



**NAT**

FAKULTÄT FÜR  
NATURWISSENSCHAFTEN

# Forschungsbericht 2021

Fakultät für Naturwissenschaften

# FAKULTÄT FÜR NATURWISSENSCHAFTEN

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

## 1. LEITUNG

Dekan

Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck

Prodekan

Prof. Dr. med. Markus Ullsperger (bis 30.09.2020); Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (ab 01.10.2020)

Studiendekan

Prof. Dr. rer. nat. Fred Schaper

## 2. INSTITUTE

Institut für Physik

Institut für Psychologie

Institut für Biologie

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

Die Fakultät für Naturwissenschaften deckt ein breites Forschungsspektrum von den Grundbausteinen der Materie in der Physik über die belebte Natur in der Biologie bis hin zu menschlichen Verhalten in der Psychologie ab. Die Neurowissenschaften und die Medizintechnik sind universitäre Schwerpunkte an denen die FNW aktiv beteiligt ist. Zudem arbeiten die Materialwissenschaften in der Physik interdisziplinär insbesondere mit den Ingenieurwissenschaften zusammen.

## 4. KOOPERATIONEN

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

## 5. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Myga, Kasia A.; Kühn, Esther; Azanon, Elena**

Autosuggestion - a cognitive process that empowers your brain?

Experimental brain research - Berlin: Springer, 1966, Bd. 239 (2021), insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 1.972]

### ABSTRACTS

**Aruci, Merita; Dünnwald, Max; Schreiber, Frank; Sciarra, Alessandro; Maass, Anne; Schreiber, Stefanie; Oeltze-Jafra, Steffen**

Challenging cases for WMH segmentation comparatively processed by seven automated methods

Clinical neuroradiology - München: Urban & Vogel, 2006, Bd. 31 (2021), Suppl. 1, S. S40-41;

[Imp.fact.: 3.649]

**Mittenentzwei, Sarah; Sciarra, Alessandro; Lüsebrink-Rindsland, Jann Falk Silvester; Aruci, Merita; Ulbrich, Philipp; Schreiber, Frank; Lemke, Andreas; Meuschke, Monique; Preim, Bernhard; Schreiber, Stefanie; Oeltze-Jafra, Steffen**

Visual analysis of brain lesion load in patients with cerebral small vessel disease

Clinical neuroradiology - München: Urban & Vogel, 2006, Bd. 31 (2021), Suppl. 1, S. S12;

[Imp.fact.: 3.649]

### DISSERTATIONEN

**Al-Nosairy, Khaldoon O.; Hoffmann, Michael [AkademischeR BetreuerIn]**

Structure and function in glaucoma - OCT/A and ERG investigations

Magdeburg, 2021, X, 80 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Arboit, Alberto; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

Involvement of TRPC4 and TRPC5 channels in persistent firing in the hippocampus and in the medial entorhinal cortex

Magdeburg, 2021, 212 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Böning, Martha A. L.**

Elucidating the role of the adhesion and degranulation-promoting adaptor protein (ADAP) in innate immune cells during *Listeria monocytogenes* infection in mice

Magdeburg, 2021, 1 Online-Ressource (XV, 154 Seiten, 10,81 MB), Illustrationen;

**Demiray, Yunus Emre; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

NDR2 and filamin A as modulators of integrin activation during dendritic growth

Magdeburg, 2021, xi, 143 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Garad, Machhindra; Leßmann, Volkmar [AkademischeR BetreuerIn]**

Spike timing-dependent plasticity and basal synaptic transmission characterization at hippocampal Schaffer collateral-CA1 synapses of adult APP/PS1 Alzheimer's disease mice

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (XV, 100 Blätter, 2,91 MB);

**Habibpournoghadam, Atefeh; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]**

Electro-optically induced responses and diffractive effects in liquid crystal cells - investigating experiments & simulations

Magdeburg, 2021, xviii, 182 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Hauser, Andreas; Verhey, Jesko L. [AkademischeR BetreuerIn]**

Computernumerische Simulation der Elektrodynamik mithilfe der Gitter-Boltzmann-Methode und Anwendung auf die Stimulation durch ein Cochlea-Implantat

Magdeburg, 2021, V, 116 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Heuer, Franziska; Hoffmann, Werner [AkademischeR BetreuerIn]**

TFF2 (Trefoil Factory Family 2) im Magen von Mensch und Schwein - Charakterisierung der Bindung des Peptids TFF2 an den Mukus  
Magdeburg, 2021, 146 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Klein, Tilmann A.; Ullsperger, Markus [AkademischeR BetreuerIn]; Noesselt, Tömmie [AkademischeR BetreuerIn]**

Variationen der menschlichen Handlungsüberwachung - aufgabenbezogene, subjektseitige, externe und klinische Einflüsse  
Magdeburg, 2021, 1 Band (verschiedene Seitenzählungen), Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Kołodziejczyk, Małgorzata Helena; Fendt, Markus [AkademischeR BetreuerIn]**

Roles of neuropeptide S receptor and orexin in mouse models of anxiety disorders and trauma- and stressor-related disorders  
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (99 Seiten, 12,62 MB), Illustrationen;

**Kreutzmann, Judith C.; Fendt, Markus [AkademischeR BetreuerIn]**

Behavioral and neural characterization of safety learning  
Magdeburg, 2021, 169 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Melcher, Boris; Wiersig, Jan [AkademischeR BetreuerIn]**

Maximum-entropy method applied to micro- and nanolasers  
Magdeburg, 2021, vi, 117 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Missaoui, Amine; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]**

Dynamics of topological defects in freely floating smectic liquid crystal films and bubbles  
Magdeburg, 2021, xvii, 173 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Pina-Fernández, Eneko**

The role of Piccolo and Bassoon in the regulation of voltage-gated calcium channels at presynaptic neurotransmitter release sites  
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (IX, 94 Blätter, 4,75 MB), Illustrationen;

**Redavide, Elisa; Albrecht, Anne [AkademischeR BetreuerIn]**

NPY effect on synapses via autophagy - dynamic reorganization of GluA1  
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (162 Blätter, 5,04 MB), Illustrationen, Diagramme;

**Rosentreter, Tanja; Hoeschen, Christoph [AkademischeR BetreuerIn]**

X-ray fluorescence imaging - experimental and numerical analysis of a crystal based concept  
Magdeburg, 2021, x, 147 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Schreier, Sarah**

Untersuchung zur Transmission, Virusverbreitung und Pathogenität der Zecken-übertragenen Flaviviren Tick-borne encephalitis Virus und Langat Virus in Mäusen  
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (82 Seiten), Tabelle, Diagramme;

**Tawfik, Mohamed; Sabel, Bernhard A. [AkademischeR BetreuerIn]**

Nanoparticles delivery to the central nervous system in-vivo - PVP nanoparticles for brain drug delivery and neuroprotection with siRNA-caspase-3  
Magdeburg, 2021, 104 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Zempeltzi, Maria; Happel, Max F. K. [AkademischeR BetreuerIn]**

Task rule and choice are reflected by layer-specific processing in rodent auditory cortical microcircuits  
Magdeburg, 2021, 127 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

# INSTITUT FÜR BIOLOGIE

Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 55051

jochen.braun@ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Jochen Braun, Ph.D.

