande
- Prof. Dr. Lucia A. Reisch, Copenhagen Business School, Dänemark
- Prof. Dr. Mark Wilson, University of California, Berkeley, CA
- Prof. Dr. Martha Frías Armenta, University of Sonora, Hermosillo, Mexico
- Prof. Dr. Michael Ranney, University of California, Berkeley, CA
- Prof. Dr. Nazar Akremi, Uppsala University, Uppsala, Sweden
- Prof. Dr. P. Wesley Schultz, California State University, San Marcos, CA
- Prof. Dr. Paul C. Stern, National Research Council, USA
- Prof. Dr. Rainer Guski, Ruhr-Universität Bochum
- Prof. Dr. Sebastian Bamberg, Fachhochschule Bielefeld
- Prof. Dr. Terry Hartig, Uppsala University, Uppsala, Sweden

## 6. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies

**Projektbearbeitung:** Dr. Ingo Kastner, Karen Krause

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.01.2016 - 31.12.2018

### **Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Einsparungen an Hochschulen (ECHO)**

Ziel des Projektes ECHO ist die Förderung von nachhaltigem Energienutzungsverhalten im Hochschulbereich. Es wird eine Strategie entwickelt, die engagierte Schlüsselakteur\*innen an Hochschulen unterstützt, Klimaschutz voran zu bringen und vor Ort dauerhaft zu verankern.

In Zusammenarbeit mit den Projektteams der kooperierenden Hochschulen wird eine wirkungsvolle Energiesparkkampagne entwickelt. Parallel werden die Mitglieder der Projektteams in begleitenden Workshops zu Veränderungsagent\*innen ausgebildet, um diese zu befähigen, die Kampagne dauerhaft zu begleiten, auszuweiten und weitere nachhaltige Veränderungsprozesse zu initiieren. Die Energiesparkkampagne wird zunächst an ausgewählten Hochschulgebäuden mit Mitarbeiter\*innen umgesetzt. Im Verlauf des Projektes wird sie auf weitere Hochschulgebäude übertragen, wiederum in enger Zusammenarbeit mit den Projektteams und den Beschäftigten vor Ort.

ECHO ist ein Verbundprojekt unter Beteiligung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Hochschule Fresenius Idstein und dem HIS-Institut für Hochschulentwicklung e. V., gefördert wird das Projekt vom Bundesministerium für Umwelt, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und vom Projektträger Jülich (PtJ).

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies

**Projektbearbeitung:** Ingo Kastner, Malte Nachreiner, Julia Steinhorst, Hannah Wallis, Inga Wittenberg, Sebastian Bobeth

**Förderer:** Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.; 01.01.2012 - 31.12.2016

**ENERGY-TRANS - Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung. Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit und Sozialverträglichkeit.**

Die Helmholtz Allianz ENERGY-TRANS hat zum Ziel, durch die Bereitstellung von handlungsorientiertem Wissen die Umsetzung der Energiewende zu unterstützen. Bei dieser angestrebten Transformation des Energiesystems hin zu mehr Effizienz und einem höheren Anteil erneuerbaren Energien und den hierzu erforderlichen Innovationen kommt der Bedarfs- und NutzerInnenseite eine besondere Bedeutung zu, die weitere Forschung notwendig macht. Um das sozio-technische Energiesystem hierbei angemessen ganzheitlich erforschen zu können, wurde im Rahmen von ENERGY-TRANS ein interdisziplinärer Forschungsansatz gewählt.

Von der Abteilung Umweltpsychologie an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg werden im Rahmen der Helmholtz Allianz ENERGY-TRANS verschiedene Fragestellungen und Aufgaben im Forschungsfeld Nutzerverhalten und Nachfragesteuerung" bearbeitet:

- Anreize zur Förderung erneuerbarer Energien und energetischer Sanierungen
- Identifizierung und Unterstützung unterschiedlicher Haushaltstypen im Bereich Stromsparen
- Die Wirkung von monetärem vs. ökologischem Framing von Stromsparinformationen in Haushalten
- Energienutzung in Haushalten mit Jugendlichen
- Stromnutzung in Privathaushalten mit Photovoltaik-Anlage
- Akzeptanz von Elektroautos als Innovationen im Bereich Mobilität in Privathaushalten

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies

**Projektbearbeitung:** Dr. Anke Blöbaum, Karen Krause, Maxie Schulte

**Förderer:** EU - FP7; 01.01.2014 - 31.12.2016

**GLAMURS - Green Lifestyles, Alternative Models and Upscaling Regional Sustainability**

Das EU-Projekt GLAMURS untersucht Hindernisse und Perspektiven für die Förderung der Nachhaltigkeit und ökologischer Wirtschaft in Europa. Um den Wandel zu einem "grüneren" Europa zu unterstützen und zu beschleunigen werden mehrere Wege aufgezeigt. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus Psychologie, Ökonomie, Politik- und Umweltwissenschaften entwickeln im Austausch mit Akteur\*innen vor Ort Theorien und Modelle zur Identifikation von Hindernissen und Perspektiven im Prozess der Transformation zu nachhaltigen Lebensstilen und Wirtschaftsformen. Untersucht werden individuelle und gesellschaftliche Hindernisse in Wechselwirkung mit regionalen Bedingungen. Dazu werden sieben Fallregionen in verschiedenen EU-Ländern genauer untersucht (z.B. Galizien, Altmark, Südtirol).

Die Forschung wird politische Entscheidungsträger\*innen und Akteur\*innen auf der europäischen und regionalen Ebene involvieren, um die Ziele der Europe-2020-Strategie und der Ressourceneffizienzinitiative zu erreichen. Das Projekt wird dazu beitragen, politische Strategien zu entwickeln, die den Wandlungsprozess in Europa unterstützen.

## 7. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Arnold, Oliver; Kaiser, Florian**

Understanding the foot-in-the-door effect as a pseudo-effect from the perspective of the Campbell paradigm  
In: International journal of psychology: the journal of the International Union of Psychological Science (IUPsyS).  
- Chichester [u.a.]: Wiley, 2016; <http://dx.doi.org/10.1002/ijop.12289>;  
[Imp.fact.: 1,276]

#### **Bobeth, Sebastian; Matthies, Ellen**

Elektroautos: Top in Norwegen, Flop in Deutschland? - Empfehlungen aus Sicht der Umweltpsychologie  
In: Gaia: ökologische Perspektiven in Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften. - München: ökom Verl, Bd. 25.2016, 1, S. 38-48;  
[Imp.fact.: 1,348]

#### **Byrka, Katarzyna; Kaiser, Florian G.; Olko, Joanna**

Understanding the acceptance of nature-preservation-related restrictions as the result of the compensatory effects of

environmental attitude and behavioral costs

In: Environment and behavior: eb; publ. in coop. with the Environmental Design Research Association. - Thousand Oaks, Calif. [u.a.]: Sage Publications, 2016; <http://dx.doi.org/10.1177/0013916516653638>;  
[Imp.fact.: 2,892]

**Kastner, Ingo; Matthies, Ellen**

Investments in renewable energies by German households - a matter of economics, social influences and ecological concern?

In: Energy research & social science: ERSS. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 17.2016, S. 1-9;

**Lehmann, Wolfgang; Jüling, Inge; Berse, Dennis**

Mathematische Kompetenz im Spiegel von Tests und Schulnoten in unterschiedlichen Schulsettings

In: ABB-Information: Jahreshft. - [Stuttgart]: ABB, Bd. 2015.2016, S. 40-57;

**Nachreiner, Malte; Matthies, Ellen**

Enhancing informational strategies for supporting residential electricity saving: Identifying potential and household characteristics in Germany

In: Energy research & social science: ERSS. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 11.2016, S. 276-287;

**Otto, Siegmarg; Neaman, Alexander; Richards, Bárbara; Marió, Andrés**

Explaining the ambiguous relations between income, environmental knowledge, and environmentally significant behavior

In: Society and natural resources. - London [u.a.]: Taylor & Francis, Bd. 29.2016, 5, S. 628-632;

**Schmidt, Karolin**

Explaining and promoting household food waste-prevention by an environmental psychological based intervention study

In: Resources, conservation and recycling. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 111.2016, S. 53-66;

[Imp.fact.: 2,564]

**Schmidt, Karolin**

What a waste! developing the food waste-preventing behaviors scale - a useful tool to promote household food waste-prevention

In: International Journal of Food and Nutrition Science: IJFNS. - Santa Clara, Calif: Research Publisher, Bd. 3.2016, 3, insges. 14 S.;

**Schmidt, Karolin; Kastner, Ingo; Nachreiner, Malte**

Bedeutung und Besonderheiten wahrgenommener Quellenglaubwürdigkeit bei umweltrelevanten Verhaltensentscheidungen

In: Umweltpsychologie. - Lengerich: Pabst Publishers, Bd. 20.2016, 1, S. 107-126;

**Steinhorst, Julia; Matthies, Ellen**

Monetary or environmental appeals for saving electricity? - potentials for spillover on low carbon policy acceptability

In: Energy policy: the international journal of the political, economic, planning, environmental and social aspects of energy. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 93.2016, S. 335-344;

[Imp.fact.: 2,575]

**Wallis, Hannah; Nachreiner, Malte; Matthies, Ellen**

Adolescents and electricity consumption; investigating sociodemographic, economic, and behavioural influences on electricity consumption in households

In: Energy policy: the international journal of the political, economic, planning, environmental and social aspects of energy. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 94.2016, S. 224-234;

[Imp.fact.: 2,575]

**Wittenberg, Inga; Fleury-Bahi, Ghazlane**

Application of sustainable habitat - what is the appropriation and utilisation of equipment after energy-saving

renovations in social housing?

In: Journal of community & applied social psychology. - New York, NY: Wiley Interscience, Bd. 26.2016, 5, S. 409-420; [Imp.fact.: 1,548]

**Wittenberg, Inga; Matthies, Ellen**

Solar policy and practice in Germany - how do residential households with solar panels use electricity?

In: Energy research & social science: ERSS. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 21.2016, S. 199-211;

**Begutachtete Buchbeiträge**

**Blöbaum, Anke**

Die Bedeutung von Gerechtigkeitsmotiven bei der Ausweisung von Nationalparks - eine Reflexion aus psychologischer Sicht

In: Ausweisungen von Nationalparks in Deutschland: Akzeptanz und Widerstand: Ergebnisse des F+E-Vorhabens "25 Jahre Nationalparkprogramm - Konsequenzen für die strategische Ausrichtung des Naturschutzes" des Bundesamtes für Naturschutz: (FKZ: 3512 81 0600), gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). - Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, S. 321-334, 2016 - (Naturschutz und biologische Vielfalt; Heft 148);

**Blöbaum, Anke**

Hemmende und fördernde Faktoren des individuellen energieschonenden Verhaltens im Kontext landschaftsverändernder und naturschutzfachlicher Konsequenzen der Energiewende

In: Die Energiewende im Spannungsfeld energiepolitischer Ziele, gesellschaftlicher Akzeptanz und naturschutzfachlicher Anforderungen: Ergebnisse des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3515801800) des Bundesamtes für Naturschutz. - Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, S. 18-36, 2016 - (BfN-Skripten; 433);

**Kaiser, Florian G.; Kibbe, Alexandra; Arnold, Oliver**

Self-determined, enduring, ecologically sustainable ways of life - attitude as a measure of individuals intrinsic motivation

In: Fleury-Bahi, Ghazlane.: Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research. - Cham: Springer International Publishing, S. 185-195, 2016;

**Lehmann, Wolfgang**

Senioren streifen durch die Psychologie, trainieren ihre kognitiven Fähigkeiten und sind wissenschaftlich tätig - ein Rückblick auf zehn Semester "Psychologieausbildung" im Seniorenstudium

In: Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft: wissenschaftliche Weiterbildung für Ältere; Festschrift zum 25-jährigen Bestehen von Studieren ab 50. - Magdeburg: Universität, S. 44-51, 2016;

**Lehmann, Wolfgang; Freymark, Olaf; Liebich, Manfred**

Zur Bedeutung der Bildung im Alter

In: Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft: wissenschaftliche Weiterbildung für Ältere; Festschrift zum 25-jährigen Bestehen von Studieren ab 50. - Magdeburg: Universität, S. 78-84, 2016;

**Lehmann, Wolfgang; Rademacher, Jeanne; Müller, Ines**

Zu den Effekten eines mathematischen Förderprogramms: "Früh übt sich, ... - gewusst wie!"

In: Neue Wege für frühe Bildung und Förderung im Forschungsfeld Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT): Dokumentation der ersten gemeinsamen Fachtagung des Forschungsnetzes Frühe Bildung Sachsen-Anhalt und des Kompetenzzentrums Frühe Bildung der Hochschule Magdeburg-Stendal. - Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 30-44, 2016;

**Pittorf, Martin L.; Lehmann, Wolfgang**

Das visuelle Arbeitsgedächtnis im Kindergarten einfach testen - der matrix Film Battery Test (MFBT): Workshop-Bericht

In: Neue Wege für frühe Bildung und Förderung im Forschungsfeld Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT): Dokumentation der ersten gemeinsamen Fachtagung des Forschungsnetzes Frühe Bildung Sachsen-Anhalt und des Kompetenzzentrums Frühe Bildung der Hochschule Magdeburg-Stendal. - Baltmannsweiler: Schneider

Verlag Hohengehren GmbH, S. 56-61, 2016;

**Pittorf, Martin L.; Lehmann, Wolfgang**

Zum Verständnis von Schwenks und Umschnitten in Filmen bei Kindern ab drei Jahren

In: Neue Wege für frühe Bildung und Förderung im Forschungsfeld Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT): Dokumentation der ersten gemeinsamen Fachtagung des Forschungsnetzes Frühe Bildung Sachsen-Anhalt und des Kompetenzzentrums Frühe Bildung der Hochschule Magdeburg-Stendal. - Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 62-71, 2016;

**Rademacher, Jeanne; Müller, Ines; Lehmann, Wolfgang**

Zur praktischen Gestaltung eines Förderprogramms - Anregungen für ein spielerisches Mathematusieren im Kindergarten

In: Neue Wege für frühe Bildung und Förderung im Forschungsfeld Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT): Dokumentation der ersten gemeinsamen Fachtagung des Forschungsnetzes Frühe Bildung Sachsen-Anhalt und des Kompetenzzentrums Frühe Bildung der Hochschule Magdeburg-Stendal. - Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 18-29, 2016;

***Dissertationen***

**Kastner, Ingo; Matthies, Ellen [GutachterIn]**

Maßnahmen zur Förderung nachhaltigen Energiekonsums durch differenzierte Anwendung psychologischer Theorien. - Magdeburg, 2016; IX, 171 Seiten, Seite XI-XIX: Illustrationen; 30 cm [Literaturangaben];

**Nachreiner, Malte; Matthies, Ellen [GutachterIn]**

Maßschneidern (Tailoring) von Informationsangeboten zur Förderung von Stromsparverhalten in deutschen Privathaushalten. - Magdeburg, 2016; XX, 132 Seiten, Seite XXI-XXVII: Illustrationen [Literaturverzeichnis: 101-107];



# INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE II

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18474, Fax +49 (0)391 67 11947  
stefan.pollmann@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr. Stefan Pollmann

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. rer. nat. Toemme Noesselt

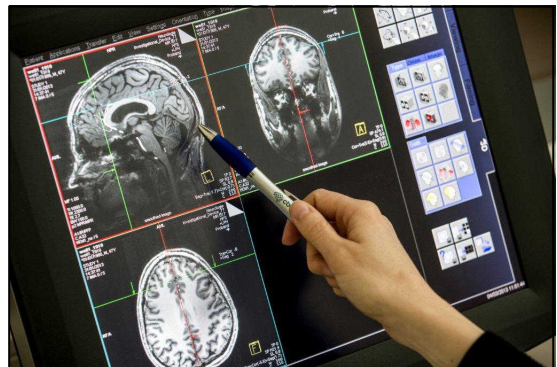
Prof. Dr. phil. Stefan Pollmann

Prof. Dr. med. Markus Ullsperger

Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Michael Hanke

Jun.-Prof. Dr. Claudia Preuschhof

## 3. Forschungsprofil



### Allgemeine Psychologie

- neuronale Grundlagen der Aufmerksamkeit
- neuronale Grundlagen visuellen Lernens
- Methoden der fMRT-Auswertung

### Biologische Psychologie

- multisensorische Integration
- Aufmerksamkeit, Top-down Kontrolle und Dopamin
- Hunger und Appetenzverhalten
- Simultan EEG-fMRI
- Simultan TMS-fMRI

### Neuropsychologie

- Handlungsüberwachung und resultierende adaptive kognitive Kontrolle -- Neurochemie dieser Funktion mittels pharmakologischer Intervention und imaging genetics -- Mechanismen der fehlerinduzierten top-down Kontrolle motorischer und perzeptueller Anpassungsprozesse -- Maladaptationen, die zu Fehlern führen

- Entscheidungsprozesse
- Funktion der Habenula bei Annäherungs- und Vermeidungslernen

#### Psychoinformatik

- Methodenentwicklung für multivariate Analysen von Hirnaktivierungsmustern (siehe auch )
- integrierte Softwareplattform für psychologische und neurowissenschaftliche Forschung und Anwendung (NeuroDebian; )
- Untersuchung der Interaktion von neuronalen und kognitiven Prozessen bei komplexer Stimulation mit quasi-natürlichen Reizen

#### Klinische Entwicklungspsychologie

- Interaktion unterschiedlicher Lernformen und Gedächtnisprozesse über die Lebensspanne
- Altersspezifische Veränderungen von gedächtnisbasierten Entscheidungen
- Die Bedeutung von Generalisierungsprozessen von Gedächtnisinhalten über die Lebensspanne und deren Auswirkung auf die Entwicklung und Aufrechterhaltung psychischer Erkrankungen

### 4. Serviceangebot

Beratung, Gutachten, Projekte zu Themenfeldern:

Experimentelle Untersuchung von Aufmerksamkeits- und Lernfunktionen

Blickbewegungsmessung

Neuropsychologische Patientenstudien

Analyse von Verhaltensleistungen bei visueller, auditorischer Perzeption und multisensorische Integration

Analyse von aufmerksamkeitsrelatierten Prozessen

Human EEG-Analyse

Human MEG-Analyse

Human fMRI-Analyse

Integration von Software-Paketen in die (Neuro)Debian Plattform

Integration von Analyse-Algorithmen für neurowissenschaftliche Daten in das PyMMPA-Framework

### 5. Methoden und Ausrüstung

Cluster mit 20 TB Speicherkapazität und über 200 CPU-Kernen, sowie 100 GB bis hin zu 512 GB RAM pro Rechner-Node. Als Betriebssystem kommt (Neuro)Debian zum Einsatz. Der Cluster eignet sich hervorragend zur Analyse von großen Datenmengen, wie sie zum Beispiel mit hochauflösenden Verfahren aus der neurowissenschaftlichen Bildgebung gewonnen werden können.