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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

Prof. Kristine Krug, Ph.D.

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### **Prof. em. 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 Nervennetze 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. Kristine Krug, Ph.D.**

- visuelle Wahrnehmung und perzeptuelle Entscheidungsprozesse von Mensch und Affe
- Entschlüsselung neuronaler Mechanismen für Wahrnehmungsentscheidungen
- Belohnung und sozialer Einfluss auf Entscheidungsprozesse
- anatomische und funktionelle Verknüpfungen im Primatengehirn
- Entscheidungs- und Wahrnehmungsprozesse von Menschen mit Autismus und bei bipolaren Erkrankungen

**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 (Amygdala) und dem Hippokampus zugrunde liegen. Dabei liegt unser Schwerpunkt auf der Ausbildung von neuronalen Schaltkreisen im Laufe der Entwicklung und im Rahmen von Lernvorgängen, sowie deren Einbindung in spezifische neuronal Aktivitätsmuster. Zelluläre Fehlfunktionen bei 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. METHODIK

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  
Mehrkanalessysteme für Mikroelektroden  
Nucleofector, Elektroporator  
Operationsmikroskop  
PALM Laser Capture, System zur Laser-gesteuerten Mikrodissektion 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, Rome, Italien
- Diamond, Prof. Mathew, Tactile Perception and Learning, SISSA, Trieste, Italien
- Diana, Prof. Dr. Giovanni, Instituto 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, Instituto 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
- Mönningmann, 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. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Bock, PD Dr. Jörg, Institut für Biologie; Maroun, Prof. Dr. Mouna, Haifa University, Israel; Akirav, Prof. Dr. Irit, Haifa University, Isreal  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2020 - 31.07.2023

### **Adaptive strukturelle und funktionelle Gehirnplastizität nach konsekutiver Stresserfahrung: Analysen zur Rolle von Cannabinoid-Rezeptoren als Vermittler von Resilienz**

Stresserfahrungen während der Kindheit und Jugend (early life stress, ELS) sind Risikofaktoren für die Entstehung psychischer Erkrankungen, die im Verlauf der Pubertät und im Erwachsenenalter entstehen können. Tierexperimentelle Studien befassten sich bisher überwiegend mit den Auswirkungen eines einzelnen Stressereignisses, im "normalen" Leben jedoch "sammelt" ein Individuum unterschiedliche Stressoren im Verlauf verschiedener Entwicklungsphasen. In einem "top-down" Ansatz wollen wir an einem Tiermodell zu konsekutivem ELS folgende Fragen beantworten: potenzieren sich die pathologischen Auswirkungen konsekutiver ELS und führen damit zu einer erhöhten Vulnerabilität gegenüber Stressoren, indem sie langfristig zu gehirnstrukturellen und -funktionellen Veränderungen und damit zu Verhaltenspathologien führen? Oder können konsekutive ELS die Plastizität und Anpassungsfähigkeit von Gehirn und Verhalten stimulieren und damit ein Individuum resilient gegenüber späteren Stressoren machen und damit das Risiko neuropathologischer Veränderungen reduzieren (stress inoculation)? Auf mechanistischer Ebene werden zwei komplementäre Hypothesen zur ELS-induzierten Gehirnplastizität überprüft: Erstens, postulieren wir a) daß die mPFC-amygdala-n. accumbens Schaltkreise von zentraler Bedeutung für das funktionelle Verständnis von Stressvulnerabilität und -resilienz sind, da sich ihre synaptischen Verbindungen während der von uns gewählten Entwicklungszeitfenster für ELS entwickeln und an Umweltbedingungen anpassen; b) daß die Langzeitkonsequenzen der ELS-induzierten Resilienz bzw. Vulnerabilität durch aktivitätsinduzierte Veränderungen synaptische Plastizitätsproteine in distinkten neuronalen Ensembles vermittelt werden, die c) langfristig zu Veränderungen synaptischer Verschaltungsmuster führen und damit entweder die neuronale Plastizität verringern (Vulnerabilität) oder erhöhen (Resilienz), und d) daß geschlechtsspezifische Unterschiede existieren. Zweitens postulieren wir, daß ELS-induzierte Resilienz e) vermittelt wird durch Veränderungen der Cannabinoidrezeptoren (insbesondere CB1), f) deren Expression durch ELS epigenetisch reprogrammiert wird. Mittels Chip-sequencing wird darüber hinaus ein screening für neue Gentargets durchgeführt, um unter anderem auch Proteine zu identifizieren, die Bestandteil von CB1-aktivierbaren Signalkaskaden sind. Hinsichtlich therapeutischer Ansätze wird überprüft in welcher Weise die pharmakologische Beeinflussung endocannabinoider Funktion zu einer "Normalisierung" der ELS-induzierten neuronalen und synaptischen Veränderungen im Gehirn führt. Da - trotz umfangreicher Evidenzen klinische Studien zu geschlechtsspezifischen Unterschieden im Auftreten psychischer Erkrankungen - die Mehrzahl der tierexperimentellen Studien nur männliche Tiere untersuchen, wird ein weiterer Focus auf geschlechtsspezifischen Unterschieden von ELS-induzierter Vulnerabilität und Resilienz liegen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock, Prof. Dr. Anna Katharina Braun, Prof. Dr. med. Christiane Waller  
**Kooperationen:** Bock, PD Dr. Jörg, Institut für Biologie  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.03.2021