4 geschirmte EEG-Kammern, MRT-kompatible EEG-Verstärker

Eyetracker

transkranielle Magnetstimulation

### 6. Kooperationen

- Dr. Rogier B. Mars, Oxford University, Oxford, UK
- Dr. Yune S. Lee, University of Pennsylvania, USA
- PD. Dr. Michael Hoffmann, Universitätsaugenklinik Magdeburg
- Prof. Chris Olivers, PhD, Vrije Universiteit Amsterdam
- Prof. Dr. Andrea A. Kühn, Klinik f. Neurologie, Charité Universitätsmedizin Berlin
- Prof. Dr. Arno Villringer, Max Planck Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften Leipzig
- Prof. Dr. Ivan Toni, Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Radboud Univ Nijmegen, Niederlande

- Prof. Dr. James V. Haxby, Dept. Psychological and Brain Sciences, Dartmouth College, USA
- Prof. Dr. Jens Kuhn, Klinik für Psychiatrie, Universitätsklinikum Köln
- Prof. Dr. Masaki Isoda, Kansai Medical University, Osaka, Japan
- Prof. Dr. Norbert Kathmann, Institut für Psychologie, Humboldt-Universität zu Berlin
- Prof. Dr. Tom Eichele, University of Bergen, Bergen, Norwegen
- Prof. Peter J. Ramadge, Dept. of Electrical Engineering, Princeton University, USA
- Rom, Italia, Santa Lucia Hospital, Prof. Dr. Macaluso
- Universität Lübeck, Klinik für Neurologie, Prof. Dr. Muentz
- University of Oxford, Oxford, UK, Prof. Dr. Spence

## 7. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann

**Kooperationen:** Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke, OvGU; Prof. Chris Olivers, PhD, Vrije Universiteit Amsterdam; Prof. Dr. Hermann Müller, LMU München; Prof. Dr. Martin Eimer, University of London

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2014 - 31.10.2017

### **Die Spur der Schablone: Untersuchungen zur Repräsentation perceptueller Relevanz**

Adaptive Wahrnehmung setzt die Priorisierung relevanter information voraus. Wenn wir nach einem bestimmten Buch suchen, von dem wir nur die Farbe des Umschlags erinnern, dann können wir die Suche auf diese Farbe eingrenzen. Die dazugehörige mentale Repräsentation wird Aufmerksamkeitschablone genannt. Die Aufmerksamkeitschablone ist eine flexible Repräsentation, die die aktuellen Suchpräferenzen widerspiegelt, die sich aus ständig wechselnden Aufgabenanforderungen und früheren Selektionen ergeben. Obwohl Aufmerksamkeitschablonen große Bedeutung für die Herausbildung von Wahrnehmungs- und Handlungsprozessen im täglichen Leben haben, so wissen wir doch erstaunlich wenig über ihre Natur. Wenn Sie etwa nach Ihrem Autoschlüssel suchen, suchen Sie dann nach der Form oder Farbe des Schlüssels oder nach beidem? Wenn letzteres zutrifft, sind Form und Farbe integriert oder unabhängig repräsentiert? Können Sie gleichzeitig nach Ihrer Brieftasche suchen, ohne die "Schlüssel"-Repräsentation zu verändern? Es wird oft angenommen, dass visuelle Aufmerksamkeit von visuellen Schablonen gesteuert wird, aber es ist gut möglich, dass nicht-visuelle, etwa semantische, Repräsentationen auch beteiligt sind. Schließlich mag sich eine Suchschablone im Laufe des Lernens verändern, als Ergebnis früherer Auswahlprozesse. Das Ziel unseres gemeinsamen Forschungsantrags ist es, die fundamentale Frage nach der Art der Repräsentation der Aufmerksamkeitschablone zu beantworten, sowohl im Hinblick auf ihre Funktion (Wie sie unser Verhalten beeinflusst), ihre Physiologie (Wie sie im Gehirn repräsentiert ist) und ihre zeitliche Entwicklung (Wie sie durch die Lerngeschichte beeinflusst wird). Wie wir flexibel neue Aufmerksamkeitspräferenzen setzen, bleibt eines der großen Geheimnisse der Kognitiven Neurowissenschaft. Die Bezugnahme auf Schablonen hat häufig etwas von einem Rückgriff auf einen Homunculus. Wir wollen diesen Homunculus möglichst überflüssig machen und durch ein Verständnis der Natur der Schablone ersetzen. Um die Natur von Aufmerksamkeitschablonen zu erhellen, haben wir bereits in anderen Projekten Fragen wie die Anzahl gleichzeitig verfügbarer Aufmerksamkeitschablonen, die zeitlichen Abläufe ihrer Kontrolle und den Einfluss verschiedener Gedächtnissysteme untersucht. Im vorliegenden Gemeinschaftsprojekt fokussieren wir auf die fundamentale Frage der Repräsentation: Was ist die Natur der Aufmerksamkeitschablone? Was für Präferenzen enthält sie, wie ändern sich diese Präferenzen aufgrund von Erfahrung und welche neuronalen Codes liegen der Schablone zugrunde? Ein gründliches Verständnis der repräsentationalen Eigenschaften von Aufmerksamkeitschablonen ist ein großer Schritt auf dem Weg zu einem neurokognitiven Modell der Aufmerksamkeit, das schließlich den Homunculus durch eine wissenschaftliche Theorie zielgerichteter Wahrnehmung und Handlung ersetzt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann

**Projektbearbeitung:** Fariba Sharifian, Ph.D.

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

### **Neuronale Repräsentation von motivationalem Wert und Kontext beim expliziten und impliziten Lernen**

In vorausgegangenen Experimenten haben wir gezeigt, dass Strukturen des dopaminergen Systems über ihre Rolle beim Belohnungslernen hinaus auch in visuelle Lernprozesse involviert sind, die entweder nur auf kognitive Rückmeldungen oder gar in Abwesenheit externer Rückmeldung auf internen Konfidenzurteilen basieren. In der

kommenden Antragsperiode möchten wir darauf aufbauen, indem wir das Zusammenspiel von ventralem Striatum und medialem Temporallappen bei komplexen visuellen Lernprozessen untersuchen. Ausgehend von tierexperimentellen Befunden möchten wir mittels funktioneller Bildgebung untersuchen, wie diese Strukturen bei der Repräsentation von Belohnungserwartung und Vorhersagefehler in räumlichen, sowie zeitlichen Kontexten zusammenwirken. Aufbauend auf unseren Vorarbeiten fassen wir diese Begriffe soweit, dass sie auch Reaktionen auf externe Rückmeldungen über die Korrektheit der Aufgabenerwartung einer-seits, sowie die Bestätigung oder Verletzung implizit gelernter Kontingenzen umfassen. Dazu möchten wir eine Serie von Experimenten mittels hochaufgelöster funktioneller Magnetresonanztomographie durchführen und diese mit einer quantitativen Modellierung verknüpfen. In Anlehnung an tierexperimentelle Befunde planen wir zunächst die Untersuchung eines expliziten Kontextkonditionierungsparadigmas, in dem die Repräsentation von motivationalem Wert einer Handlungsalternative und Kontext analysiert wird. Aufbauend auf diesen Befunden möchten wir dann zur Untersuchung impliziter Lernprozesse fortschreiten. Hierzu planen wir, einerseits das Kontextuelle Cueing-Paradigma und andererseits das Serielle Reaktionszeit-Paradigma zu nutzen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann

**Kooperationen:** Prof. Dr. Oliver Speck, OvGU

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 30.06.2016

**Profitiert multivariate Musteranalyse von fMRT-Daten mit hoher Auflösung und Sensitivität bei hoher Magnetfeldstärke (7T)?**

Multivariate Musteranalysen (MVPA) funktionell-magnetresonanztomographischer Daten haben in letzter Zeit große Verbreitung in den Neurowissenschaften gefunden. Mit MVPA ist die Hoffnung verbunden, räumlich hochaufgelöste Information über Hirnfunktionen zu erhalten. In letzter Zeit wurden jedoch kontroverse Ergebnisse publiziert über den Informationsgehalt von fMRT-Signalen unterschiedlicher Auflösung und deren Beiträge zur Klassifikation von Wahrnehmungsinhalten mittels MVPA. Im vorliegenden Projekt wollen wir systematisch untersuchen, inwieweit die hochauflösende Auflösung und Sensitivität, die durch hohe Magnetfeldstärke ermöglicht wird, zu einer Verbesserung der Klassifikation von Aktivierungsmustern beitragen. Dazu variieren wir die Feldstärke (3T und 7T), vergleichen verschiedene Auflösungen miteinander, analysieren den Einfluss der Sensitivität und untersuchen diese Faktoren unter Stimulationsbedingungen, die Unterschiede im neuronalen Erregungsmuster im Submillimeter- bzw. Millimeterbereich hervorrufen. Ziel der Untersuchungen ist die bessere Charakterisierung der Einflussfaktoren auf multivariate Musteranalysen und, damit verbunden, die Optimierung konkreter MVPA-Designs bzgl. Aufnahme und Auswertung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Psych. Franziska Geringswald

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2013 - 31.12.2016

**Visuelles Lernen und Aufmerksamkeitssteuerung bei Patienten mit Makuladegeneration**

Schädigungen der Retina im Bereich der Macula berauben die Patienten der Stelle des schärfsten Sehens. Sie müssen lernen, nur mit peripheren Anteilen der Netzhaut zu sehen. Da die Rezeptordichte in der Peripherie der Retina geringer ist, bedeutet dies, auf Sehschärfe zu verzichten. Im vorliegenden Projekt möchten wir untersuchen, inwieweit dies auch Einschränkungen der visuellen Aufmerksamkeit und des visuellen Gedächtnisses nach sich zieht. Aus Untersuchungen an normal sehenden Probanden ist bekannt, dass die visuelle Aufmerksamkeit eng an die Exploration der Umwelt mittels Blickbewegungen gekoppelt ist. Wenn diese Exploration nun dadurch beeinträchtigt ist, dass die Macula zur Fixation nicht mehr zur Verfügung steht, so könnte dies auch Defizite in der attentionalen Selektion von Merkmalen und Objekten unserer Umwelt haben. Da die attentionale Selektion von Objekten eine Voraussetzung für ihre spätere Abrufbarkeit aus dem Langzeitgedächtnis ist, könnten Maculopathien auch Beeinträchtigungen des visuellen Langzeitgedächtnisses zur Folge haben. Diese Zusammenhänge möchten wir mit aufeinander abgestimmten Experimenten an Patienten mit Maculopathien untersuchen, wobei sowohl Such- und Erinnerungsleistung, Blickbewegungen wie auch hirnlokale Änderungen der Sauerstoffversorgung gemessen werden sollen. Patientendaten werden verglichen mit dem Verhalten normalsichtiger Probanden, bei denen Skotome mittels blickkontingenter Präsentation simuliert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Tömmes Noesselt

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2012 - 30.06.2017

**SFB TR 31 TP A8: The active auditory system. A8 Neural correlates of audiovisual temporal integration**

This project investigates the cognitive and neural mechanisms underlying the perception of audiovisual synchrony. Behavioural and psychophysical measures are combined with both high temporal resolution (Magnetoencephalography) and high spatial resolution (functional magnetic resonance) brain imaging techniques. First we attempt to identify the temporal neural dynamics and neuroanatomical substrates of the cognitive processes underlying audiovisual integration. Second, we will investigate the functional properties of these areas, determining those which compute audiovisual synchrony automatically, and those which can be modulated by adaptation. Third, we attempt to determine how the manipulation of simple stimulus parameters (e.g. brightness) modifies the neural processes underlying audiovisual integration. For example, since brightness changes alter the arrival times of visual information in the isocortex, brightness manipulations may reveal how the brain integrates information across the senses despite changing cortical arrival times. Together, the results of this project will significantly broaden our understanding of the cognitive and neural mechanisms of multisensory temporal integration.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger

**Projektbearbeitung:** Dr. Adrian G. Fischer

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.11.2015 - 30.10.2017

**Dekodierung des Zeitverlaufs von Lernen und Entscheiden**

Das Projekt im Rahmen des Magdeburger Wissenschaftscampus der Leibniz-Gesellschaft untersucht die neuronalen Grundlagen von Entscheidungen in einer sich dynamisch ändernden Welt. Mittels moderner multivariater und modellbasierter Analyse von EEG-, fMRT- und Genetikdaten soll der zeitliche Ablauf von Entscheidungsprozessen im Gehirn charakterisiert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**(Dys-)Funktion der Habenula bei Entscheidungen zur Bevorzugung oder Vermeidung**

Das Projekt im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 779 "Neurobiologie motivierten Verhaltens" untersucht die Rolle der Habenula (Hb) bei motiviertem Verhalten des Menschen. Die Hb, eine kleine Hirnstruktur des Epithalamus, kontrolliert einen Hauptinformationsweg vom Vorderhirn zu den monoaminproduzierenden Kerngebieten des Mittelhirns und unterdrückt so die Ausschüttung der Botenstoffe Dopamin und Serotonin. Das aktuelle Projekt hat zum Ziel, den Beitrag der Hb zu aktivem und passivem Vermeidungsverhalten und zum Lernen aus negativen Ereignissen zu erforschen. Die Aktivität der Hb, ihre Verbindung mit anderen Hirnstrukturen und ihre neurochemischen Interaktionen werden mittels hochauflösender struktureller, diffusionsgewichteter und funktioneller Magnetresonanztomographie, pharmakologischer Experimente und in-vivo Rezeptordichtebestimmung mit Positronenemissionstomographie bei gesunden Versuchspersonen untersucht. Das Verständnis der Funktion der Hb ist über das grundlagenwissenschaftliche Interesse hinaus wichtig für die klinisch orientierte neuropsychiatrische Forschung, da Dysfunktionen der Hb vermutlich zu Entstehung und Verlauf von psychischen Störungen, insbesondere Depression und Suchterkrankungen, beitragen. Daher werden in diesem Projekt Suchtkranke hinsichtlich möglicher Abweichungen des Volumens und der strukturellen Verbindungen mit anderen Hirnregionen untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger

**Projektbearbeitung:** PD. Dr. Gerhard Jocham

**Kooperationen:** PD Dr. Gerhard Jocham, OvGU, CBBS Cognitive Neuroscience Lab

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2016 - 31.03.2021

**Neural and computational mechanisms of relative value learning**

Im Rahmen der internationalen Graduiertenschule on Analysis, Imaging, and Modeling of Neuronal and Inflammatory Processes (ABINEP), Modul 4 "Human Brain Imaging for diagnosing neurocognitive disorders" werden Mechanismen wertebasierter Entscheidungen und ihrer Abweichungen vom Optimum bei Gesunden und bei Patienten mit psychischen Störungen untersucht. Dabei wird insbesondere auf Mechanismen des relative learning fokussiert. Die Untersuchungen werden multimodal (EEG, MEG, fMRT) durchgeführt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger

**Kooperationen:** Prof. Dr. Michael W. Chee, Duke-NUS, Singapore

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2016 - 31.12.2017

**Neuronale Mechanismen von Fehlern und Aufmerksamkeitseinbrüchen nach Schlafdeprivation**

Irren ist menschlich. Während in den letzten 20 Jahren das Verständnis neuronaler Mechanismen der