### **Consequences of early life adversity (ELA) on cardiac oxytocin receptor expression: epigenetic regulation**

The impact of two paradigms for early life adversity (ELA) are compared, long- (LTSS) and short-term separation stress (STSS) on Oxt gene expression in cardiac muscle is analyzed including epigenetic regulatory mechanisms.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock, Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Bock, PD Dr. Jörg, Institut für Biologie  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.03.2021

### **Early life stress reprograms DARPP-32 signaling and determines behavioral pathology and resilience**

Major depressive disorder (MDD) is one of the most disabling and potentially life-threatening diseases. The lifetime prevalence of MDD is 15-20%, and women suffer from MDD about twice more often than men. MDD is a complex multifactorial disorder, with both genetic and environmental factors playing an important role in its development. Despite decades of research and efforts to collect cohorts for genetic studies, we still lack a fundamental understanding of the pathophysiology for any of the classical psychiatric disorders, including MDD. Although heritability is estimated to be approximately 37%, DNA sequence variations cannot fully explain the susceptibility to MDD, exposure to known environmental risk factors, such as early life adversity (ELA), also significantly contribute to the aetiology of MDD. It is widely accepted that early life adversities (ELA) such as stress, trauma, abuse and neglect are critical risk factors contributing to the aetiology various mental disorders including major depressive disorder and suicidal behavior. This project is guided by the hypotheses that

- exposure to early life adversity (ELA) such as early life stress induces - depending on the duration of stress exposure - either stress vulnerability or stress resilience;
- ELA exposure induces epigenetically regulated changes in the expression of genes encoding proteins that are critically involved in synaptic plasticity, and
- resilient individuals display elevated synaptic plasticity, which enables them to better cope with stress challenges and to continuously adapt to environmental changes;
- vulnerable individuals show reduced synaptic plasticity, which impairs stress coping and the competence to adapt to the environment.

Since in human patients the level of analysis is limited to peripheral cells or to postmortem brain tissue, we have established animal models, in which peripheral and brain tissue can be analyzed in parallel, as well as other body organs, e.g. to unveil potential comorbidities

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Feldman, Prof. Ruth, Interdisciplinary Center (IDC), Herzliya, Israel  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.03.2021

### **The neurobiology of fatherhood: neuroplasticity in the paternal and offspring brain**

With the changing social attitudes, growing number of women in the work force, and new family structures, most children in the 21st century are growing up with some form of father involvement and coparental care, yet the neurobiology of fatherhood and the impact of paternal care on the behavioural and brain development of his offspring is still among the least researched topics in neuroscience. Such emphasis on mothering stands in contrast to the fact that father absence has been repeatedly identified as a risk factor for conduct disorders, delinquency, and violence. The aims of this proposal are to i) identify changes in brain activation patterns associated with fathering in a bi-parental animal model *Octodon degus* on the metabolic and cellular level; ii) correlate these brain functional changes to changes in socio-emotional and cognitive behaviour; iii) assess the sex-specific impact of paternal care (or the lack of) on the offspring's brain structure and function; and iv) test the hypothesis that paternal deprivation results in epigenetic reprogramming of genes encoding dopaminergic receptors; and thereby v) leads to intergenerational changes in parental behaviour in male and female offspring. By combining several state-of-the-art methodologies, including brain imaging (2FDG, cellular imaging), neuromorphological, epigenetic, and behavioral analyses we will characterize the plasticity of paternal brain and behaviour and the impact of paternal care on the development of his offspring's brain and behavior.

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock, Prof. Dr. Anna Katharina Braun, PD Dr. med. Tomasz Gos, Dr. rer. nat. Marta Krzyzanowska  
**Kooperationen:** Gos, PD Dr. med. Tomasz, Medizinische Universität Gdansk; Bock, PD Dr. Jörg, Institut für Biologie  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2019 - 31.03.2021

### **Epigenetic reprogramming of glutamate-mediated mTOR pathways in the anteroventral cingulate cortex of suicide victims**

Suicide is an increasing public health problem, causing almost half of all violent deaths and resulting in almost one million fatalities in the world every year. It is of paramount importance to gain a comprehensive understanding of the brain mechanisms underlying the pathogenesis and pathophysiology of suicidal behavior, as well as to identify potential therapeutically relevant biomarkers in peripheral cells, in order to generate science-based, individually tailored protective and therapeutic interventions. We will address our working hypothesis that suicide may result from reduced neuronal activity and impaired synaptic plasticity, which constricts an individual's competence to adequately and flexibly adapt to the environment. Besides specific genetic predispositions, evidence emerges that epigenetic mechanisms are also critically involved in the etiology of suicidal behavior. In postmortem human anterior cingulate cortex (from suicide victims and sudden-death controls archived in the Polish Suicide Brain Bank) the following hypotheses will be addressed: 1) Is impaired neuronal activity in the suicidal brain associated with reduced rDNA transcriptional activity? 2) Is the reduced rDNA transcriptional activity caused by decreased mTOR expression, due to 3) reduced NMDA receptor expression/activation? 4) Is impaired synaptic plasticity associated with reduced synthesis of the synaptic plasticity protein Arc, as result of reduced mTOR expression? 5) Is the expected reduction in Arc expression related to long-term neuromorphological changes (dendrites, spine synapses)? 6) Is mTOR downregulation regulated via DNA hypermethylation? The added value of this project lies in the interdisciplinary and complementary experimental approaches, where different methodologies (AgNOR histology, mRNA expression/qPCR, DNA methylation analysis, 3D neuromorphology), are applied in tissue of the same individuals and thereby allows to correlate all biological parameters with each other and with the medical history of the individuals, and to create a multifaceted concept of the neurobiological changes in the suicidal brain.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock, Prof. Dr. Anna Katharina Braun, Prof. Dr. Irit Akirav, Prof. Dr. Mouna Maroun  
**Kooperationen:** Akirav, Prof. Dr. Irit, Haifa University, Isreal; Maroun, Prof. Dr. Mouna, Haifa University, Israel  
**Förderer:** Haushalt - 01.09.2019 - 31.03.2021

### **Adaptive plasticity of brain structure and function in response to consecutive stress exposure: assessing the role of endocannabinoid receptors as mediators of resilience**

Early life adversity and early life stress (ELS) constitute major risk factors that contribute to the aetiology of various psychiatric disorders which emerge during puberty and adulthood. The vast majority of animal studies on ELA have studied the impact of a single brief or chronic stress episode during defined developmental time windows. However, in "normal" life individuals "collect" many experiences of stress, trauma and neglect throughout life. Hence, in a "top-down" approach using an animal model of consecutive stress exposure (neonatal and periadolescent) we will address questions including: do consecutive stressors during critical developmental phases accumulate and successively potentiate their effects and thereby increase an individual's vulnerability, resulting in severely dysfunctional brain and behavior? Or can consecutive ELS episodes entrain brain plasticity and behavior to make an individual resilient and better cope with an adverse environment later in life ("stress inoculation")? On the mechanistic level we will address two complementary hypotheses of ELS-induced brain plasticity. First, we hypothesize that a) the mPFC-amygdala-n.accumbens circuit is central in understanding vulnerability vs resilience due to its continuous and significant maturation during juvenility (i.e. time point of our 2<sup>nd</sup> Hit); b) the long-term effect of ELS-induced "stress-inoculation" vs vulnerability is conferred by activity-induced changes in the expression of synaptic plasticity proteins within specific neuronal ensembles, which confer c) structural long-term changes in synaptic connectivity, neuronal function and plasticity, and d) that sex-specific differences exist. Second, we hypothesize that ELS-induced resilience is conferred e) by changes in endocannabinoid CB1 receptors, whose expression f) is epigenetically re-programmed by ELS. Using Chip sequencing we will screen for novel gene targets, including potential proteins, which are part of CB1-activated downstream signaling cascades. On the therapeutic level we will also elucidate if and in which way pharmacological interventions "normalize"

behavioral pathology and ELS-induced changes in neuronal and synaptic function and plasticity brain. Since - despite the fact that many clinical investigations provide ample evidence for a considerable sex bias in the prevalence of ELS-induced mental disorders - the vast majority of research in animal models has focused on the analysis of males, another focus of this project will be laid on sex-specific differences in susceptibility and resilience.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock, Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Gos, PD Dr. med. Tomasz, Medizinische Universität Gdansk  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2019 - 31.03.2021

### **Inter- and transgenerational consequences of early life adversity on oxytocin-receptor gene expression**

Exposure to one or multiple forms of early-life adversity (ELA) constitutes a major risk factor for developing somatic and behavioral disorders and in the etiology of a wide range of mental disorders. On the other hand there is also evidence that ELA exposure may lead to stress resilience. In our animal model for ELA behavioral profiling of offspring of ELA-exposed mothers will identify vulnerable and resilient individuals in which epigenetic and transcriptomic changes will be compared. Evidence is emerging that behavioral and brain structural/functional consequences of ELA can be transmitted to the next generations, however, the detailed mechanisms underlying inter- and transgenerational transmission of ELA are still poorly understood. In our animal model for ELA we will attempt to unveil causal relationships between ELA exposure, behavioral dysfunctions, changes in gene expression and underlying epigenetic modifications in brain and other organs/cells. So far, various genes in particular those integrated in HPA functions, have been identified, whose expression is altered in response to ELA. However, ELA-induced changes in gene transcription are much more complex and most likely affect specific cellular, physiological and biochemical signaling pathways, which are involved in developmental and adult synaptic plasticity. Based on our findings one aim of this project is guided by a hypothesis-driven approach and will assess i) whether changes of OxtR gene expression, which we observed in ELA exposed F0 mothers are transmitted to the next (F1, F2) generations, and ii) if these changes are epigenetically regulated via DNA-methylation. Considering transgenerational epigenetic inheritance via the maternal line in mammals and in particular human populations, we will also identify ELA transmission paths, i.e. if transmission is mediated via behavioral maternal traits or through epigenetic changes in oocytes.

To expand our knowledge on ELA-induced changes in gene expression, another aim of this project is to conduct a whole genome transcriptome analysis to i) further identify ELA-induced changes in genes encoding proteins that are part of OxtR-related intracellular signaling cascades and ii) to detect novel gene targets which are affected by ELA.

Most of what is known about the effects of ELA on brain development arises from experimental studies in male individuals, which is somewhat surprising in view of the considerable sex-bias in the prevalence of ELA-induced disorders. Consequently, another aim of this project is to deepen our knowledge about sex-specific effects of ELA and to characterize sex as vulnerability or resiliency factor.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Gos, PD Dr. med. Tomasz, Medizinische Universität Gdansk  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2019 - 31.03.2021

### **Inter- and transgenerational consequences of early life adversity on oxytocin-receptor gene expression**

Exposure to one or multiple forms of early-life adversity (ELA) constitutes a major risk factor for developing somatic and behavioral disorders and in the etiology of a wide range of mental disorders. On the other hand there is also evidence that ELA exposure may lead to stress resilience. In our animal model for ELA behavioral profiling of offspring of ELA-exposed mothers will identify vulnerable and resilient individuals in which epigenetic and transcriptomic changes will be compared. Evidence is emerging that behavioral and brain structural/functional consequences of ELA can be transmitted to the next generations, however, the detailed mechanisms underlying inter- and transgenerational transmission of ELA are still poorly understood. In our animal model for ELA we will attempt to unveil causal relationships between ELA exposure, behavioral dysfunctions, changes in gene expression and underlying epigenetic modifications in brain and other organs/cells. So far, various genes in particular those integrated in HPA functions, have been identified, whose expression is altered in response

to ELA. However, ELA-induced changes in gene transcription are much more complex and most likely affect specific cellular, physiological and biochemical signaling pathways, which are involved in developmental and adult synaptic plasticity. Based on our findings one aim of this project is guided by a hypothesis-driven approach and will assess i) whether changes of OxtR gene expression, which we observed in ELA exposed F0 mothers are transmitted to the next (F1, F2) generations, and ii) if these changes are epigenetically regulated via DNA-methylation. Considering transgenerational epigenetic inheritance via the maternal line in mammals and in particular human populations, we will also identify ELA transmission paths, i.e. if transmission is mediated via behavioral maternal traits or through epigenetic changes in oocytes.

To expand our knowledge on ELA-induced changes in gene expression, another aim of this project is to conduct a whole genome transcriptome analysis to i) further identify ELA-induced changes in genes encoding proteins that are part of OxtR-related intracellular signaling cascades and ii) to detect novel gene targets which are affected by ELA.