Handlungsbewachung und adaptiven Verhaltens überwältigende Fortschritte gemacht hat, sind fehlerbegünstigende Bedingungen und die neurobiologischen Ursachen von Fehlern noch weitgehend unverstanden. Schlafentzug ist mit geringerer Performanz und erhöhten Fehlerraten bei kognitiven Aufgaben verbunden. Das geplante Kooperationsprojekt hat zum Ziel, die neuronalen Mechanismen des fehlerbezielgerichtetem Verhalten in ausgeruhtem Zustand und nach Schlafentzug zu charakterisieren. Mittels kombinierter EEG- und fMRT-Messungen wird untersucht, ob verschiedene Fehlertypen anhand spezifischer räumlich-zeitlicher Hirnaktivitätsmuster vor dem eigentlichen Fehler unterschieden und vorhergesagt werden können. Eine Interferenzaufgabe, die die separate Dekodierung der perzeptuellen Verarbeitung aufgabenrelevanter und ablenkender Reizdimensionen erlaubt, wird eingesetzt, um verminderte aufgabenbezogene Anstrengung, Ablenkung und maladaptive Fehlsteuerung der selektiven Aufmerksamkeit zu unterscheiden. Die Studie dient als Grundlage für die Vorhersage von Fehlern anhand spezifischer Hirnaktivitätsmuster und für das neurobiologische Verständnis der Performanzdefizite nach Schlafentzug, sowie als Startpunkt für eine langfristige Kooperation beider Labore, die sich hinsichtlich ihrer Expertise zu Handlungsbewachung, Aufmerksamkeit, kognitiven Folgen von Schlafentzug und multimodalen neurowissenschaftlichen Methoden exzellent ergänzen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger

**Projektbearbeitung:** Fischer, Noritake

**Kooperationen:** Department of Physiology, Kansai Medical University School of Medicine

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2014 - 31.10.2017

**Testing computational models of learning from social, real, and fictive feedback in human and nonhuman primates**

In diesem deutsch-japanischen Kooperationsprojekt, gefördert im gemeinsamen Programm Computational Neuroscience der DFG, des BMBF und der Japan Science and Technology Agency (JST), sollen computergestützte Modelle des Lernens und Entscheidens entwickelt und in zwei Primatenspezies (Mensch, Makake) getestet werden. Die Modelle sollen verschiedene Quellen von Informationen über Handlungsergebnisse, die zukünftiges Verhalten beeinflussen, inkorporieren: Rückmeldungen über tatsächliche Handlungsergebnisse, fiktive Handlungsergebnisse ("was wäre passiert, wenn ich eine alternative Entscheidung getroffen hätte") und beobachtete Handlungsergebnisse bei anderen in sozialen Situationen. Wir erwarten, dass in allen Lernsituationen ähnliche computationale Prinzipien die Daten beschreiben können, dass sich aber einzelne Parameter quantitativ zwischen den Situationen und Spezies unterscheiden. Mit modellbasierter Analyse der erhobenen empirischen Daten sollen Hirnkorrelate der Modellparameter identifiziert werden. Wir erwarten anatomische und funktionelle Dissoziationen während der Überwachung der verschiedenen Informationsquellen sowie eine spätere Konvergenz auf einen gemeinsamen Mechanismus, der die Adaptation des Verhaltens initiiert. Die Verwendung komplementärer Verfahren in zwei Primatenspezies wird in einer besseren Generalisierbarkeit der Ergebnisse und einem besseren Verständnis der zugrundeliegenden neuronalen Mechanismen resultieren.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke

**Kooperationen:** Dr. Yaroslav O. Halchenko, Dept. Psychological and Brain Sciences, Dartmouth College, USA

**Förderer:** Bund; 01.12.2014 - 30.11.2017

**Deutsch - US-amerikanische Kooperation in Computational Neuroscience: DataGit - Kombination von Katalogen, Datenbanken und Verteilungslogistik in eine Daten-Distribution**

Ziel dieses Projektes ist es, die technischen Schwierigkeiten bei der Verbreitung und Nachnutzung von wissenschaftlichen Originaldaten auszuräumen, um so die Zusammenarbeit unabhängiger Arbeitsgruppen im schrittweisen Forschungsprozess zu verbessern. Dazu wird das erfolgreiche Modell einer Software-Distribution zur Anwendung beim "data-sharing" adaptiert. Analog zum Software-Pendant werden alle Komponenten einer "Daten Distribution" entwickelt: Datenpaket-Manager, Paket-Archiv, Schnittstellen für automatisierte und interaktive Nutzung. Die Arbeiten basieren auf zwei Grundprinzipien: 1) Nutzung existierender, unabhängiger Daten-Hosting Dienstleister als Fundament für eine dezentrale data-sharing Plattform. 2) Nutzung einer bereits etablierten Software für Datenverwaltungs- und -transport-Logistik: git-annex, welche wiederum auf dem weit verbreiteten Git Versionskontroll-System aufbaut. Das fertige System "DataGit" wird es erlauben, mit einer einzigen Schnittstelle auf



eine große Bandbreite von Daten zugreifen zu können - von einer einzelnen Datei auf dem Webserver einer Arbeitsgruppe bis hin zu großen Datensammlungen auf Portalen wie openfMRI.org. DataGit ist kompatibel mit allen Betriebssystemen und präsentiert Nutzern den Datenzugriff nach vertrauten Konzepten wie Dateien und Verzeichnissen, während Nutzerautorisierung und Datentransport transparent abgewickelt werden.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke  
**Projektbearbeitung:** Reshanna Reeder  
**Kooperationen:** Prof. Stefan Pollmann, OvGU  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2014 - 31.03.2017

**Die Spur der Schablone: Untersuchungen zur Repräsentation perzeptueller Relevanz**

Adaptive Wahrnehmung setzt die Priorisierung relevanter Information voraus. Wenn wir nach einem bestimmten Buch suchen, von dem wir uns nur an die Farbe des Umschlags erinnern, dann können wir die Suche auf diese Farbe eingrenzen. Die dazugehörige mentale Repräsentation wird Aufmerksamkeitsschablone genannt. Die Aufmerksamkeitsschablone ist eine flexible Repräsentation, die die aktuellen Suchpräferenzen widerspiegelt, die sich aus ständig wechselnden Aufgabenanforderungen und früheren Selektionen ergeben. Obwohl Aufmerksamkeitsschablonen große Bedeutung für die Herausbildung von Wahrnehmungs- und Handlungsprozessen im täglichen Leben haben, so wissen wir doch erstaunlich wenig über ihre Natur. Wenn Sie etwa nach Ihrem Autoschlüssel suchen, suchen Sie dann nach der Form oder Farbe des Schlüssels oder nach beidem? Wenn letzteres zutrifft, sind Form und Farbe integriert oder unabhängig repräsentiert? Können Sie gleichzeitig nach Ihrer Brieftasche suchen, ohne die "Schlüssel"-Repräsentation zu verändern? Es wird oft angenommen, dass visuelle Aufmerksamkeit von visuellen Schablonen gesteuert wird, aber es ist gut möglich, dass nicht-visuelle, etwa semantische, Repräsentationen auch beteiligt sind. Schließlich mag sich eine Suchschablone im Laufe des Lernens verändern, als Ergebnis früherer Auswahlprozesse. Das Ziel unseres gemeinsamen Forschungsantrags ist es, die fundamentale Frage nach der Art der Repräsentation der Aufmerksamkeitsschablone zu beantworten, sowohl im Hinblick auf ihre Funktion (Wie sie unser Verhalten beeinflusst), ihre Physiologie (Wie sie im Gehirn repräsentiert ist) und ihre zeitliche Entwicklung (Wie sie durch die Lerngeschichte beeinflusst wird). Wie wir flexibel neue Aufmerksamkeitspräferenzen setzen, bleibt eines der großen Geheimnisse der Kognitiven Neurowissenschaft. Die Bezugnahme auf Schablonen hat häufig etwas von einem Rückgriff auf einen Homunculus. Wir wollen diesen Homunculus möglichst überflüssig machen und durch ein Verständnis der Natur der Schablone ersetzen. Um die Natur von Aufmerksamkeitsschablonen zu erhellen, haben wir bereits in anderen Projekten Fragen wie die Anzahl gleichzeitig verfügbarer Aufmerksamkeitsschablonen, die zeitlichen Abläufe ihrer Kontrolle und den Einfluss verschiedener Gedächtnissysteme untersucht. Im vorliegenden Gemeinschaftsprojekt fokussieren wir auf die fundamentale Frage der Repräsentation: Was ist die Natur der Aufmerksamkeitsschablone? Was für Präferenzen enthält sie, wie ändern sich diese Präferenzen aufgrund von Erfahrung und welche neuronalen Codes liegen der Schablone zugrunde? Ein gründliches Verständnis der repräsentationalen Eigenschaften von Aufmerksamkeitsschablonen ist ein großer Schritt auf dem Weg zu einem neurokognitiven Modell der Aufmerksamkeit, das schließlich den Homunculus durch eine wissenschaftliche Theorie zielgerichteter Wahrnehmung und Handlung ersetzt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke  
**Projektbearbeitung:** Emanuele Porcu  
**Kooperationen:** Prof. Toemme Noesselt, Institut für Psychologie, FNW, OvGU  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**Erwartung, Verarbeitung und Kontrolle von Primärverstärkern**

Dieses Projekt untersucht die Wahrnehmung und neuronale Repräsentation von Primärverstärkern (Geschmack), deren visuelle Pendanten (Sekundärverstärker) und deren (in)kongruente Kombination im menschlichen Gehirn. Ziele sind: (1) Identifikation der motivationalen, hedonischen und kategorie-spezifischen (süß, sauer etc.) Repräsentationen von Primärverstärkern, (2) Identifikation des Einflusses von Sekundärverstärkern auf diese Repräsentationen und (3) Identifikation der Effekte von neuen und überlernten visuogustatorischen Kombinationen und deren funktionales Zusammenspiel mit univariaten fMRT-Analysen, Konnektivitäts-, Klassifikationsanalysen und Hyperalignment.

---

**Projektleitung:** Dr. Tanja Endrass  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2014 - 31.08.2017

### **Emotionsregulation bei Patienten mit Zwangsstörungen**

Die Emotionswahrnehmung basiert auf einem Wechselspiel zwischen unmittelbaren Bewertungsprozessen salienter Reize, die über limbische Strukturen vermittelt werden und einer willentlichen Regulation dieser initialen Reaktionen, die auf präfrontalen Kontrollmechanismen beruhen. Bei psychischen Störungen, die durch starke Erregungszustände gekennzeichnet sind, wird ein Ungleichgewicht dieser Prozesse vermutet. Von besonderem Interesse sind Modelle der Emotionsregulation für die Erklärung des pathologischen Angsterlebens bei Zwangspatienten, nachdem psychometrische Selbstausskunftsverfahren erste Indizien für Beeinträchtigungen in der Emotionsregulation bei Zwangspatienten liefern und Veränderungen in Hirnstrukturen identifiziert wurden, die in die Emotionsverarbeitung und Emotionsregulation involviert sind. So geht die Zwangserkrankung mit Hyperaktivierungen sowohl in frontalen als auch limbischen Arealen unter Symptomprovokation einher. Dies lässt vermuten, dass das kortiko-limbische Zusammenspiel, welches die Grundlage für erfolgreiche Emotionsregulation bildet, bei der Verarbeitung zwangsrelevanter Reize verändert ist. Eine explizite Untersuchung verschiedener Emotionsregulationsstrategien steht jedoch aus. Ziel des beantragten Projektes ist daher, mittels ereigniskorrelierter Hirmpotentiale zu untersuchen, ob Patienten mit Zwangsstörung bei der Anwendung kognitiver Emotionsregulationsstrategien beeinträchtigt sind und ob diese Auffälligkeiten durch eine externe Hilfestellung modifizierbar sind.

---

**Projektleitung:** Dr. Tanja Endrass

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2014 - 31.12.2018

### **Handlungsüberwachung und Feedbackverarbeitung bei der Zwangsstörung**

Aus den letzten Jahren liegen zahlreiche Befunde zu Veränderungen der Handlungsüberwachung und Feedbackverarbeitung bei Patienten mit Zwangsstörungen vor (vgl. Endrass & Ullsperger, 2014). Das Ziel des Projektes ist es diese Veränderungen weiter zu spezifizieren und darauf aufbauend Zusammenhänge mit klinischen Phänotypen der Zwangsstörung herzustellen.

---

**Projektleitung:** Dr. Ninja Katja Horr

**Förderer:** Haushalt; 01.06.2016 - 01.05.2018

### **Die Rolle des frontopolaren Kortex in Veränderungswahrnehmung und Verarbeitung von Stimuluseigenschaften**

Im vorliegenden Projekt soll die Rolle des frontopolaren Kortex beim Verfolgen von Veränderungen in visueller Reizdarstellung untersucht werden. In vorgehenden Studien wurde gezeigt (siehe Pollmann, 2015, Trends in Cognitive Sciences zur Diskussion), dass der frontopolare Kortex bei flexibler Aufmerksamkeitsverlagerung auf unterschiedliche Stimulusdimensionen involviert ist. Im vorliegenden Projekt soll untersucht werden inwiefern (1) in frontopolaren Arealen grundlegende Stimuluseigenschaften, die zur aufgabenbezogenen Aufmerksamkeitsverlagerung notwendig sind, repräsentiert sind und (2) frontopolare Areale aktiv die Notwendigkeit einer Aufmerksamkeitsverlagerung repräsentieren und ihre Aktivität sich dementsprechend verändert. Dies soll mit Hilfe von zwei Paradigmen, die zu unterschiedlichem Grad Aufmerksamkeitsverlagerung zwischen Stimulusdimensionen verlangen, und multivariater Analyse, der hierbei gemessenen fMRT und EEG Daten geschehen.

## **8. Veröffentlichungen**

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Dieterich, Raoul; Endrass, Tanja; Kathmann, Norbert**

Uncertainty is associated with increased selective attention and sustained stimulus processing

In: Cognitive, affective, & behavioral neuroscience: CABN; a journal of the Psychonomic Society. - New York, NY:

Springer, Bd. 16.2016, 3, S. 447-456;

[Imp.fact.: 2,886]

#### **Endrass, Tanja; Schuermann, Beate; Roepke, Stefan; Kessler-Scheil, Sonia; Kathmann, Norbert**

Reduced risk avoidance and altered neural correlates of feedback processing in patients with borderline personality disorder

In: Psychiatry research. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 243.2016, S. 14-22;

[Imp.fact.: 2,466]

#### **Fischer, Adrian Georg; Danielmeier, Claudia; Villringer, Arno; Klein, Tilmann; Ullsperger, Markus**

Gender influences on brain responses to errors and post-error adjustments

In: Scientific reports. - London: Nature Publishing Group; Vol. 6.2016, Art. 24435, insgesamt 11 S.;



[Imp.fact.: 5,228]

**Geringswald, Franziska; Porracin, Eleonora; Pollmann, Stefan**

Impairment of visual memory for objects in natural scenes by simulated central scotomata

In: Journal of vision: an ARVO journal; JOV. - Rockville, Md: ARVO, Bd. 16.2016, 2, insges. 6 S.;

[Imp.fact.: 2,393]

**Gorgolewski, Krzysztof J.; Auer, Tibor; Calhoun, Vince D.; Craddock, R. Cameron; Das, Samir; Duff, Eugene P.; Flandin, Guillaume; Ghosh, Satrajit S.; Glatard, Tristan; Halchenko, Yaroslav O.; Handwerker, Daniel A.; Hanke, Michael; Keator, David; Li, Xiangrui; Michael, Zachary; Maumet, Camille; Nichols, B. Nolan; Nichols, Thomas E.; Pellman, John; Poline, Jean-Baptiste; Rokem, Ariel; Schaefer, Gunnar; Sochat, Vanessa; Triplett, William; Turner, Jessica A.; Varoquaux, Gael; Poldrack, Russell A.**

The brain imaging data structure, a format for organizing and describing outputs of neuroimaging experiments

In: Scientific data. - London: Nature Publ. Group; Vol. 3.2016, Art. 160044; <http://dx.doi.org/10.1038/sdata.2016.44>;

**Grützmann, Rosa; Endrass, Tanja; Kaufmann, Christian; Allen, Elena; Eichele, Tom; Kathmann, Norbert**

Presupplementary motor area contributes to altered error monitoring in obsessive-compulsive disorder

In: Biological psychiatry: a journal of psychiatric neuroscience; a publication of the Society of Biological Psychiatry.

- Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 80.2016, 7, S. 562-571;

[Imp.fact.: 11,212]

**Guntupalli, J. Swaroop; Hanke, Michael; Halchenko, Yaroslav O.; Connolly, Andrew C.; Ramadge, Peter J.; Haxby, James V.**

A model of representational spaces in human cortex

In: Cerebral cortex. - Oxford: Oxford Univ. Press, Bd. 26.2016, 6, S. 2919-2934;

[Imp.fact.: 8,285]

**Hanke, Michael; Adelhöfer, Nico; Kottke, Daniel; Iacovella, Vittorio; Sengupta, Ayan; Kaule, Falko R.; Nigbur, Roland; Waite, Alexander Q.; Baumgartner, Florian; Stadler, Jörg**

A studyforrest extension, simultaneous fMRI and eye gaze recordings during prolonged natural stimulation

In: Scientific data. - London: Nature Publ. Group; Bd. 3.2016, Art. 160092, insges. 15 S.;

**Hanke, Michael; Ibe, Pierre**

Lies, irony, and contradiction - an annotation of semantic conflict in the movie "Forrest Gump"

In: Faculty of 1000 Research. - London: F1000 Research Ltd; Vol. 5.2016, Art. 2375, insgesamt 7 S.;

**Häusler, Christian O.; Hanke, Michael**

An annotation of cuts, depicted locations, and temporal progression in the motion picture "Forrest Gump" [version 1; referees: 3 approved]

In: Faculty of 1000 Research. - London: F1000 Research Ltd; Vol. 5. 2016, Art. 2273, insgesamt 8 S.;

**Klawohn, Julia; Endrass, Tanja; Preuss, Julia; Riesel, Anja; Kathmann, Norbert**

Modulation of hyperactive error signals in obsessive - compulsive disorder by dual-task demands

In: Journal of abnormal psychology. - [Washington]: American Psychological Association, Bd. 125.2016, 2, S. 292-298;

[Imp.fact.: 5,153]

**Kopitzki, Klaus; Oldag, Andreas; Sweeney-Reed, Catherine M.; Machts, Judith; Veit, Maria; Kaufmann, Jörn; Hinrichs, Hermann; Heinze, Hans-Jochen; Kollwe, Katja; Petri, Susanne; Mohammadi, Bahram; Dengler, Reinhard; Kupsch, Andreas; Vielhaber, Stefan**

Interhemispheric connectivity in amyotrophic lateral sclerosis - a near-infrared spectroscopy and diffusion tensor imaging study

In: NeuroImage: Clinical: a journal of diseases affecting the nervous system; open access journal. - [Amsterdam u.a.]: Elsevier, Bd. 12.2016, S. 666-672;

[Imp.fact.: 3,857]

**Paul, Sandra; Simon, Daniela; Endrass, Tanja; Kathmann, Norbert**

Altered emotion regulation in obsessive-compulsive disorder as evidenced by the late positive potential  
In: Psychological medicine: a journal for research in psychiatry and the allied science. - Cambridge: Cambridge Univ. Press, Bd. 46.2016, 1, S. 137-146;  
[Imp.fact.: 5,491]

**Pollmann, Stefan**

Frontopolar resource allocation in human and nonhuman primates  
In: Trends in cognitive sciences. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 20.2016, 2, S. 84-86;  
[Imp.fact.: 17,850]

**Pollmann, Stefan; Ešto inová, Jana; Sommer, Susanne; Chelazzi, Leonardo; Zinke, Wolf**

Neural structures involved in visual search guidance by reward-enhanced contextual cueing of the target location  
In: NeuroImage: a journal of brain function. - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 124.2015, S. 887-897, 2016;  
[Part A];  
[Imp.fact.: 5,463]

**Ripollés, Pablo; Marco-Pallarés, Josep; Alicart, Helena; Tempelmann, Claus; Rodríguez-Fornells, Antoni; Noesselt, Tömmie**

Intrinsic monitoring of learning success facilitates memory encoding via the activation of the SN/VTA-Hippocampal loop  
In: eLife. - Cambridge: eLife Sciences Publications; Vol. 5.2016, Art. e17441, ins gesamt 35 S.;

**Schmidt, Karolin; Kastner, Ingo; Nachreiner, Malte**

Bedeutung und Besonderheiten wahrgenommener Quellenglaubwürdigkeit bei umweltrelevanten Verhaltensentscheidungen  
In: Umweltpsychologie. - Bochum: GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH, Bd. 20.2016, 1, S. 105-124;

**Sengupta, Ayan; Kaule, Falko R.; Guntupalli, J. Swaroop; Hoffmann, Michael B.; Häusler, Christian; Stadler, Jörg; Hanke, Michael**

A studyforrest extension, retinotopic mapping and localization of higher visual areas  
In: Scientific data. - London: Nature Publ. Group; Vol. 3.2016, Art. 160093, insges. 14 S.;

**Sommer, Susanne; Pollmann, Stefan**

Putamen activation represents an intrinsic positive prediction error signal for visual search in repeated configurations  
In: The open neuroimaging journal. - Sharjah: Bentham Open, Bd. 10.2016, S. 126-138;

**Strumpf, Hendrik; Noesselt, Toemme; Schoenfeld, Mircea Ariel; Voges, Jürgen; Panther, Patricia; Kaufmann, Joern; Heinze, Hans-Jochen; Hopf, Jens-Max**

Deep brain stimulation of the pedunculopontine tegmental nucleus (PPN) influences visual contrast sensitivity in human observers  
In: PLoS one. - Lawrence, Kan: PLoS; Bd. 11 (2016), 5, Art.-Nr. e0155206, insges. 11 S. ;  
[Imp.fact.: 3,057]

**Ullsperger, Markus; Danielmeier, Claudia**

Reducing speed and sight - how adaptive is post-error slowing?  
In: Neuron. - [Cambridge, Mass.]: Cell Press, Bd. 89.2016, 3, S. 430-432;  
[Imp.fact.: 13,974]

**Wessel, Jan R.; Ullsperger, Markus; Obrig, Hellmuth; Villringer, Arno; Quinque, Eva; Schroeter, Matthias L.; Bretschneider, Katharina J.; Arelin, Katrin; Roggenhofer, Elisabeth; Frisch, Stefan; Klein, Tilmann A.**

Neural synchrony indexes impaired motor slowing after errors and novelty following white matter damage  
In: Neurobiology of aging. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 38.2016, S. 205-213;  
[Imp.fact.: 5,153]

**Begutachtete Buchbeiträge**

**Blöbaum, Anke**

Die Bedeutung von Gerechtigkeitsmotiven bei der Ausweisung von Nationalparks - eine Reflexion aus psychologischer Sicht

In: Ausweisungen von Nationalparks in Deutschland: Akzeptanz und Widerstand: Ergebnisse des F+E-Vorhabens "25 Jahre Nationalparkprogramm - Konsequenzen für die strategische Ausrichtung des Naturschutzes" des Bundesamtes für Naturschutz: (FKZ: 3512 81 0600), gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). - Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, S. 321-334, 2016 - (Naturschutz und biologische Vielfalt; Heft 148);

**Blöbaum, Anke**

Hemmende und fördernde Faktoren des individuellen energieschonenden Verhaltens im Kontext landschaftsverändernder und naturschutzfachlicher Konsequenzen der Energiewende

In: Die Energiewende im Spannungsfeld energiepolitischer Ziele, gesellschaftlicher Akzeptanz und naturschutzfachlicher Anforderungen: Ergebnisse des gleichnamigen F+E-Vorhabens (FKZ 3515801800) des Bundesamtes für Naturschutz. - Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, S. 18-36, 2016 - (BfN-Skripten; 433);

**Güçlü, Umut; Thielen, Jordy; Hanke, Michael; Gerven, Marcel A. J. van**

Brains on beats

In: Advances in neural information processing systems 29, (NIPS 2016): pre-proceedings. - Neural Information Processing Systems Foundation, Inc., S. 2101-2109;

[Kongress: 29. Conference on Neural Information Processing Systems, NIPS 2016, Barcelona, Spain, 05. - 10. Dezember, 2016];

**Dissertationen**

**Sengupta, Ayan; Hanke, Michael [GutachterIn]**

The effect of acquisition resolution and magnetic field strength on multivariate decoding of fMRI. - Magdeburg, 2016; xi, 106 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 89-98];

**Tegelbeckers, Jana; Krauel, Kerstin [GutachterIn]**

Novelty and ADHD - how unexpected stimuli influence neural processing and behavioral performance in children and adolescents with and without attention deficit hyperactivity disorder. - Magdeburg, 2016; xi, 115 Blätter: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Blatt 93-111];

# INSTITUT FÜR BIOLOGIE

Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 55051, Fax +49 (0)391 67 55002  
jochen.braun@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Jochen Braun, Ph.D.

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr. Anna Katharina Braun

Prof. Jochen Braun, Ph.D.

Prof. Dr. Oliver Stork

Prof. Dr. Fred Schaper

Prof. Dr. Frank Ohl

Prof. Dr. Wolfgang Marwan

Prof. Dr. Bertram Gerber

## 3. Forschungsprofil

### **Prof. Dr. Anna Katharina Braun - Strauchratten, Mäuse, Ratten**

Wir untersuchen die Entstehung, Prävention und Therapie psychischer Erkrankungen an Tiermodellen. Insbesondere interessieren wir uns für

- den Einfluss frühkindlicher Vernachlässigung und Misshandlung auf die Entwicklung von Gehirn und Verhalten,
- epigenetische und synaptische Veränderungen in präfronto-limbischen Bahnen als Folge von pränatalem Stress
- den Einfluss der väterlichen Fürsorge auf die Hirnentwicklung
- die Auswirkungen frühkindlicher Lernprozesse auf die spätere Lernkompetenz
- epigenetische Mechanismen der Erfahrungs- und lerninduzierten synaptischen Plastizität

### **Prof. Jochen Braun, Ph.D. - Menschen und Maschinen**

Wie entsteht eine visuelle Wahrnehmung? Wie fügen sich unser persönliches visuelles Gedächtnis, die uns von der Evolution mitgegebenen Vorkenntnisse über visuelle Strukturen, sowie das aktuelle Lichtmuster auf der Netzhaut des Auges zu einem stimmigen Seherlebnis zusammen? Wir untersuchen diesen faszinierenden Ablauf in menschlichen Versuchspersonen, in mathematischen Modellen und Computersimulationen, und in CMOS-Halbleitern, die Nervenetze nachbilden.

### **Prof. Bertram Gerber - Taufiegen**

Wir untersuchen den Erwerb und die Speicherung von Gedächtnissen, sowie die Umsetzung dieser Gedächtnisse in das Verhalten, anhand der Taufiege *Drosophila* und deren Larven. Wir kombinieren Verhaltensexperimente mit genetischen Manipulationen um die Schaltkreise aufzudecken, welche Anpassungsfähigkeit und Verlässlichkeit des Verhaltens in einem sinnvollen Gleichgewicht halten.

### **Prof. Dr. Frank Ohl - Rennmäuse**

Wir untersuchen die neuronalen Mechanismen, die Lernen und Gedächtnis zu Grunde liegen, sowie

Anwendungsszenarien dieser Forschung vor allem im Bereich der Lernsteigerung und der Neuroprothetik. Hierbei fokussieren wir uns auf die systemphysiologische Ebene, d.h. die Ebene von neuronalen Netzwerken und miteinander interagierenden Hirnsystemen. Wir verwenden elektrophysiologische und optische Ableitungen, im Kombination mit pharmakologischer Manipulation, funktioneller Elektrostimulation, Verhaltensuntersuchungen und kognitiven Untersuchungen.

#### **Prof. Dr. Wolfgang Marwan - Schleimpilze**

Uns interessieren uns für die Struktur und Dynamik molekularer Netzwerke bei Pro- und Eukaryonten. Insbesondere arbeiten wir an der

- Rekonstruktion regulatorischer Netzwerke durch ?reverse engineering?
- Sensorischen Kontrolle der Sporulation von Schleimpilzen- Lichtgesteuertem Schwimmverhalten (Phototaxis) beim Halobacterium

#### **Prof. Dr. Fred Schaper - Zellkulturen**

Wie programmieren Hormone und Zytokine Zellen? Warum kommt es bei Entzündungserkrankungen und beim Krebs zu Fehlern dabei? Um diese wichtigen Fragen zu verstehen, versuchen wir Regelkreise in der Zelle zu identifizieren, sowie deren Dynamik zu verstehen, um potentielle neue Stellglieder für therapeutische Anwendungen vorschlagen zu können. Die enge Zusammenarbeit unserer molekularbiologisch, experimentell arbeitenden Gruppe mit Systemtheoretikern ermöglicht die Entwicklung mathematischer Modelle zur Abbildung und Vorhersage relevanter Parameter und Funktionen in diesen Signaltransduktionsnetzwerken.

#### **Prof. Dr. Oliver Stork - Mäuse**

Wir untersuchen die molekularen Mechanismen, die der Speicherung von Informationen in bestimmten Hirngebieten, insbesondere in dem sogenannten Mandelkern und den dort angesiedelten Nervenzellen zugrunde liegen. Zelluläre Fehlfunktionen in diesen Prozessen können einerseits zu mentaler Retardation und autistischen Erkrankungen, andererseits zu Angststörungen und Depressionen führen. Mit unserer Arbeit hoffen wir zu einem besseren Verständnis der diesen Erkrankungen zugrundeliegenden Mechanismen beitragen zu können und molekulare Ansatzpunkte für die Entwicklung neuer Therapeutika zu identifizieren.

### **4. Methoden und Ausrüstung**

in vivo Elektrophysiologie  
funktionelles Imaging (2FDG, SPECT)  
quantitative Neuroanatomie und div. histologische Methoden  
3D Rekonstruktion von Neuronen, Spinesynapsen, Autoradiographie-Serienschnitte  
Verhaltenstests (emotionales Verhalten, Lerntests)

2 Photonen-Lasermikroskop  
3 Setups für in vivo Mikrodialyse (Monoamine, Aminosäuren, Acetylcholin)  
Biomek NX, Liquid handling Robot  
Capillary-Sequencer CEQ8800  
FACS Canto II, Fluoreszenz activated cell sorting  
Infinite M200 ELISA reader, Biolumineszenz Detektor  
LAS 4000 mini, Quantitative Gelauswertung  
Li-Cor Odyssey, Quantitative Gelauswertung  
LSM 700 Zeiss Laserscanningmikroskop, Konfokale Laserscanningmikroskopie mit life-cell imaging Möglichkeit  
Mehrkanalmesssysteme für Mikroelektroden  
Nucleofector, Elektroporator  
Operationsmikroskop  
PALM Laser Capture, System zur Laser-gesteuerten Mikrodisektion von histologischen Präparaten  
Phosphorimager  
Rotor-Gene, Real time PCR mit Robotereinheit  
Ultrazentrifuge

2 Ultramikrotome

3 HPLCs (Monamine, Aminosäuren)

## 5. Kooperationen

- Bardoni, Prof. Barbara, CNRS Valbonne, Frankreich
- Deco, Prof. Gustavo, Computational Neuroscience, ICREA, Barcelona, Spanien
- Del Giudice, Prof. Paolo, Computational Neuroscience, ISS, Rom, Italien
- Diamond, Prof. Mathew, Tactile Perception and Learning, SISSA, Trieste, Italien
- Diana, Prof. Dr. Giovanni, Istituto Superiori di Sanità, Rom, Italien
- Dierssen, Dr. Mara, Center for Genomic Regulation, Spanien
- Feldman, Prof. Ruth, Bar-Ilan University, Israel
- Feller, PD Dr. Stephan, University Oxford, UK
- Fiorentini, Prof. Dr. Carla, Istituto Superiori di Sanità, Rom, Italien
- Haan, PD Dr. Claude, Haan, Prof. Serge, Universität Luxemburg, Luxemburg
- Heinemann, Prof. Uwe, Charité, Deutschland
- Korkmaz, Prof. Kemal, Egde University, Türkei
- Leshem, Prof. Micah, University Haifa, Israel
- Lubec, Prof. Gert, Universität Wien, Österreich
- Marom, Prof. Shimon, Network Biology Research, Technion, Haifa, Israel
- Mönnigmann, Prof. Martin, Ruhr-Universität Bochum
- Nass, Prof. Richard, Indiana University, Indianapolis, USA
- Oitzl, Prof. Melly, University of Amsterdam, Niederlande
- Poeggel, Prof. Gerd, Universität Leipzig
- Richter-Levin, Prof. Gal, Haifa University, Israel
- Schüffny, Prof. Rene, Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik, TU Dresden
- Segal, Prof. Menahem, Weizmann Institute, Rehovot, Israel
- Trautwein, Prof. Christian, RWTH Aachen
- Weinstock, Prof. Marta, Hebrew University Jerusalem, School of Pharmacy, Israel
- Willemsen, Prof. Rob, Erasmus Rotterdam, Niederlande
- Yanagawa, Prof. Dr. Yuchio, Gunma University, Maebashi, Japan

## 6. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jochen Braun

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2014 - 31.03.2017

### **Bestimmung des genauen dynamischen Gleichgewichts der visuellen Wahrnehmung**

Das Projekt verfolgt einen neuartigen Ansatz zur Erforschung multistabiler Wahrnehmung. Auf den ersten Blick erscheint die Dynamik multistabiler Wahrnehmungen von Person zu Person und Situation zu Situation sehr unterschiedlich zu sein, aber unter der Oberfläche lässt diese Dynamik ein genaues Gleichgewicht zwischen Inhibition, Adaption und Rauschen erkennen. Dies haben unsere publizierten Vorarbeiten gezeigt. Daraus ergeben sich mehrere Vorhersagen, welche in diesem Projekt überprüft werden sollen.

Das Projekt verbindet detaillierte psychophysikalische Messungen multistabiler Wahrnehmung (mit mehr statistischen Kenngrößen als in anderen Studien) in normalen Erwachsenen, sowie in Heranwachsenden und Anorexia nervosa Patienten, mit rechnerischen Analysen zur Bestimmung des genauen dynamischen Arbeitspunktes jeder Einzelperson. In vier Teilprojekten wollen wir unsere zentrale Arbeitshypothese (genaues Gleichgewicht von Inhibition, Adaption und Rauschen) überprüfen:

Teil A: Verschieben experimentelle Veränderungen des Gleichgewichts den dynamischen Arbeitspunkt in die erwartete Richtung?

Teil B: Wird die Stabilität der Wahrnehmung zunehmen, wenn ihre Empfindlichkeit für Eingangs-Modulationen abnimmt (und umgekehrt), wie von Theorien der inferenziellen Wahrnehmung vorgeschagt wird?

Teil C: Sind die Ergebnisse der rechnerischen Analyse unabhängig von der mathematischen Formulierung des dynamischen Modells?