Most of what is known about the effects of ELA on brain development arises from experimental studies in male individuals, which is somewhat surprising in view of the considerable sex-bias in the prevalence of ELA-induced disorders. Consequently, another aim of this project is to deepen our knowledge about sex-specific effects of ELA and to characterize sex as vulnerability or resiliency factor.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Prof. Dr. Jochen Braun  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Ehsan Kakaei  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.05.2017 - 30.03.2022

### **ABINEP M2-project 3: Modellierung Dopamin-induzierter neuronaler Netzwerk-Aktivität / "Learning conditional associations: rich temporal context and involvement of hippocampus / medial temporal lobe"**

The international Graduate school (GS) on Analysis, Imaging, and Modelling of Neuronal and Inflammatory Processes (**ABINEP**) is based on the two internationally recognized biomedical research foci of the Otto-von-Guericke-University Magdeburg (OVGU), Neurosciences and Immunology. ABINEP aims at fostering cutting edge research projects in rising sub-disciplines of these research areas, which are currently supported by several German Research foundation (DFG)- and European Community (EU)-funded collaborative projects in Magdeburg (including the DFG-funded Collaborative Research Centers SFBs 779 and 854 and associated graduate schools, as well as DFG TRRs 31 and 62). The program includes scientists from the **Medical Faculty/ University Hospital Magdeburg (MED)** and the **Faculty of Natural Sciences (FNW)** of the OVGU, the **Institute for Neurobiology (LIN)** and **German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE)**, both located in Magdeburg, the **Helmholtz Centre of Infection Research** in Braunschweig as well as international collaborators.

To further strengthen the international interconnection of these research foci, 21 projects were defined to educate excellent international PhD student candidates in any of the 4 ABINEP topical modules:

- 1) Neuroinflammation: Inflammatory processes in neurodegeneration
- 2) Neurophysiology and Computational Modelling of Neuronal Networks
- 3) Immunosenescence: Infection and immunity in the context of aging
- 4) Human Brain Imaging for diagnosing neurocognitive disorders

#### **2) Neurophysiology and Computational Modelling of Neuronal Networks**

Sport can activate protective mechanism which suppresses Dementia outbreaks. The detailed principles and possibilities to optimize therapies are not yet known. It is assumed that substances such as brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and dopamine are mobilized in brains and increase synaptic plasticity processes and therefore to a delay in Dementia outbreaks. A systematical evaluation of the altered synaptic plasticity and the communication between different brain regions by BDNF and dopamine is currently missing and requires now scientific approaches. Computational modelling of neuronal networks should be used to predict the influence of pharmacological substances on the brain network activity and thereby the suppression of dementia outbreaks within animal models.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Bertram Gerber, Prof. Dr. Thomas Wolbers, Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt  
**Kooperationen:** Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) , Magdeburg; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 30.06.2023

### **CBBS Graduiertenprogramm**

The aim of our CBBS neuroscience graduate program (CBBS GP) is to connect students from the Otto von Guericke University (OVGU), the Leibniz Institute for Neurobiology (LIN) and the German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE). The CBBS graduate program is founded by the Center for Behavioral Brain Sciences CBBS, a central scientific institution of the Otto von Guericke University Magdeburg.

Currently, more than 150 PhD students, MD students and postdocs are already registered. Under the umbrella of the Otto von Guericke Graduate Academy (OVG-GA), the CBBS GP offers assistance on arrival in Magdeburg / Germany, helps to overcome bureaucratic hurdles and gives students a guide how to shape their own career. In addition, the CBBS GP organizes German courses in various formats and creates the basis for a scientific exchange thanks to the study groups offered. In addition to the calendar, which now includes all events taking place on the medical campus, the CBBS GP tries to give an overview of the research taking place on that campus with the new ring lecture. The CBBS GP provides information about national and international job offers, including the black board with job advertisements for students, PhDs, MDs and postdocs.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Bertram Gerber  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.11.2018 - 01.08.2022

### **Timing und Valenzumkehr: Welche individuellen dopaminergen Eingangsneurone in den Pilzkörper sind hinreichend? (FOR 2705: Entschlüsselung eines Gehirn-Schaltkreises: Struktur, Plastizität und Verhaltensfunktion des Pilzkörpers von Drosophila)**

Belohnung zu erhalten und Bestrafung zu vermeiden sind wirkmächtige Ziele menschlichen und tierischen Verhaltens. Zu diesem Zweck haben Mensch und Tier Mechanismen entwickelt, um das Auftreten von Belohnungen bzw. von Bestrafungen vorherzusagen. Diese Mechanismen wurden intensiv erforscht und sind mittlerweile im Prinzip gut verstanden. Es wird allerdings üblicherweise die gesamte Kehrseite der Lernprozesse über Belohnungen und Bestrafungen nicht berücksichtigt. Nämlich ist es gleichermaßen entscheidend Reize zu erlernen, welche den Verlust einer Belohnung oder das Aussetzen einer Bestrafung vorhersagen! Tatsächlich fühlt es sich gut an eine Belohnung zu erhalten, aber es ist unangenehm, wenn sie wieder entzogen wird. Entsprechend werden Reize, die mit dem Erhalt oder dem Verlust von Belohnungen verknüpft sind, als positiv oder negativ gelernt. Und auch für Bestrafungen gilt: bestraft zu werden ist unmittelbar schlecht, aber es ist "schön, wenn der Schmerz nachlässt". Diese sogenannte Valenzumkehr ist eine grundlegende Eigenschaft der Verarbeitung von Belohnung und Bestrafung, aber ihre neurobiologischen Mechanismen sind bisher völlig unzureichend verstanden. Da dopaminerge Neurone im gesamten Tierreich, einschließlich des Menschen, eine wichtige Rolle bei der Verarbeitung von Belohnungen und Bestrafungen spielen, wollen wir die einmaligen experimentellen Möglichkeiten des einfachen Nervensystems der Tauflye Drosophila ausnutzen, um die Rolle einzelner, identifizierter Dopaminneurone bei der Valenzumkehr zu untersuchen. So wollen wir verstehen, wie ein und dasselbe Erlebnis zwei gegensätzliche Gedächtnisse bewirken kann - nämlich für Reize, welche ihm vorausgehen, oder welche mit seinem Ende verknüpft sind. Zu diesem Zweck kombinieren wir hochauflösende Verhaltensexperimente mit Methoden der Optogenetik und unseren neuesten Befunden zum synaptischen Konnektom des Lernzentrums im Gehirn der Drosophila, dem sogenannten Pilzkörper.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Kristine Krug  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **SFB 1436 - Project C05 "Intervening in circuits for cognitive resource allocation in primates"**

Der SFB 1436 hat das Ziel, neuronale Ressourcen auf allen Größenskalen zu untersuchen durch einen interdisziplinären Ansatz, welcher funktionelle und strukturelle Eigenschaften von kortikalen und subkortikalen Schaltkreisen mit Verhalten und Leistungsfähigkeit in Zusammenhang bringt und Interventionen untersucht. Technologische Fortschritte im Bereich der in vivo Gehirnbildgebung des menschlichen Gehirns sowie der multi-modalen Modellierung sollen eine Brücke zwischen Molekularen Studien an Tiermodellen und Verhaltensstudien an Versuchspersonen und Patienten bauen.

Projekt C05 des SFB 1436 - in Kollaboration mit Prof. Dr. Petra Ritter (Charite, Berlin) - verfolgt einen kombinierten theoretischen und empirischen Ansatz, um kausal - von den Neuronen bis zum Verhalten - zu untersuchen, wie die Ressourcenzuteilung in visuellen und parietalen Hirnregionen durch die Veränderung der funktionalen Verbindungen in dem der menschlichen Kognition am nächsten kommenden Tiermodell, dem Rhesusaffen, gesteuert werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Kristine Krug  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 20.02.2020 - 31.12.2021

### **CBBS: Kopfspule für hochauflösendes MRT (7T) in Primaten**

Die direkte elektrische Stimulation im Gehirn von Menschen ist ein wichtiges therapeutisches Mittel, z.B. kann die Tiefenhirnstimulation für Parkinson oder Depressionen Symptome lindern und Gehör-Prothesen können Schallwellen in elektrische Ströme übersetzen. Allerdings werden in vieler Hinsicht solche klinischen Anwendungen der direkten elektrischen Stimulation im Gehirn wie in einer "Blackbox" angewandt, also ohne genau in mechanistischer Weise zu verstehen, wie ein bestimmtes Stimulationsprogramm, seine spezifische Wirkung entfaltet und in wieweit dies von der stimulierten Hirnstruktur abhängt. Um die funktionalen Effekte direkt induzierter elektrischer Signale, wie sie in der Tiefenhirnstimulation im Menschen bereits in einigen wenigen Hirnstrukturen und Erkrankungen, z.B. Parkinson, verwendet werden, besser zu verstehen und gezielter auch für andere Krankheiten einsetzen zu können, planen wir Experimente mit elektrischer Gehirn-Stimulation im hochauflösenden 7T Siemens MRT am Leibniz-Institut in Magdeburg. Ein mechanistisches Verständnis soll zu einer patientengerechteren Anwendung führen.

Wir werden am 7T MRT des Leibniz-Institutes arbeiten und profitieren von der dortigen hohen Expertise und den Sequenzen, die für die Erforschung des menschlichen Gehirns in Gesundheit und Krankheit, eingerichtet wurde. Während die Sequenzen zur Messung nur eine geringe Anpassung zwischen Affe und Mensch benötigen, können die Kopfspulen, die zur Signalmessung benötigt werden, nicht einfach übernommen werden. Die Kopfspule muss für das bestmögliche Signal so geformt sein, dass sie nahe am Kopf des wesentlich kleineren Affen sitzt und dass sie spezifische Zugänge für das Ableiten von implantierten Elektroden hat.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andrew Parker, Prof. Dr. Kristine Krug  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2020 - 31.03.2022

### **Entwicklung einer Plattform für hochauflösende Magnetische Resonanz Spektroskopie (MRS) (7T) in Primaten in vivo**

Mit diesem Projekt planen wir in Magdeburg eine neue Technologieplattform einrichten, um die MR-Spektroskopie (MRS) im visuellen Kortex des Rhesusaffen zu ermöglichen, die MRS-Messungen mit der Aufzeichnung und Manipulation physiologischer Signale im MR-Scanner kombinieren soll. Magdeburg verfügt für Europa fast einzigartig über einen 7-Tesla-Hochfeld-MRT-Scanner, in dem auch die Rhesusaffen gebracht und gemessen werden können. Die Hochfeldstärke des Magdeburger Scanners ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Einrichtung der vorgeschlagenen spektroskopischen Messungen.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Kristine Krug  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Dr. Kentaroh Takagaki, Dr. Sameh Ben Hadj Hassen  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2019 - 31.07.2022

### **The dynamics of neuronal population signalling during the temporal flow of perceptual events.**

When we walk along a busy street against the flow of people, looking for someone we hope to meet, we face a flood of visual inputs. In this situation, the brain mechanisms underlying visual processing are engaged continuously and for an unpredictable length of time. They must analyse incoming sensory information continuously to evaluate, initiate and guide motor actions at all times (walking, avoiding obstacles, scanning faces, etc). In contrast, most of our knowledge of the neuronal basis of visual processing is based on simple 'laboratory' situations: discrete trials with predictable start (cue), a fixed stimulus, end (another cue) and motor action (one of a few known alternative responses). One of the next major challenges for systems neuroscience will be to incorporate in our experimental paradigms some aspects of 'normal vision' such as the continuous integration of information over time and the ongoing evaluation for motor actions. My current proposal builds onto the well-defined experimental framework of perceptual decision-making, but rather than treating perception and behaviour as a sequence of discrete, finite episodes, each culminating in a decision, new experimental paradigms will probe how the brain engages in active, continuous monitoring of the dynamically changing flow of information. Previous work by myself and others has shown that neurons in extrastriate visual area V5/MT of primates can control 3D and motion components of a complex perceptual experience. Undertaking high-dimensional recordings from many neurons simultaneously in this well-described area of the visual system of awake behaving primates, I propose to investigate the broader questions of how neurons interact dynamically in space and time in order to shape visual perception and decision-making. This project has four parts. Firstly, in order to probe the role of cooperativity in neuronal circuits for visual perception, I will introduce unpredictable dynamic changes in visual stimuli and investigate the temporal relationship between these stimulus changes and percept-related neuronal activity and interactions. Do dynamical responses provide evidence for hysteresis in state-dependent neuronal interactions? Secondly, as a visual 3D-motion percept emerges, we will track the interactions between task-relevant neurons across functional subdomains like columns in real time. As a bistable stimulus is viewed over time (seconds), we will investigate the relationship between changes in neuronal interactions and the reported percept. Thirdly, we will test whether neuronal response patterns obtained with simple motion and 3D stimuli predict responses to more complex visual stimuli (such as biological motion and 3D motion patterns embedded in movie sequences). Lastly, we will employ the empirical data obtained from these high-dimensional recordings to challenge neuro-computational models of network dynamics for perceptual decisions and collaborate on their construction.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Kristine Krug  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2019 - 31.07.2022