Teil D: Ist der dynamische Arbeitspunkt von diagnostischer Relevanz, d.h. zeigt er bedeutsame Unterschiede zwischen Einzelpersonen auf?

Tatsächlich gibt es gute theoretische Gründe, die visuelle Wahrnehmung - wie alle anderen auf statistischer Inferenz beruhenden Vorgänge - in einem genauen dynamischen Gleichgewicht zu vermuten. Das Projekt ist in dreierlei Hinsicht bedeutsam:

Es wird zeigen, ob das beobachtete Gleichgewicht tatsächlich der theoretischen Erwartung entspricht, welche einen Zielkonflikt zwischen Stabilität und Empfindlichkeit von inferenzieller Wahrnehmung vorhersagt.

Es wird zeigen, ob dem beobachteten Gleichgewicht eine multistabile Attraktordynamik zugrund liegt (Gleichgewicht zwischen Inhibition, Adaption und Rauschen), oder ein anderer Mechanismus am Werk ist, der eine explorative Wanderungsdynamik erzeugt.

Es wird zeigen, ob das genaue dynamische Gleichgewicht individueller Versuchspersonen von diagnostischem Nutzen ist, entweder im Laufe der Entwicklung oder bei neurologischen Störungen.

Schlussendlich wird das Projekt eine neuartige, quantitative und empirische Methode etablieren, mit der zentrale theoretische Ideen, wie die "Bayesian brain" Hypothese (Knill and Pouget, 2004) oder das Prinzip der "freien Energie" (Friston, 2010), überprüft und weiterentwickelt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jochen Braun

**Förderer:** EU - FP7; 01.09.2013 - 31.08.2017

**INDIREA - Individualised Diagnostics and Rehabilitation of Attention**

We propose a training network based around a linked set of research projects which attempt to improve the diagnosis and rehabilitation of neuropsychological disorders of attention, with each project linked to an external industrial partner in order to commercialise emerging diagnostic and rehabilitation procedures. New diagnostic procedures will link clinical measures of attentional disorders to a detailed mathematical account, which can in turn be linked to computational models of neuronal function. These behavioural measures will be integrated with brain imaging indices (using fMRI, EEG, MEG) to explain attentional disorders at a neural as well as a functional level. The emerging diagnostic procedures will be used to target individualised rehabilitation for patients, assessing effects of direct brain stimulation, EEG-based biofeedback, cognitive training of attention, and drug intervention. Each project will operate across both academic and industrial partners in the network, giving a unique commercial orientation to the training. Overall the project will advance neuropsychological diagnostics and rehabilitation, while giving trainees state-of-the-art inter-disciplinary research and entrepreneurial skills.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Jochen Braun

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2014 - 31.03.2017

**Mikrosakkaden als objektiver Zugang zu visueller Orientierung und Selektion**

Unsere Vorarbeiten zeigen, daß Mikrosakkaden (MS) quantitative Hinweise nicht nur auf Richtung & Zeitpunkt v. Aufmerksamkeitsverschiebungen, sondern auch auf d. Position fortgesetzter Aufmerksamkeit geben können. Neuere Arbeiten mit nicht-menschlichen Primaten legen nahe, daß Mikrosakkaden d. Aktivität einer Unterklasse v. Neuronen in einer Reihe v. anatomisch getrennten, aber funktional integrierten Hirnregionen widerspiegeln (Kollikulus superior, frontale Augenfelder, lateraler intraparietaler Sulcus). Dieses 'selection map' Netzwerk scheint versch. Aspekte d. visuellen Orientierung u. Selektion - darunter visuelle Aufmerksamkeit, visuelle Salienz & Sakkadenvorbereitung - zu integrieren.

Wir schlagen eine Reihe v. weiterführenden Experimenten mit menschl. Versuchspersonen vor, welche d. objektiven Zugang zur vis. Orientierung u. Selektion ausnutzen, d. Mikrosakkaden geben können. Insbesondere möchten wir unsere einzigartige Expertise in psychophysischen Doppelaufgaben mit d. Messung v. Mikrosakkaden & mit rechner. Modellen kombinieren, um d. Wechselwirkungen v. vis. Aufmerksamkeit, vis. Salienz & Sakkadenvorbereitung

umfassend zu charakterisieren.

Ziele: s. Kurzbeschreibung englisch

Das vorgeschlagene Arbeitsprogramm mit menschl. Probanden wird wichtige Befunde an nicht-menschl. Primaten bestätigen & erweitern. Es wird zeigen, wie unterschiedl. Aspekte d. Orientierung miteinander wechselwirken, welche funktionalen Abstimmungen erfolgen. Es wird kontrovers diskutierte Theorien d. kognitiven Aufmerksamkeitsforschung - "limited capacity", "saliency map", Beziehung zu 'awareness' - überprüfen & möglicherweise deren neurobiol. Entsprechungen in einer 'selection map' enthüllen. Schließlich wird d. Vorhaben alle Beschreibungsebenen - Diskriminationsleistung, Aufmerksamkeitszuteilung, Augenbewegungen & 'selection map' Aktivität - in einem kompakten rechner. Rahmen zusammenführen, welcher seinerseits zahlreiche überprüfbare Vorhersagen liefern wird.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun

**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun, apl. Prof. Dr. Jörg Bock

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2012 - 30.04.2016

**Aktives Vermeidungslernen bei jungen und adulten Mäusen: Verhaltensuntersuchungen und funktionelle Bildgebung (2-Fluorodeoxyglucose)**

In diesem Projekt wird zum einen die Ontogenese von Negativem Feedback Lernen untersucht, zum Anderen wird der Frage nachgegangen, ob frühkindliche Lernerfahrungen die Lernleistung in späteren Lebensabschnitten beeinflussen. Wir postulieren, dass abhängig vom Zeitpunkt der frühkindlichen Lernerfahrung es entweder zu einer Verminderung (Lernblockade) oder zu einer Verbesserung der Lernleistung im Erwachsenenalter kommt. Das Projekt umfasst Verhaltensanalysen, sowie funktionelle Bildgebung zur Analyse lernspezifischer neuronaler Netzwerke.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun

**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun, apl. Prof. Dr. Jörg Bock

**Kooperationen:** Goldschmidt, Dr. Jürgen, Leibniz Institut Magdeburg

**Förderer:** Haushalt; 01.12.2012 - 30.04.2016

**Einfluss frühkindlicher Lern- und Erfahrungsprozesse auf den adulten Lernerfolg der Ratte unter Anwendung der in vivo SPECT-Methode.**

Unter Anwendung des nicht-invasiven hochauflösenden Bildgebungsverfahrens *in vivo* SPECT soll eine Longitudinalstudie etabliert werden, um neuronale Veränderungen, ob kognitiv, emotional oder modulatorisch, im selben und frei beweglichen Tier während eines komplexen Lernparadigmas, dem aktiven Vermeidungslernen, zu untersuchen. Das Hauptziel ist dabei die spezifische Bedeutung unterschiedlicher neuronaler Netzwerke in verschiedenen Lernphasen (Acquisition, Retrieval) zu identifizieren. Zudem soll der Einfluss einer Vorerfahrung (frühkindliches Lerntraining) auf die Lernleistung und die Gehirnaktivierung im erwachsenen Tier untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 20.12.2013 - 31.01.2018

**Großgerät: Messplatz für epigenetische Untersuchungen**

Epigenetics is most commonly defined as the ensemble of alterations in gene functions that are heritable through both mitosis and meiosis, but that cannot be explained by changes in the DNA sequence itself. At the molecular level, epigenetic mechanisms are biochemical modifications of the DNA and histone proteins, the major constituents of chromatin. From the biochemical point of view epigenetic mechanisms include direct modifications of the DNA at specific sites, i.e. through DNA-methylation and very specific modifications of histone proteins. These posttranslational modifications of the histone proteins are regulated for example through acetylation, methylation, phosphorylation and ubiquitination. While acetylation and phosphorylation of histones in principle lead to enhanced gene expression, methylation (mono-, di- or trimethylation) can result in both actively transcribed and silenced genes. Histone modifications are regulated by the specific interaction of enzymes such as DNA methyltransferases, histone acetyltransferases, histone deacetylases and histone methyltransferases. Epigenetic mechanisms are involved in brain development and there is increasing evidence that epigenetic events also mediate synaptic plasticity induced by environmental stimuli, including learning and emotional experience. **The overarching aim** of our ongoing projects is to analyze epigenetic modifications in response to pre-reproductive and prenatal stress, neonatal trauma and neglect, and to test the **hypothesis** that epigenetic changes are involved in dendritic and synaptic reorganization, which occurs in response to prenatal and neonatal stress exposure. Since many of the mental disorders associated with perinatal stress



exhibit a sex bias, the epigenetic analysis of how sex-specific vulnerability and resilience arises will improve our mechanistic insight, leading to the identification of novel targets for protective and therapeutic development. Thus, we aim to identify sex-specific differences in DNA methylation and chromatin remodeling in response to perinatal and pre-reproductive stress, childhood maltreatment and neglect.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun, apl. Prof. Dr. Jörg Bock  
**Kooperationen:** Feldman, Prof. Ruth, Bar-Ilan University, Israel  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2015 - 31.03.2016

**Paternal behavior and metabolic brain activity during fatherhood in Octodon degus**

In diesem Projekt soll die spezifische Rolle des Vaters für die Entwicklung seiner Nachkommen untersucht werden. Das Projekt umfasst Verhaltensanalysen väterlichen Verhaltens sowie funktionelle Bildgebung zur Messung der Gehirnaktivität, um neuronale Schaltkreise zu identifizieren, die spezifisch mit väterlichen Verhaltensweisen assoziiert sind.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Förderer:** Bund; 01.05.2013 - 28.05.2016

**TRANS-GEN: Stressresilienz in der transgenerationalen Weitergabe von Missbrauchs-, Misshandlungs- und Vernachlässigungserfahrungen in der Kindheit**

Mütter mit eigenen traumatischen Erfahrungen von Kindesmisshandlung oder -vernachlässigung (KM) haben ein erhöhtes Risiko auch den eigenen Nachwuchs inadäquat zu behandeln. Allerdings trifft das nur auf 7-23 Prozent der Mütter zu, die Mehrzahl der Mütter gibt diese schlechte Erfahrung nicht weiter und ist "resilient" (widerstandsfähig). Diese Längsschnittsstudie hat sich zum Ziel gesetzt, psychologische, physiologische und soziale Faktoren zu identifizieren, die ganz besonders die Resilienz der Mutter-Kind-Dyade im ersten Lebensjahr fördern. Es wird eine Geburtskohorte an der Frauenklinik des Universitätsklinikums Ulm untersucht und zu möglichen traumatischen Erfahrungen in Kindheit und Jugendalter befragt. Mütter mit und ohne Misshandlungserfahrung werden ein Jahr lang begleitet, um psychologische (mütterliche Psychopathologie und Bindungsrepräsentation, mütterliche Trauma- und Stressbelastung, Mutter-Kind-Bindung), physiologische (hormonelle und epigenetische Korrelate von Stress und Bindung) sowie soziale Risiko- und Schutzfaktoren (soziale Unterstützung, Hilfebedarf der Familie) zu erheben. Zu den Ergebnissen gehören sowohl kindliche psychologische, physiologische und verhaltensmäßige Stressreaktionen als auch die kindliche (kognitive) Entwicklung. Die Erhebungen erfolgen im 3. und 12. Lebensmonat des Kindes. Im parallelen Tiermodell können vor allem die biologischen Parameter detaillierter untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun, apl. Prof. Dr. Jörg Bock  
**Kooperationen:** Braun, Prof. Dr. Katharina; Institut für Biologie; Brunner, Prof. Dr. Romuald, University Hospital of Heidelberg; Gundel, Prof. Dr. Harald, University Hospital Ulm; Herpertz, Prof. Dr. Sabine C., University Hospital of Heidelberg  
**Förderer:** Haushalt; 01.02.2013 - 01.07.2016

**Trauma-induced transgenerational epigenetic programming of modulatory transmitter systems**

Frühkindliche traumatische Erfahrungen, wie z.B. Störungen der Mutter-Kind-Interaktion, sind assoziiert mit langfristigen, häufig sogar transgenerationalen Verhaltensstörungen. Epigenetische Veränderungen, welche das Genexpressionspotenzial bestimmter Gene in Interaktion mit Umweltfaktoren beeinflussen und somit neuronale Adaptionsprozesse steuern, werden als ursächliche Mechanismen der Entstehung dieser Störungen diskutiert. In einem tierexperimentellen Ansatz wird untersucht, welche epigenetischen Mechanismen, zu einer transgenerationalen Weitergabe von frühen Stresserfahrungen beitragen. Als Modell hierzu dient eine wiederholte Mutterseparation bei Mäusen. Unsere Arbeitshypothese postuliert, dass diese frühen Traumaerfahrungen zu regionspezifischen Veränderungen von modulatorischen Transmitterezeptoren führen, die epigenetisch reguliert sind und auf die Nachkommen übertragen werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB 779 Neurobiologie motivierten Verhaltens, TP: Interaktion sensorischer und Verstärker-evaluierender Systeme beim auditorischen Lernen**

Das Projekt untersucht die Rolle und Funktion sensorischer Systeme und Verstärker-evaluierender Systeme, sowie deren Interaktion, bei unterschiedlich motiviertem Verhalten und während des Erlernens dieses Verhaltens. Im Berichtszeitraum wurde ein experimentelles Paradigma für die Spezies der Mongolischen Wüstenrennmaus entwickelt, welches erlaubt, die Rolle appetitiver Motivation, aversiver Motivation und der Kombination beider Motivationsformen beim Erlernen ein und desselben Verhaltens quantitativ zu untersuchen. Neben Verhaltensuntersuchungen wurden vor allem elektrophysiologische Untersuchungen, Läsionsstudien und Untersuchungen nach intracranialer Mikrostimulation in einem sensorischen System (auditorischer Cortex) und mehreren Verstärker-evaluierenden Systemen (Corpus striatum, Area tegmentalis ventralis, laterale Habenula) durchgeführt. Zusätzlich wurde in diesem Teilprojekt ein vergleichbares Experimentalparadigma für die Spezies Hausmaus entwickelt (Integratives Paradigma), welches die Zusammenarbeit mehrerer neurowissenschaftlicher Arbeitsgruppen in Magdeburg (an der Universität und am Leibniz-Institut) mit unterschiedlicher Expertise (Verhaltenskunde, systemische Elektrophysiologie, Molekularbiologie) an einem gemeinsamen Experiment erlaubt. Im vorliegenden Projekt wurden auch die Tiere für die Proteomuntersuchungen im Zentralprojekt des SFB bereit gestellt. Zusätzlich wurden mit Hilfe von Läsionen und intracranialer Elektrostimulation wesentliche Aspekte des Zusammenspiels von sensorischen und Verstärker-evaluierenden Systemen beim auditorischen Lernen aufgeklärt und publiziert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Projektbearbeitung:** Dr. Andres Schulz, Dr. Tim Wanger

**Kooperationen:** Prof. Robert Kozma, University of Memphis, USA

**Förderer:** Bund; 01.12.2013 - 30.11.2016

**D-USA Verbund: Strategiewechsel in kognitiven biologischen und technischen Systemen**

In diesem Projekt kooperieren wir mit einer Gruppe Mathematikern (Prof. Robert Kozma, University of Memphis, TN) über abrupte (im Gegensatz zu kontinuierlichen) Veränderungen in Lernprozessen. Das Projekt untersucht verhaltensrelevante Aspekte derartiger abrupter Prozesse (z.B. Lernen durch plötzliche Einsicht, "Aha-Moment", Strategiewechsel, etc.) und deren neuronale Grundlagen (Phasenübergangsverhalten in dynamischen Systemen) in einem Nager-Lernmodell. Ziel dieses Projektes ist es, die zu Grunde liegenden neuronalen Prozesse algorithmisch zu fassen, um damit ihre Implementierung in künstlichen kognitiven Systemen zu ermöglichen. Das Testszenario ist hierbei die Verwendung dieser Algorithmen für die Steuerung autonomer Fahrroboter.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Projektbearbeitung:** Dr. Michael Lippert, Dr. Dr. Kentaroh Takagaki

**Kooperationen:** Prof. Bertram Schmidt, Uni Magdeburg; Prof. Sonja Grün, Forschungszentrum Jülich

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2013 - 31.08.2016

**Resolving and manipulating neuronal networks in the mammalian brain - from correlative to causal analysis. TP: Causative mechanisms of mesoscopic activity patterns in auditory category discrimination**

Der Ausgangspunkt des Schwerpunktprogramms SPP1665 "Resolving and manipulating neuronal networks in the mammalian brain from correlative to causal analysis" ist die Feststellung, dass ein Großteil der Forschung über die neuronalen Grundlagen von Wahrnehmung und kognitiven Fähigkeiten korrelativer Natur ist. Um von der korrelativen zu einer kausalen Analyse zu gelangen, muss überprüft werden, ob neuronale Korrelate sowohl notwendig als auch hinreichend für die untersuchten Phänomene der Wahrnehmung und Kognition sind. Hierfür ist es notwendig, neuronale Prozesse gezielt verändern zu können. Im Teilprojekt "Causative Mechanisms of Mesoscopic Activity Patterns in Auditory Category Discrimination", welches in Zusammenarbeit mit Prof. Bertram Schmidt (Institut für Mikrosystemtechnik, OVGU) und Prof. Sonja Grün (Forschungszentrum Jülich) bearbeitet wird, verwenden wir elektrische und optogenetische Stimulationen im Hörcortex, gezielt neuronale Prozesse, die der Diskrimination von akustischen Signalen, sowie der auditorischen Kategorienbildung zu Grunde liegen. Kategorienbildung und Konzeptlernen sind dabei elementare Prozesse der Kognition.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Projektbearbeitung:** Dr. Michael Lippert, Dr. Dr. Kentaroh Takagaki

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2016 - 31.08.2019

**Resolving and manipulating neuronal networks in the mammalian brain - from correlative to causal analysis. TP: Causative mechanisms of mesoscopic activity patterns in auditory category discrimination**

Der Ausgangspunkt des Schwerpunktprogramms SPP1665 "Resolving and manipulating neuronal networks in the mammalian brain "from correlative to causal analysis" ist die Feststellung, dass ein Großteil der Forschung über die neuronalen Grundlagen von Wahrnehmung und kognitiven Fähigkeiten korrelativer Natur ist. Um von der korrelativen zu einer kausalen Analyse zu gelangen, muss überprüft werden, ob neuronale Korrelate sowohl notwendig als auch hinreichend für die untersuchten Phänomene der Wahrnehmung und Kognition sind. Hierfür ist es notwendig, neuronale Prozesse gezielt verändern zu können. Im Teilprojekt "Causative Mechanisms of Mesoscopic Activity Patterns in Auditory Category Discrimination", welches in Zusammenarbeit mit Prof. Bertram Schmidt (Institut für Mikrosystemtechnik, OVGU) und Prof. Sonja Grün (Forschungszentrum Jülich) bearbeitet wird, verwenden wir elektrische und optogenetische Stimulationen im Hörkortex, gezielt neuronale Prozesse, die der Diskrimination von akustischen Signalen, sowie der auditorischen Kategorienbildung zu Grunde liegen. Kategorienbildung und Konzeptlernen sind dabei elementare Prozesse der Kognition.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 30.06.2017

**SFB TRR 31 Das aktive Gehör, TP: Interaction of bottom-up and top-down processes in cortical processing of frequency-modulated signals**

It is well established that variance of stimulus-related neuronal activity in auditory cortex (as well as in other sensory cortices) can in part be explained by the physical characteristics of the auditory stimuli (bottom-up processes), and not-stimulus-related factors, like attention, expectation, learning, or task in which the perceiving subject is engaged. This project aims at identifying physiological correlates of bottom-up and top-down processes and their interaction in the auditory cortex of Mongolian gerbils during the processing of frequency-modulated sounds, a stimulus class that is of importance for environmental sounds, communication sounds in gerbils and humans (speech), and for which relevance of cortical processing has previously been demonstrated. The project combines several approaches, including behavioral analysis, electrophysiological techniques and pharmacological manipulation, as well as experimental paradigms that have been developed in the first two funding periods. Three major aims are (1) the accomplishment of the newly developed residual CSD analysis, that allows dissociation of the recruitments of thalamocortical and intracortical circuits, while the animal develops its target-discrimination performance in a learning experiment, (2) the validation of the inferred dissociations of thalamocortical and intracortical circuit contributions to neuronal activity patterns across cortical laminae, and (3) the investigation of the modulatory effects of the neurotransmitter dopamine, the relevance of which for the investigated learned has previously been demonstrated, on the neuronal cortical circuits recruited during learning.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2013 - 31.12.2016

**SFB TRR 62 Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme, TP: Neurophysiologie der Reizbewertung und des Strategiewechsels**

Neurophysiologie der Reizbewertung und des Strategiewechsels

**Inhalt**

Im interaktiven Dialog zwischen Nutzer und Companion ist die Fähigkeit zum Strategiewechsel auf beiden Seiten Grundlage einer erfolgreichen Kommunikation. Hierbei wird unter Strategiewechsel eine Änderung in Handlungsplanung und/oder -ausführung bei Beibehaltung der übergeordneten Zielstellung verstanden. Die physiologischen (in biologischen Systemen) bzw. algorithmischen Grundlagen (in technischen Systemen) des Strategiewechsels sind weitgehend ungeklärt. Grundlage für Strategiewechsel ist die Fähigkeit, sensorische Information im Lichte gemachter Erfahrungen bewerten zu können. Die Fähigkeit der Reizbewertung ist für biologische kognitive Systeme typisch, doch auch hier sind die ihr zu Grunde liegenden Mechanismen kaum verstanden. Ziel dieses Teilprojektes ist es, die physiologischen Grundlagen der Reizbewertung und des Strategiewechsels aufzuklären und sie für technische Systeme nutzbar zu machen.

Hierzu soll ein Tiermodell verwendet werden, in welchem neuronale Mechanismen von Reizbewertung und Strategiewechsel in hinreichend komplexen, aber der präzisen physiologischen Analyse zugänglichen, Dialog-ähnlichen Verhaltenssituationen erforscht werden können: Das Diskriminationslernen in einem etablierten Go/NoGo-Paradigma

erlaubt die Abbildung zweier klassischer Szenarien zum Strategiewechsel, nämlich veränderte Merkmals-Selektion und veränderte Handlungs-Zusweisung in ein solches Tiermodell. Im Szenario der veränderten Merkmals-Selektion ist ein Dialogpartner gezwungen, andere als die bisher dienlichen Merkmale von Reizen des eingehenden Informationsstroms zu verwenden, um Handlungsentscheidungen zu treffen. Im Szenario der veränderten Handlungs-Zuweisung müssen unveränderten Merkmalen eintreffender Reize nunmehr andere als die bisherigen Handlungen zugeordnet werden. Ein prototypisches Beispiel für veränderte Handlungs-Zuweisung ist die Kontingenz-Umkehr, bei der zwei Reizen, die bisher mit zwei verschiedenen Bedeutungen assoziiert waren, die gleichen Bedeutungen aber in umgekehrter Zuordnung zugewiesen werden. In beiden Szenarien erhält das handelnde Subjekt über die Rückkopplung aus der Umwelt (inklusive etwaiger Dialogpartner) Information über die Konsequenzen der aktuell eingeschlagenen Handlungsstrategie. Die zeitliche Struktur dieser Rückkopplung und ihre Bedeutung für erfolgreiche Strategiewechsel sind weitere Schwerpunkte dieses Teilprojektes.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB 779 Neurobiologie motivierten Verhaltens, Graduiertenkolleg**

- Qualifizierung der im SFB 779 beschäftigten und assoziierten Doktorandinnen und Doktoranden
- einheitliche Qualitätsstandards für die Promovierenden
- Einhaltung kurzer Promotionszeiten
- Vereinbarkeit beruflicher Herausforderungen in der Promotionsphase mit Familie und Kindern
- Bereicherung des wissenschaftlichen Lebens am Standort
- Geschlechtergerechtigkeit

Das Graduiertenkolleg will ein breites neurowissenschaftliches Methodenspektrum vermitteln und legt Wert auf Interdisziplinarität. Es wird inhaltlich mit dem PhD Studiengang Integrative Neuroscience harmonisiert.

Im Rahmen des Graduiertenkollegs werden fünf verschiedene Formen kollegspezifischer Veranstaltungen mit unterschiedlicher Frequenz angeboten, die inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt sind:

- Kolloquium (eingeladene Gastrednerinnen und Gastredner, 14-tägig; Auswahl und Vorort-Betreuung der Gäste durch die Kollegiaten)
- Kollegiaten-Seminar (Präsentation eigener Ergebnisse, 14-tägig im Wechsel mit dem Kolloquium)
- Vermittlung von Schlüsselqualifikationen in einer Ringvorlesung (1 x monatlich)
- Zusatzmodule zur Verbreiterung des Methodenspektrums und Vertiefung der im Haupt- bzw. Masterstudium erlangten praktischen Fähigkeiten und technologischen Expertise
- Kolleg-Retreat (einmal jährlich; wird von Kollegiaten mitorganisiert)

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

**SFB 779 Neurobiologie motivierten Verhaltens, TP: Zentrale Aufgaben**

Das Teilprojekt Z02 ist das zentrale Verwaltungsprojekt des SFB 779. Hier werden das Rechnungs- und Personalwesen aller Teilprojekte, sowie die Koordination der Interaktionen zwischen den wissenschaftlichen Teilprojekten organisiert. Neben der Sicherstellung der notwendigen Infrastruktur für die Durchführung des wissenschaftlichen Programms des SFBs werden im Zentralprojekt ebenfalls die Teilprojekt-übergreifenden Aktivitäten koordiniert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Fred Schaper

**Kooperationen:** Conaris Research Institute AG, Kiel; Prof. Dr. Jürgen Scheller, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Prof. Dr. Rolf Findeisen, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg; Prof. Dr. Stefan Rose-John, Christian-Albrechts-Universität Kiel

**Förderer:** Bund; 01.09.2014 - 31.08.2017

### **InTraSig: Entwicklung einer personalisierten Anti-Entzündungstherapie zur Inhibition des Interleukin-6-Trans-Signalwegs**

Das interdisziplinäre Projekt hat zum Ziel, einen systemischen Blick auf die komplexe Biologie des Zytokins Interleukin-6 (IL-6) zu entwickeln, welches als eines der wichtigsten Entzündungsmediatoren angesehen wird. IL-6 ist derzeit das Zielmolekül mehrerer therapeutischer Strategien zur Behandlung von Autoimmunerkrankungen. Zwei verschiedene Mechanismen der IL-6-Signaltransduktionsinitiation sind bekannt: das klassische *Signalling*" über membrangebundene IL-6-Rezeptoren (IL-6R) und das *Trans-Signalling*" über eine lösliche (*soluble*) Form des IL-6R (sIL-6R). Die bestehenden therapeutischen Ansätze blockieren beide IL-6-Wege. Unsere Kooperationspartner (Prof. Rose-John CAU Kiel und Prof. Scheller HHU Düsseldorf) haben entdeckt, dass das IL-6-*Trans-Signalling* für die pro-entzündlichen Aktivitäten von IL-6 verantwortlich ist, während das klassische *Signalling* für die Abwehr von Infektionen und für regenerative Prozessen benötigt wird. Es wurde daher ein Designerprotein (sgp130Fc), welches spezifisch das IL-6-*Trans-Signalling* blockiert, ohne das klassische *Signalling* zu beeinflussen, entwickelt. Die klinische Erprobung einer optimierten sgp130Fc-Variante hat im Juni 2013 begonnen. Das Projekt InTraSig wird die Basis für das Design personalisierter, anti-entzündlicher Interventionsstrategien mittels sgp130Fc-Proteinen liefern. Hierzu werden Faktoren und Reaktionen identifiziert, die unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen kritisch für die spezifische Dynamik des IL-6-induzierten klassischen *Signallings* und des *Trans-Signallings* sind. Die Entschlüsselung der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen bedarf neuer experimenteller Ansätze und Modellierungswerkzeuge, sowie der Kombination von biologischen Experimenten, mathematischer Modellierung und modellbasierter Analyse durch den Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik der OvGU Magdeburg (Prof. Findeisen). Kritische Faktoren und Reaktionen werden als potentielle Biomarker experimentell verifiziert und dienen schließlich als Grundlage für das Design individualisierter therapeutischer Ansätze durch den industriellen Projektpartner CONARIS Research Institute AG.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Fred Schaper

**Kooperationen:** Prof. Dr. Rolf Findeisen, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg; Prof. Dr. Thomas Fischer, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

**Förderer:** Bund; 01.01.2013 - 31.07.2016

### **JAK-Sys; Aufklärung der dysbalancierten Signaltransduktion durch JAK2-V617F in myeloproliferativen Neoplasien mittels qualitativer und quantitativer Modellierungsansätze**

Das Ziel des Forschungsprojektes ist es, ein besseres Verständnis über die Entstehung von myeloproliferativen Neoplasien (MPN) zu gewinnen und neue Therapieansätze zu identifizieren. Viele molekulare Mechanismen und unterschiedliche Signalwege sind an der Entstehung von MPN Krankheiten beteiligt. Der Schwerpunkt des Projektes liegt auf dem Verständnis der pathogenetischen Rolle einer konstitutiv aktiven Mutanten der Janus-Kinase 2 (JAK2). Die aktivierende JAK2-V617F Mutation wird in 95% der Patienten mit Polycythaemia vera (PV) gefunden, in etwa 50% der Patienten mit essenzieller Thrombozythämie (ET) oder primärer Myelofibrose (PMF) und seltener in anderen myeloischen Erkrankungen. Somit bilden mutierte JAK2 und ihre spezifischen Signalwege attraktive therapeutische Ziele für MPN Patienten. Das derzeitige Wissen zu den molekularen Mechanismen und die durch die JAK2-V617F-Mutation resultierende Deregulation ist nur sehr unvollständig. Um das komplexe Zusammenspiel der vielen Signal- und Einflussfaktoren zu verstehen, sind ausschließlich biologische Methoden und Experimente nicht ausreichend. Gründe hierfür sind die Komplexität der Signalwege und die unterschiedliche Art und Qualität der biologischen und experimentellen Daten. Der Ansatz dieses Projektes ist es, qualitative und quantitative Modellierungsansätze zu kombinieren und modellgetriebene Experimente durchzuführen. Mit diesem innovativen Ansatz wollen wir: 1) die Dynamik und die Mechanismen der JAK2-V617F-abhängigen deregulierten Signalwege untersuchen und 2) geeignete Strategien für die therapeutische Intervention bei myeloproliferativen Neoplasien identifizieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Fred Schaper

**Kooperationen:** Prof. Dr. Raymond Kaempfer, Hebrew University, Jerusalem, Israel

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2014 - 31.08.2017

### **Kontrolle der entzündlichen Zytokinantwort durch Stress**

Im Fokus dieses Projektes steht ein neues biologisches Konzept, welches der zellulären Stressantwort eine wichtige Rolle in der Regulation der Expression entzündungsrelevanter Zytokine zuspricht. In diesem Rahmen möchten wir erforschen, wie Stress die Expression des inflammatorischen Zytokins TNF- $\alpha$  und des vielseitigen Signaltransduktionsinhibitors SOCS3 reguliert. Gemeinsam wollen wir weiterhin untersuchen, wie diese Regulation durch Interleukin-6, den Hauptmediator der Akut-Phase Reaktion, und durch immunsuppressive Glukokortikoide



beeinflusst wird. Diese Arbeit basiert auf unserer Entdeckung, dass die Gene entzündlicher Zytokine oft hoch wirksame intragene RNA-Aktivatoren der Proteinkinase R (PKR) enthalten. Aktivierte PKR gehört zu den Kinasen, die den eukaryontischen Initiationsfaktors eIF2a phosphorylieren und somit die Translation hemmen. Dieser Vorgang ist essentiell für die Etablierung einer vollständigen zellulären Stressantwort. So inhibiert zum Beispiel die IFN- $\gamma$  mRNA ihre eigene Translation, in dem sie durch eine 5-proximale RNA Struktur eine lokale Aktivierung der PKR bewirkt. Desweiteren konnten wir zeigen, dass für ein effizientes Spleißen der TNF- $\alpha$  mRNA ein kurzes Element in der 3-UTR der TNF- $\alpha$  mRNA benötigt wird, welches ebenfalls PKR aktiviert. Die Aktivierung von PKR führt zur Phosphorylierung von eIF2a, welche essentiell für das Spleißen der TNF- $\alpha$  mRNA ist. Dieser Mechanismus stellt eine bisher nicht beschriebene positive Regulation des mRNA Spleißens durch eIF2a dar. Auch die Expression von SOCS3 wird im Rahmen der zellulären Stressreaktion durch PKR und eIF2a-Phosphorylierung reguliert. Die Aktivierung von PKR induziert unter Bedingungen, welche die eIF2a-Phosphorylierung induzieren, die Expression einer N-terminal verkürzten SOCS3-Isoform, delta N-SOCS3, die langlebiger als SOCS3 ist und somit als potenterer Inhibitor wirkt. Kürzlich konnten wir zeigen, dass Glukokortikoide die IL-6-abhängige Geninduktion durch die Inhibierung der SOCS3 Expression verstärken, ohne jedoch die SOCS3 Proteinstabilität oder die Menge bzw. die Stabilität der SOCS3-mRNA zu beeinflussen. Diese Beobachtungen deuten auf eine Repression der SOCS3 Translation hin. Wir fragen uns daher, ob die für die Synthese des stabileren delta N-SOCS3 notwendige PKR-Aktivierung durch intragene SOCS3 RNA-Aktivatoren erreicht wird und ob Glukokortikoide über eine Regulation der PKR-Aktivität und eIF-2a-Phosphorylierung Einfluss auf die SOCS3 Expression nehmen. Die Aktivierung von PKR und die Phosphorylierung von eIF2a kontrollieren somit die Expression von SOCS3 und TNF- $\alpha$ . Sowohl die Expression von SOCS3 als auch die Expression von TNF- $\alpha$  werden durch IL-6 und Glukokortikoide reguliert. Diese Beobachtungen bilden die Grundlage dieses Forschungsvorhabens. Die Ergebnisse dieser gemeinsamen Studien zu den biologischen Grundlagen der zellulären Stressantwort werden für das Verständnis entzündlicher Prozesse von Bedeutung sein.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork

**Kooperationen:** Prof. Dr. Anna Fejtova, Universität Erlangen-Nürnberg; Prof. Dr. Martin Zener, Uni Magdeburg

**Förderer:** Bund; 01.02.2016 - 31.01.2019

**Deutsches Forschungsnetzwerk für RASopathien: Kognitive Funktionen in Mausmodellen**

Bei den RASopathien handelt sich um eine Gruppe von seltenen genetisch bedingten Erkrankungen, die das Noonan-Syndrom und die Neurofibromatose Typ 1 umfasst (beide mit einer Häufigkeit von etwa 1:3000) sowie deutlich seltenere verwandte Syndrome (cardio-facio-cutanes Syndrom, Costello-Syndrom, LEOPARD-Syndrom, Legius-Syndrom). Die gemeinsame molekulare Grundlage ist eine Überaktivierung des sog. RAS-MAPK-Signalwegs aufgrund von Mutationen in verschiedenen Genen. In diesem kooperativen und koordinierten Forschungsverbund finden sich Arbeitsgruppen zusammen, die interdisziplinär Kernaspekte der Pathologie untersuchen. Dabei werden genetische, zellulär-biochemische, systemische und klinische Arbeiten miteinander verknüpft, um die klinischen Kernsymptomatiken dieser Erkrankungen umfassend zu charakterisieren.