### **Decoding and controlling the elements of visual experience and perceptual decisions in primates**

#### **DFG Programme Heisenberg Professorship**

My Heisenberg project addresses the questions of how neurons interact dynamically in space and time in order to shape visual perception and decision-making. I propose a new programme of research that combines (i) high dimensional neurophysiological recordings, (ii) causal interventions directly applied to the relevant neuronal circuits in a time or state-dependent manner and (iii) a detailed analysis of the underlying neuronal circuitry. The only available experimental model system to support this currently is the non-human primate, specifically the macaque monkey. These animals have a visual system closely similar to humans, so that we can experimentally adopt sophisticated behavioural paradigms. To investigate the underlying brain connectivity and translate results to the human brain, cutting-edge recording and imaging technologies for human and non-human primates will be essential for the future, as they are in my present research.

The long-term scientific aim of my research is to understand and control the neuronal signals that

generate our rich visual experience. In recent years, the closest experimental links between brain signals and perception have been established in awake primates between the activity of single neurons and perceptual decisions. I have significant experience and contributions in this area and now wish to extend this powerful research platform to more naturalistic settings of perception and action. Specifically, the new work will focus on the continuity of perceptual activities. Rather than treating perception and behaviour as a sequence of discrete, finite episodes, each culminating in a decision, the new experimental paradigms will study of how the brain engages in active, continuous monitoring of the dynamically changing incoming flow of information.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Dr. Volkmar Leßmann  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

**SFB 14 36: Neural Resources of Cognition - Unlocking the Full Potential of the Brain. TP A06: Neural resource mediated by BDNF-dependent neuroplasticity of cortico-hippocampal interactions**

Neuronal interactions between the hippocampus (HIP) and prefrontal cortex (PFC) mediate essential cognitive brain functions including spatial learning and fear extinction. This project will study how performance deficits due to pathophysiological or ageing-dependent malfunction in one of the two brain areas can be ameliorated by BDNF release-dependent compensatory re-shaping of HIP-PFC synaptic circuits. We hypothesise that the HIP-PFC synaptic circuit provides a platform to serve as a neural resource that can be tuned by BDNF-dependent mechanisms and exploited as a neural reserve during age- or disease-related malfunctioning. To test this, we will employ optogenetically controlled BDNF release in separate experiments in HIP and PFC neurons, respectively, and investigate in a combined in vivo and ex vivo approach (1) the mechanisms of HIP-PFC neuronal interactions that provide the compensatory neural reserve/resource and (2) how unlocking this resource can improve cognitive functions in adult, healthy, aged, and diseased mice.

---

**Projektleitung:** Dr. Andreas Schulz, Prof. Dr. Frank Ohl  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Vivekanandhan Viswanthan  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.05.2022

**ABINEP M2-project 2: Dopamine-dependent modulation of neuronal switches in the auditory cortex and the striatum**

Die hier beantragte ESF-geförderte internationale OVGU-Graduiertenschule (ESF-GS) *Analyse, Bildgebung und Modellierung neuronaler und entzündungsbedingter Prozesse* (ABINEP) soll die Ausbildung internationaler Promovierender in den besonders forschungsstarken Profillinien der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) unterstützen und ausbauen. Die durch diese ESF-GS geförderten OVGU-Profillinien sind die Zentren für Neurowissenschaften (CBBS) und für die Dynamischen Systeme (CDS, einschließlich Immunologie/Molekulare Medizin der Entzündung). Die ESF-GS umfasst 4 thematische Module mit insgesamt 21 Stipendiaten, die den o.g. Schwerpunkten z.T. parallel zugeordnet sind und die organisatorisch unter dem zentralen Dach der ABINEP ESF-GS zusammengefasst werden sollen. Jedes der 4 thematischen Module wird mit 5-6 Stipendiaten ausgestattet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Fred Schaper  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 16.07.2020 - 15.07.2030

### **Programm Forschungs Großgeräte - Zellsorter INST 272/284-1 FUGG**

Verschiedene Zelltypen in einem Organismus und sogar individuelle Zellen mit identischen Funktionen innerhalb eines Organs unterscheiden sich sowohl qualitativ als auch quantitativ in Bezug auf epigenetische Modifikationen, Transkriptom, Proteom und posttranslationale Modifikationen. Diese Heterogenität tritt auch in klonalen Zelllinien auf. Bis heute ist unser Wissen über die Vor- und Nachteile der zellulären Heterogenität für die Robustheit und Plastizität biologischer Systeme noch begrenzt. Ein besseres Verständnis der Gründe und Folgen der zellulären Heterogenität wird uns helfen, die potenziell pathologischen Konsequenzen einer verstärkten oder reduzierten Heterogenität zu verstehen. Neben der inhärenten Heterogenität eukaryontischer Zellen sind genetische Manipulationen dieser Zellen, mit Methoden wie z.B. CRISPR/Cas9, eine weitere Quelle für Heterogenität zwischen Zellen. Diese artifizielle Heterogenität kann das Ergebnis von Experimenten beeinflussen und somit den Wissensgewinn reduzieren. Um dies zu vermeiden, ist die Isolation von definierten Zelltypen, individuellen Zellen oder sogar einzelnen Zellkernen aus primären Geweben, *in vitro* Organmodellen oder (genetisch modifizierten) Zelllinien in der molekularbiologischen und biomedizinischen Forschung unvermeidbar. Diese ermöglichen 1.) die Konsequenzen und Gründe der inhärenten Heterogenität in physiologischen und pathophysiologischen Prozessen zu verstehen und 2) experimentelle Artefakte durch klonale Effekte zu reduzieren. Zellsorter ermöglichen, basierend auf fluoreszierenden Markern, Zellpopulationen und einzelne Zellen zu isolieren. Die so isolierten Zellen können entweder weiter kultiviert, oder direkt analysiert werden.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Markus Ullsperger, Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Prof. Dr. Eckart Gundelfinger, apl. Prof. Dr. Constanze Seidenbecher, Prof. Dr. Alexander Dityatev, Dr. Michael Kreutz, apl. Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. Volkmar Leßmann  
**Kooperationen:** Dr. Michael Kreutz, LIN; Dr. Thomas Endres, Institut für Physiologie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Eckart D. Gundelfinger, LIN; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