Verschiedene Mausmutanten mit der Expression von spezifischen in RASopathie-Patienten identifizierten Mutationen werden untersucht. Einerseits werden an kultivierten Zellen und akuten Schnittpräparaten Vorgänge der neuronalen Differenzierung, Transmission und Plastizität analysiert. Dabei werden gestörte Prozesse und Signalwege der synaptischen Funktion und der Transkription aufgeklärt, um mögliche Ansatzpunkte für die Entwicklung pharmakologischer Interventionen zu identifizieren. Zugleich werden die Auswirkungen der Ras-MAPK Mutation auf motorische, emotionale, soziale und kognitive Verhaltensfunktionen untersucht. Dieses Teilprojekt nimmt damit innerhalb dieses Verbundes eine wichtige Rolle bzgl. der Validierung präklinischer Modellsysteme und der Untersuchung neurobiologischer Krankheitsmechanismen ein.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2017

**Die Rolle der Serin/Threonin Kinase Ndr2 bei integrinvermittelter neuronaler Plastizität und Lernen**

Integrinvermittelte Zelladhäsion und ihre Signale sind entscheidend für die Entwicklung und Plastizität des Zentralnervensystems. Insbesondere erweisen sich  $\beta 1$ -Integrine als bedeutend für die Langzeitpotenzierung im Hippokampus und für hippokampusabhängiges Lernen. Welche zellulären Mechanismen die Expression und Aktivierung von Integrinen an der neuronalen Zelloberfläche regulieren ist jedoch weitestgehend unverstanden. Wir haben kürzlich zeigen können, dass die Serin/Threonin Kinase Ndr2 den intrazellulären Transport von  $\beta 1$ -Integrin und seine Oberflächenexpression während der neuronalen Differenzierung kontrolliert. Als stressinduziertes Zielprotein des Hippo Signalwegs kontrolliert Ndr2 so das Wachstum und die Verzweigung von Dendriten in hippokampalen Neuronen. Die

Generierung von Mausmutanten mit konstitutiver bzw. konditionaler Ablation des Ndr2 Gens hat uns nun in die Lage versetzt Ndr2/b1-Integrin Interaktionen auch *in vivo* zu untersuchen; unsere bisherigen Ergebnisse bestätigen die Kontrolle dendritischer Differenzierung im Hippokampus durch Ndr2 und weisen auf Störungen des Arbeits- und Kurzzeitgedächtnis in hippokampusabhängigen Paradigmen hin.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork

**Projektbearbeitung:** Dr. Monica Santos

**Kooperationen:** Afonso, Dr. Nuno, TechnoPhage; Charlet-Berguerand, Dr. Nicolas, IGBMC Illkirch; Martinat, Dr. Cecile, INSERM Desbrueres; Sobzak, Dr. Krzysztof, Adam Mickiewicz University Waswas, Poland; Willemsen, Prof. Rob, Erasmus Rotterdam, Niederlande

**Förderer:** EU - ERA Net, Joint Programm; 01.03.2015 - 28.02.2018

**ERARE - Verbund: Präklinische Entwicklung therapeutischer Ansätze für Träger einer Prämutation im Fragilen X Gen (Drug FXSPreMut)**

Das Gen für das Fragiles X Syndrom Mental Retardation Protein 1 (FMR1) zeigt sich bezüglich der Zahl an CGG Trinukleotiden in seiner 5 untranslatierten Region hochgradig polymorph. In der Normalpopulation finden sich zwischen 5 und 55 Wiederholungen von CGG. Im Fragilen X Syndrom führt eine Akkumulation von mehr als 200 Wiederholungen zu einer Geninaktivierung und mentaler Retardation. Träger einer FMR1 Prämutation wiederum tragen 55-200 Wiederholungen und ein erhöhtes Risiko am Fragilen X assoziierten Tremor / Ataxie Syndrom (FXTAS) zu erkranken. Bei FXTAS handelt es sich um eine spät einsetzende neurodegenerative Erkrankung, die sich in einer Entwicklung von Tremor, Ataxie, kognitiven Störungen und Demenz äußert und zu einem verfrühten Versterben Betroffener führen kann. Als Auslöser der Erkrankung gilt die Akkumulation toxischer RNA mit verlängertem CGG Wiederholungen im Zellkern. Die von dieser RNA gebildeten Aggregate assoziieren spezifische RNA-bindende Proteine und stören damit deren normale zelluläre Funktion, was schlussendlich zum Zelltod führt. Da die molekulare Ursache der Erkrankung (d.h. die veränderte FMR1 mRNA, die Akkumulation im Zellkern und die Sequestrierung spezifischer Proteine) gut definiert ist, bietet sich FXTAS für die Entwicklung gentherapeutischer Strategien an. Die primären Ziele unseres Projektes sind dabei (1) die Bedeutung der Prämutation für die Entwicklung des Nervensystems und die Ausprägung von Symptomen bereits im Kindesalter zu definieren und (2) neue pharmakologische und molekulare Substanzen zu identifizieren die geeignet sind FXTAS und seine Symptome zu therapieren. Im Konsortium werden verschiedene *in vivo* und *in vitro* Modelle (Mausmutanten, induzierte pluripotente Stammzellen) der Erkrankung hierzu verwendet; eine spezifische Aufgabe dieses Teilprojektes liegt in der verhaltenspharmakologischen Validierung der vielversprechendsten Substanzen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork

**Kooperationen:** Charlet-Berguerand, Dr. Nicolas, IGBMC Illkirch; Hukema, Dr. Renate, Erasmus Medical Center Rotterdam

**Förderer:** EU - ERA Net, Joint Programm; 01.05.2013 - 30.04.2016

**E-RARE-Verbund: Entwicklung therapeutischer Interventionen im Fragilen X assoziierten Tremor und Ataxie Syndrom (Cure-FXTAS)**

Bei FXTAS handelt es sich um eine neurodegenerative Erkrankung von Trägern einer Prämutation des FMR1 Gens, die sich in einer Entwicklung von Tremor, Ataxie und neuropsychologischen Störungen äußert. Sowohl das verursachende Gen, als auch der pathogener Auslösemechanismus (die Toxizität der gebildeten RNA) sind bekannt, daher stellt eine Entwicklung einer gezielten Gentherapie hier einen besonders vielversprechenden Ansatz dar. In diesem Projekt sollen hierfür die Grundlagen geschaffen werden; so sollen die kritischen Zeiträume in der Entstehung der Erkrankung und entsprechende therapeutische Zeitfenster identifiziert werden. Neue Therapeutika werden in transgenen Mausmodellen mit einer Überexpression von CGG-repeat RNA auf ihr Potential zur Verhinderung oder gar Behandlung der FXTAS getestet. So werden wir untersuchen inwieweit verhaltens- und neurobiologische Defizite, die durch die CGG repeats hervorgerufen werden gemindert oder revertiert werden können, wenn das CGG-enthaltende Transgen inaktiviert wird. Eine umfassende verhaltenspharmakologische Charakterisierung wird dazu an induzierbaren bigenen Mäusen durchgeführt, in denen die CGG99 RNA an verschiedenen Stadien der FXTAS Entwicklung an- oder abgeschaltet wird. Basierend hierauf wird zudem das therapeutische Potential akuter genetischer Interventionen in diesem Tiermodell untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Gundelfinger, Dr. Eckart, Leibniz Institut Magdeburg; Kreutz, Dr. Michael, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

#### **GABAerger Interneurone als Vermittler kognitiver Flexibilität**

Unser Ziel ist die Bedeutung GABAerger Interneurone des Hippokampus und des Frontalkortex für die Adaptivität motivierten Verhaltens aufzuklären. Hierzu werden wir (1) molekular und anatomisch die Aktivierung GABAerger Zellgruppen beim Umlernen und bei Strategiewechseln kartieren und (2) ihre Bedeutung für definierte Aspekte dieser Anpassungen (z.B. ihre Kontextspezifität) mit pharmakogenetischen Manipulationen prüfen. Mit (3) der Analyse neuronaler Aktivitätsmuster in Schnittpräparaten und in vivo werden wir zugleich die zellulären Mechanismen GABAerger Netzwerk-adaptation und ihren Beitrag zur Interaktion von Hippokampus und Frontalkortex untersuchen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Gundelfinger, Dr. Eckart, Leibniz Institut Magdeburg; Heinze, Dr. Hans-Jochen, Magdeburg; Kreutz, Dr. Michael, Leibniz Institut Magdeburg; Ohl, Dr. Frank, Leibniz Institut Magdeburg; Seidenbecher, Dr. Constanze, Leibniz Institut Magdeburg

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.07.2015 - 30.06.2018

#### **Monoaminergic IMPACT on Neuronal Circuits - a Leibniz Postdoctoral Network (LPN)**

Gamma-Aminobuttersäure (GABA) exprimierende Interneurone kontrollieren Erregbarkeit, Informationsverarbeitung und Plastizität, sowie die Generierung spezifischer Netzwerkaktivität im frontalen Kortex und mit diesem interagierender Strukturen. GABAerge Neurone lassen sich anhand ihrer Morphologie, elektrophysiologischer Eigenschaften und ihres Expressionsprofils in Subpopulationen einteilen. Zum Beispiel kontaktieren Somatostatin-positive Zellen bevorzugt die Dendriten der nachgeschalteten Zellen, während Parvalbumin-positive Neurone hauptsächlich auf deren Zellkörper projizieren. So kontrollieren diese Interneurone spezifische Aspekte des Informationsaufnahme und -verarbeitung an ihren Zielneuronen.

In diesen Projekt untersuchen wir die Funktion spezifischer GABAerger Subpopulationen in kognitiven Prozessen höherer Ordnung, insbesondere im Rahmen kognitiver Flexibilität und exekutiver Funktionen. Dazu bedienen wir uns verschiedener Lernparadigmen mit Aufgaben des Umkehrlernens und Strategiewechsels, sowie appetitiver und aversiver Lernaufgaben mit variierendem Schwierigkeitsgrad. Für das Erlernen dieser Aufgaben wird ein präzises Zusammenspiel des frontalem Kortex mit Hippocampus, Amygdala und Striatum benötigt. Unter Verwendung molekularer Marker und hochauflösender Genexpressionsanalysen werden wir regionale Aktivierungsmuster und adaptive lerninduzierte Veränderungen im GABAergen System untersuchen. Basierend auf diesen Befunden werden wir die relevanten Subpopulation mit Hilfe pharmakogenetischer Intervention gezielt manipulieren und die Konsequenzen einer Unterbrechung ihrer Ansteuerung durch das dopaminerge System beobachten. Wir erwarten so GABAerge Interneurone zu identifizieren, die die dopaminerge Modulation kognitiver Verarbeitung und der ihr zugrundeliegenden Netzwerkaktivität vermitteln.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Projektbearbeitung:** Teuber  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.10.2013 - 31.03.2017

#### **Proteindegradierung in Furchtgedächtnis und PTBS: Rolle der Ubiquitin Ligase Praja1**

In diesem Promotionsprojekt werden Ubiquitinierungsmechanismen und ihre Bedeutung für die Differenzierung neuronaler Zellen, insbesondere das Dendritenwachstum untersucht. Die stressinduzierte Ubiquitinligase Praja1 und ihre Auswirkung auf Wachstumsfaktorsignale stehen dabei im Mittelpunkt des Interesses.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Gal Richter-Levin, Haifa Universität  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2018

#### **Vulnerabilität und Resilienz gegen pathologisches Furchtgedächtnis - die Rolle neuropeptiderger Modulation im Gyrus Dentatus**

Erinnerungen an stressreiche und furchterregende Erlebnisse ermöglichen es uns in einer grundsätzlich gefährlichen Lebensumgebung zu bestehen. Jedoch können traumatische Erfahrungen auch zu einer Übersteigerung negativer Erinnerungen und zu Erkrankungen wie der posttraumatische Belastungsstörung führen. Experimentelle Arbeiten zur



Furchtkonditionierung haben nicht nur grundlegende Mechanismen der Informationsspeicherung im Nervensystem aufgeklärt, sondern tragen auch zu einem verbesserten Verständnis stressinduzierter Psychopathologie bei. Der Gyrus Dentatus als Eingang zur hippocampalen Formation spielt eine entscheidende Rolle bei der Bildung und dem Abruf von kontextuellem Furchtgedächtnis. Aktivität und Plastizität im Gyrus dentatus werden dabei wesentlich durch stressreaktive neuronale Schaltkreise kontrolliert. Lokale GABAerge Interneurone scheinen hier eine besondere Rolle zu spielen, da sie den Informationsfluss und die Erregbarkeit des Gyrus Dentatus stressabhängig modulieren. In dem vorgestellten Projekt soll untersucht werden, wie zwei Gruppen von GABAergen Interneuronen und ihre charakteristischen Kostransmitter Neuropeptid Y und Cholecystokinin die Bildung von adaptivem bzw. maladaptivem Furchtgedächtnis kontrollieren.

In spezifischen Vorversuchen zu dem Projekt konnte gezeigt werden, dass eine Stressexposition zu dauerhaften Expressionsveränderungen dieser beiden Neuropeptide, die nicht nur spezifische Interneuronmarker darstellen sondern auch selbst potent auf Angstzustände wirken, im Gyrus Dentatus führt. Mit einer neuartigen Verhaltensprofilanalyse soll nun in einem Tiermodell juveniler Stresssensitivierung überprüft werden, wie die individuelle Ausprägung konditionierter Furcht mit der Expression und Funktion von Neuropeptid Y und Cholecystokinin im Gyrus Dentatus zusammenhängt. Die Projektpartner verknüpfen dabei ihre Expertise in der Analyse molekularer und physiologischer Mechanismen von Furcht um die betreffenden lokalen Schaltkreise zu isolieren, funktionell zu charakterisieren und ihre Aktivierung durch verschiedene Stresserfahrungen zu untersuchen. So wird die Auswirkung psychologischer Stressparameter, insbesondere der Stressorkontrollierbarkeit, auf die Funktion dieser lokalen Schaltkreise und die Disposition für ein pathologisches Furchtgedächtnis untersucht. Mögliche Aktivierungswege der Interneurone werden mit einer detaillierten Rezeptorexpressionsanalyse bestimmt und Amygdala-Priming Experimente durchgeführt um die Modulation von Gyrus Dentatus Aktivität und Plastizität unter Stress durch die Amygdala zu simulieren. Schließlich soll mit akuter genetischer Intervention die Bedeutung der beiden Neuropeptide in diesen lokalen Schaltkreise für die Ausbildung von Furchtgedächtnissen und Furchtverhalten überprüft werden. So hoffen wir mit dieser interdisziplinären Studie grundlegende neuronalen Mechanismen adaptiver Furcht, individueller Stressvulnerabilität und stressinduzierter Psychopathologie aufzuklären.

---

**Projektleitung:** Dr. Anna Dittrich

**Kooperationen:** Conaris Research Institute AG, Kiel; Prof. Dr. Jürgen Scheller, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

**Förderer:** Bund; 01.09.2014 - 31.08.2017

#### **InTraSig:Entwicklung einer personalisierten Anti-Entzündungstherapie zur Inhibition des Interleukin-6-Trans-Signalwegs**

Das interdisziplinäre Projekt hat zum Ziel, einen systemischen Blick auf die komplexe Biologie des Zytokins Interleukin-6 (IL-6) zu entwickeln, welches als eines der wichtigsten Entzündungsmediatoren angesehen wird. IL-6 ist derzeit das Zielmolekül mehrerer therapeutischer Strategien zur Behandlung von Autoimmunerkrankungen. Zwei verschiedene Mechanismen der IL-6-Signaltransduktionsinitiation sind bekannt: das klassische Signalling" über membrangebundene IL-6-Rezeptoren (IL-6R) und das Trans-Signalling über eine lösliche (soluble) Form des IL-6R (sIL-6R). Die bestehenden therapeutischen Ansätze blockieren beide IL-6-Wege. Unsere Kooperationspartner (Prof. Rose-John CAU Kiel und Prof. Scheller HHU Düsseldorf) haben entdeckt, dass das IL-6-Trans-Signalling für die pro-entzündlichen Aktivitäten von IL-6 verantwortlich ist, während das klassische Signalling für die Abwehr von Infektionen und für regenerative Prozessen benötigt wird. Es wurde daher ein Designerprotein (sgp130Fc), welches spezifisch das IL-6-

*Trans-Signalling* blockiert, ohne das klassische *Signalling* zu beeinflussen, entwickelt. Die klinische Erprobung einer optimierten sgp130Fc-Variante hat im Juni 2013 begonnen. Das Projekt InTraSig wird die Basis für das Design personalisierter, anti-entzündlicher Interventionsstrategien mittels sgp130Fc-Proteinen liefern. Hierzu werden Faktoren und Reaktionen identifiziert, die unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen kritisch für die spezifische Dynamik des IL-6-induzierten klassischen *Signallings* und des *Trans-Signallings* sind. Die Entschlüsselung der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen bedarf neuer experimenteller Ansätze und Modellierungswerkzeuge, sowie der Kombination von biologischen Experimenten, mathematischer Modellierung und modellbasierter Analyse durch den Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik der OvGU Magdeburg (Prof. Findeisen). Kritische Faktoren und Reaktionen werden als potentielle Biomarker experimentell verifiziert und dienen schließlich als Grundlage für das Design individualisierter therapeutischer Ansätze durch den industriellen Projektpartner CONARIS Research Institute AG.

**Projektleitung:** Dr. Anna Dittrich

**Kooperationen:** Prof. Dr. Raymond Kaempfer, Hebrew University, Jerusalem, Israel

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2014 - 31.08.2017

### **Kontrolle der entzündlichen Zytokinantwort durch Stress**

Im Fokus dieses Projektes steht ein neues biologisches Konzept, welches der zellulären Stressantwort eine wichtige Rolle in der Regulation der Expression entzündungsrelevanter Zytokine zuspricht. In diesem Rahmen möchten wir erforschen, wie Stress die Expression des inflammatorischen Zytokins TNF- $\alpha$  und des vielseitigen Signaltransduktionsinhibitors SOCS3 reguliert. Gemeinsam wollen wir weiterhin untersuchen, wie diese Regulation durch Interleukin-6, den Hauptmediator der Akut-Phase Reaktion, und durch immunsuppressive Glukokortikoide beeinflusst wird. Diese Arbeit basiert auf unserer Entdeckung, dass die Gene entzündlicher Zytokine oft hoch wirksame intragene RNA-Aktivatoren der Proteinkinase R (PKR) enthalten. Aktivierte PKR gehört zu den Kinasen, die den eukaryontischen Initiationsfaktor eIF2 $\alpha$  phosphorylieren und somit die Translation hemmen. Dieser Vorgang ist essentiell für die Etablierung einer vollständigen zellulären Stressantwort. So inhibiert zum Beispiel die IFN- $\gamma$  mRNA ihre eigene Translation, in dem sie durch eine 5-proximale RNA Struktur eine lokale Aktivierung der PKR bewirkt. Desweiteren konnten wir zeigen, dass für ein effizientes Spleißen der TNF- $\alpha$  mRNA ein kurzes Element in der 3-UTR der TNF- $\alpha$  mRNA benötigt wird, welches ebenfalls PKR aktiviert. Die Aktivierung von PKR führt zur Phosphorylierung von eIF2 $\alpha$ , welche essentiell für das Spleißen der TNF- $\alpha$  mRNA ist. Dieser Mechanismus stellt eine bisher nicht beschriebene positive Regulation des mRNA Spleißens durch eIF2 $\alpha$  dar. Auch die Expression von SOCS3 wird im Rahmen der zellulären Stressreaktion durch PKR und eIF2 $\alpha$ -Phosphorylierung reguliert. Die Aktivierung von PKR induziert unter Bedingungen, welche die eIF2 $\alpha$ -Phosphorylierung induzieren, die Expression einer N-terminal verkürzten SOCS3-Isoform, delta N-SOCS3, die langlebiger als SOCS3 ist und somit als potenterer Inhibitor wirkt. Kürzlich konnten wir zeigen, dass Glukokortikoide die IL-6-abhängige Geninduktion durch die Inhibierung der SOCS3 Expression verstärken, ohne jedoch die SOCS3 Proteininstabilität oder die Menge bzw. die Stabilität der SOCS3-mRNA zu beeinflussen. Diese Beobachtungen deuten auf eine Repression der SOCS3 Translation hin. Wir fragen uns daher, ob die für die Synthese des stabileren delta N-SOCS3 notwendige PKR-Aktivierung durch intragene SOCS3 RNA-Aktivatoren erreicht wird und ob Glukokortikoide über eine Regulation der PKR-Aktivität und eIF-2 $\alpha$ -Phosphorylierung Einfluss auf die SOCS3 Expression nehmen. Die Aktivierung von PKR und die Phosphorylierung von eIF2 $\alpha$  kontrollieren somit die Expression von SOCS3 und TNF- $\alpha$ . Sowohl die Expression von SOCS3 als auch die Expression von TNF- $\alpha$  werden durch IL-6 und Glukokortikoide reguliert. Diese Beobachtungen bilden die Grundlage dieses Forschungsvorhabens. Die Ergebnisse dieser gemeinsamen Studien zu den biologischen Grundlagen der zellulären Stressantwort werden für das Verständnis entzündlicher Prozesse von Bedeutung sein.

## **7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

## **8. Veröffentlichungen**

### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Albrecht, Anne; Ivens, Sebastian; Papageorgiou, Ismini E.; Çali kan, Gürsel; Saiepour, Nasrin; Brück, Wolfgang; Richter-Levin, Gal; Heinemann, Uwe; Stork, Oliver**

Shifts in excitatory/inhibitory balance by juvenile stress - a role for neuron-astrocyte interaction in the dentate gyrus

In: *Glia*. - Bognor Regis [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 64.2016, 6, S. 911-922;

[Imp.fact.: 6,031]

**Arias-Gil, Gonzalo; Ohl, Frank; Takagaki, Kentaroh; Lippert, Michael Thomas**

Measurement, modeling, and prediction of temperature rise due to optogenetic brain stimulation

In: *Neurophotonics*. - Bellingham, Wash: SPIE; Vol. 3.2016, 4, Art. 045007, insgesamt 12 S.;

**Bock, Jörg; Breuer, S.; Poeggel, G.; Braun, Anna Katharina**

Early life stress induces attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD)-like behavioral and brain metabolic dysfunctions - functional imaging of methylphenidate treatment in a novel rodent model

In: *Brain structure & function*. - Berlin: Springer, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s00429-016-1244-7>;

[Imp.fact.: 5,811]

**Bock, Jörg; Poeschel, Julia; Schindler, Julia; Börner, Florian; Shachar-Dadon, Alice; Ferdman, Neta; Gaisler-Salomon, Inna; Leshem, Micah; Braun, Anna Katharina; Poeggel, Gerd**

Transgenerational sex-specific impact of preconception stress on the development of dendritic spines and dendritic length in the medial prefrontal cortex

In: Brain structure & function. - Berlin: Springer, Bd. 221.2016, 2, S. 855-863;

[Imp.fact.: 5,811]

**Çali kan, Gürsel; Müller, Iris; Semtner, Marcus; Winkelmann, Aline; Raza, Ahsan Syed; Hollnagel, Jan O.; Rösler, Anton; Heinemann, Uwe; Stork, Oliver; Meier, Jochen C.**

Identification of parvalbumin interneurons as cellular substrate of fear memory persistence

In: Cerebral cortex. - Oxford: Oxford Univ. Press, Bd. 26.2016, 5, S. 2325-2340;

[Imp.fact.: 8,665]

**Gao, Robin; Pastukhov, Alexander; Mattia, Maurizio; Braun, Jochen**

Collective activity of many bistable assemblies reproduces characteristic dynamics of multistable perception

In: The journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience. - Washington, DC: Soc, Bd. 36.2016, 26, S. 6957-6972;

[Imp.fact.: 5,900]

**Croset, Vincent; Schleyer, Michael; Arguello, J Roman; Gerber, Bertram; Benton, Richard**

A molecular and neuronal basis for amino acid sensing in the Drosophila larva

In: Scientific reports. - London: Nature Publishing Group; Vol. 6.2016, Art. 34871, insgesamt 13 S.;

[Imp.fact.: 5,228]

**Gröger, Nicole; Bock, Jörg; Goehler, Daniela; Blume, Nicole; Lisson, Nicole; Poeggel, Gerd; Braun, Anna Katharina**

Stress in utero alters neonatal stress-induced regulation of the synaptic plasticity proteins Arc and Egr1 in a sex-specific manner

In: Brain structure & function. - Berlin: Springer, Bd. 221.2016, 1, S. 679-685;

[Imp.fact.: 5,811]

**Gröger, Nicole; Matas, Emmanuel; Gos, Tomasz; Lesse, Alexandra; Poeggel, Gerd; Braun, Anna Katharina; Bock, Jörg**

The transgenerational transmission of childhood adversity - behavioral, cellular, and epigenetic correlates

In: Journal of neural transmission. - Wien [u.a.]: Springer, Bd. 123.2016, 9, S. 1037-1052;

[Imp.fact.: 2,587]

**Kähne, Thilo; Richter, Sandra; Kolodziej, Angela; Smalla, Karl-Heinz; Pielot, Rainer; Engler, Alexander; Ohl, Frank W.; Dieterich, Daniela C.; Seidenbecher, Constanze; Tischmeyer, Wolfgang; Naumann, Michael; Gundelfinger, Eckart D.**

Proteome rearrangements after auditory learning - high-resolution profiling of synapse-enriched protein fractions from mouse brain

In: Journal of neurochemistry: official journal of the International Society for Neurochemistry; JN. - Oxford: Wiley-Blackwell, Bd. 138.2016, 1, S. 124-138;

[Imp.fact.: 3,842]

**Kleber, Jörg; Chen, Yi-Chun; Michels, Birgit; Saumweber, Timo; Schleyer, Michael; Kähne, Thilo; Buchner, Erich; Gerber, Bertram**

Synapsin is required to boost memory strength for highly salient events

In: Learning & memory. - Plainview, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, Bd. 23.2016, 1, S. 9-20;

[Imp.fact.: 2,906]

**Krzy anowska, Marta; Steiner, Johann; Karnecki, Karol; Kaliszan, Michał Brisch, Ralf; Wiergowski, Marek; Braun, Katharina; Jankowski, Zbigniew; Gos, Tomasz**

Decreased ribosomal DNA transcription in dorsal raphe nucleus neurons differentiates between suicidal and non-suicidal death

In: European archives of psychiatry and clinical neuroscience. - Darmstadt: Steinkopff, Bd. 266.2016, 3, S. 217-224;

[Imp.fact.: 4,113]

**Lesse, Alexandra; Rether, Kathy; Gröger, Nicole; Braun, Anna Katharina; Bock, Jörg**

Chronic postnatal stress induces depressive-like behavior in male mice and programs second-Hit stress-induced gene expression patterns of OxtR and AvpR1a in adulthood

In: Molecular neurobiology. - Totowa, NJ: Humana Press, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s12035-016-0043-8>;

[Imp.fact.: 5,397]

**Matas, Emmanuel; Bock, Jörg; Braun, Anna Katharina**

The impact of parent-infant interaction on epigenetic plasticity mediating synaptic adaptations in the infant brain

In: Psychopathology: international journal of descriptive and experimental psychopathology, phenomenology and clinical diagnostics. - Basel: Karger, Bd. 49.2016, 4, insges. 10 S.;

[Imp.fact.: 1,888]

**Pinno, Jessica; Bongartz, Hannes; Klepsch, Oliver; Wundrack, Nicole; Poli, Valeria; Schaper, Fred; Dittrich, Anna**

Interleukin-6 influences stress-signalling by reducing the expression of the mTOR-Inhibitor REDD1 in a STAT3-dependent manner

In: Cellular signalling. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 28.2016, 8, S. 907-916;

[Imp.fact.: 4,315]

**Rohwedder, Astrid; Wenz, Nana L.; Stehle, Bernhard; Huser, Annina; Yamagata, Nobuhiro; Zlatic, Marta; Truman, James W.; Tanimoto, Hiromu; Saumweber, Timo; Gerber, Bertram; Thum, Andreas S.**

Four individually identified paired dopamine neurons signal reward in larval drosophila

In: Current biology: CB. - London: Current Biology Ltd, Bd. 26.2016, 5, S. 661-669;

[Imp.fact.: 8,983]

**Schaap, Pauline; Barrantes, Israel; Minx, Pat; Sasaki, Narie; Anderson, Roger W.; Bénard, Marianne; Biggar, Kyle K.; Buchler, Nicolas E.; Bundschuh, Ralf; Chen, Xiao; Fronick, Catrina; Fulton, Lucinda; Golderer, Georg; Jahn, Niels; Knoop, Volker; Landweber, Laura F.; Maric, Chrystelle; Miller, Dennis; Noegel, Angelika A.; Peace, Rob; Pierron, Gérard; Sasaki, Taeko; Schallenberg-Rüdinger, Mareike; Schleicher, Michael; Singh, Reema; Spaller, Thomas; Storey, Kenneth B.; Suzuki, Takamasa; Tomlinson, Chad; Tyson, John J.; Warren, Wesley C.; Werner, Ernst R.; Werner-Felmayer, Gabriele; Wilson, Richard K.; Winckler, Thomas; Gott, Jonatha M.; Glöckner, Gernot; Marwan, Wolfgang**

The physarum polycephalum genome reveals extensive use of prokaryotic two-component and metazoan-type tyrosine kinase signaling

In: Genome biology and evolution: GBE. - Oxford: Oxford Univ. Press, Bd. 8.2016, 1, S. 109-125;

[Imp.fact.: 4,098]

**Schulz, Andreas L.; Woldeit, Marie L.; Gonçalves, Ana I.; Saldeitis, Katja; Ohl, Frank W.**

Selective increase of auditory cortico-striatal coherence during auditory-cued Go/NoGo discrimination learning

In: Frontiers in behavioral neuroscience. - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2016; <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00368>;

[Imp.fact.: 3,392]

**Spilker, Christina; Nullmeier, Sven; Grochowska, Katarzyna M.; Schumacher, Anne; Butnaru, Ioana; Macharadze, Tamar; Gomes, Guilherme M.; Yuanxiang, PingAn; Bayraktar, Gonca; Rodenstein, Carolin; Geiseler, Carolin; Kolodziej, Angela; Lopez-Rojas, Jeffrey; Montag, Dirk; Angenstein, Frank; Bär, Julia; Hanis, Wolfgang d<sup>1</sup>; Roskodien, Thomas; Mikhaylova, Marina; Budinger, Eike; Ohl, Frank W.; Stork, Oliver; Zenclussen, Ana C.; Karpova, Anna; Schwegler, Herbert; Kreutz, Michael R.**

A Jacob/Nsmf gene knockout results in hippocampal dysplasia and impaired BDNF signaling in dendritogenesis

In: PLoS Genetics: a peer-reviewed, open-access journal. - San Francisco, Calif: Public Library of Science; Bd. 12.2016, 3, Art.-Nr. e1005907, insges. 32 S.;

[Imp.fact.: 6,661]

**Steffen, Johannes; Krohn, Markus; Paarmann, Kristin; Schwitlick, Christina; Brüning, Thomas; Marreiros, Rita; Müller-**

**Schiffmann, Andreas; Korth, Carsten; Braun, Anna Katharina; Pahnke, Jens**

Revisiting rodent models - octodon degus as Alzheimer's disease model?

In: Acta Neuropathologica Communications. - London: Biomed Central; Bd. 4.2016, Art. 91, insgesamt 11 S.;

**Steiner, Johann; Brisch, Ralf; Schiltz, Kolja; Dobrowolny, Henrik; Mawrin, Christian; Krzy anowska, Marta; Bernstein, Hans-Gert; Jankowski, Zbigniew; Braun, Katharina; Schmitt, Andrea; Bogerts, Bernhard; Gos, Tomasz**

GABAergic system impairment in the hippocampus and superior temporal gyrus of patients with paranoid schizophrenia - a post-mortem study

In: Schizophrenia research: an international multidisciplinary journal. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 177.2016, 1/3, S. 10-17;

[Imp.fact.: 4,453]

**Thiere, Marlen; Kliche, Stefanie; Müller, Bettina; Teuber, Jan; Nold, Isabell; Stork, Oliver**

Integrin activation through the hematopoietic adapter molecule ADAP regulates dendritic development of hippocampal neurons

In: Frontiers in molecular neuroscience. - Lausanne: Frontiers Research Foundation; Bd. 9 (2016), Art.-Nr. 91, insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 5,154]

**Šmidák, Roman; Mayer, Rupert Laurenz; Bileck, Andrea; Gerner, Christopher; Mechtcheriakova, Diana; Stork, Oliver; Lubec, Gert; Li, Lin**

Quantitative proteomics reveals protein kinases and phosphatases in the individual phases of contextual fear conditioning in the C57BL/6J mouse

In: Behavioural brain research: an international journal. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 303.2016, S. 208-217;

[Imp.fact.: 3,002]

**Dissertationen**

**Engelhorn, Achim; Ohi, Frank W. [GutachterIn]**

Untersuchung zur funktionellen Elektrostimulation des primären auditorischen Kortex AI der Mongolischen Wüstenrennmaus (*Meriones unguiculatus*). - Magdeburg, 2016; X, 161 Seiten

[Literaturverzeichnis: Seite 151-156];