### **GRK 2413: Die alternde Synapse**

Koordination des Krk 2413. Das RTG 2413 ist ein von der DFG gefördertes innovatives Forschungsprogramm. Wir - das sind 13 Promotionsstudenten und ihre Betreuer - verfolgen die Idee, dass kognitiver Leistungsabfall während des normalen Alterns auf einem synaptischen Ungleichgewicht beruht. Deshalb wollen wir im Alter auftretende Prozesse wie veränderte synaptische Proteostase, Fehlfunktionen des Immunsystems, veränderte Funktionalität der Synapse und Veränderungen der Neuromodulation besser verstehen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 31.01.2021 - 31.12.2024

### **SBF 1436/1 - A07 "Molecular & cellular determinants of neural resources - Orexinergic modulation of neural resource"**

Wir werden das Potenzial orexinergischer Neuromodulation und der Aktivierung des Wachsamkeitssystems zur Mobilisierung neuronaler Ressourcen durch Stimulierung der Interaktion von präfrontalem Kortex und Hippokampus und der Erhöhung neuronaler Plastizität im Hippocampus eruieren. Die zugrundeliegenden neuronalen Prozesse werden mittels Verhaltens-, pharmakologische und virale Interventionen untersucht. In Verbindung mit anderen CRC-Projekten erwarten wir dadurch Einblicke in neuronale Schaltkreise und zelluläre Mechanismen, die dem Abbau kognitiver Fähigkeiten entgegen wirken können.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **SFB 1436/1 - Z01 "Functional neural circuit analysis and small animal imaging in vivo"**

Das Serviceprojekt Z01 soll dem SFB neueste 'Engramm'-Technologien zur Verfügung stellen, mit denen die Anlegung von Gedächtnisspuren räumlich und zeitlich erfasst werden. Darüber hinaus werden Methoden etabliert, die es den beteiligten Arbeitsgruppen ermöglicht, die funktionelle synaptische Konnektivität in Netzwerken zu erfassen. Strukturelle und funktionelle Magnetresonanztomographie steht als nicht-invasive Bildgebungsmethode bei Kleintieren zur Darstellung von Hirnaktivität mit hoher räumlicher Auflösung zur Verfügung und kann mit opto- und chemogenetischen Methoden kombiniert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Dr. Stefanie Kliche, Institut für Molekulare und Klinische Immunologie, OVGU  
**Förderer:** Haushalt - 01.02.2017 - 30.04.2021

### **DENDRITISCHE VERZWEIGUNG VON NEURONEN: SUBSTRAT-SPEZIFITÄT DURCH NDR2 UND PRÄZISE KONTROLLE DURCH FILAMIN A.**

Wesentlicher Bestandteil der Differenzierung neugeborener Neuronen ist die Ausbildung von Neuriten. Im erwachsenen Gehirn müssen Dendriten und Axone präzise verdrahtet sein um eine präzise Signalübertragung an ihren zahlreiche Synapsen zu gewährleisten. Die Architektur solcher neuronalen Schaltkreise bildet die Grundlage für die Informationsverarbeitung im Gehirn bildet. Daher sind dendritische Verzweigungsmuster entscheidend für die Regulierung der Spezifität und Kapazität des synaptischen Inputs im sich entwickelnden und im erwachsenen Gehirn. In dieser Studie werden zwei intrazelluläre Komponenten, die Ndr2-Kinase und ihr kürzlich identifiziertes Substrat Filamin A, auf ihre Rolle bei der Neuritenverlängerung und denritischen Arborisierung während der neuronalen Entwicklung in vitro untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Projektbearbeitung:** Ph. D. Gürsel Caliskan, MSc. Sarah Enrile  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Herbert Schwegler, Uni Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **Dopaminerge Modulation der Schaltungsanregbarkeit und Plastizität in der lateralen Amygdala.**

Die Amygdala, eine Gehirnstruktur im medialen Temporallappen, spielt eine wichtige Rolle bei der Erfassung und Speicherung von Angst und Furchtgedächtnis. Die laterale Amygdala (LA) ist der Haupteingangspunkt für sensorische Informationen aus kortikalen und thalamischen Eingaben, um angst- und angstbezogene Verhaltensausgaben zu generieren. Darüber hinaus spielt die LA eine entscheidende Rolle bei der Reaktion auf Stress. Die Informationsverarbeitung in der Amygdala ist jedoch stark von der Hemmung abhängig, die ein wesentliches Gegengewicht zur exzitatorischen Neurotransmission darstellt. Unter mehreren in der Amygdala freigesetzten Neuromodulatoren ist Dopamin (DA) an der Vermittlung der Stressantwort, der Modulation der neuronalen Aktivität und der Gedächtnisbildung beteiligt, indem es auf Hemmkreise in der LA abzielt. Obwohl gezeigt wurde, dass die Aktivierung von DA-Rezeptoren die neuronale Aktivität von LA verändern und die Induktion von Plastizität steuern kann, ist noch unklar, wie DA die synaptische Übertragung und Plastizität in LA bei intakter GABAerger Hemmung moduliert. Anhand von extrazellulären Feldaufzeichnungen in horizontalen Hirnschnitten zeigen wir, dass DA in unterschiedlichen Konzentrationen (1-100  $\mu$ M) die Amygdala-Erregbarkeit bei Vorliegen einer Hemmung im Gegensatz zu früheren Studien nicht signifikant steigern kann. Darüber hinaus weisen wir nach, dass DA tatsächlich in der Lage ist, die LTP- und STP-Induktion

konzentrationsabhängig zu steuern. Diese Daten belegen, dass die in der LA vorhandene GABAerge Hemmung direkte Auswirkungen auf die dopaminerge Modulation der Erregbarkeit und Plastizität des Schaltkreises hat

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Anna Fejtova, Universität Erlangen-Nürnberg; Prof. Dr. Martin Zenker, OVGU Magdeburg  
**Förderer:** Bund - 01.07.2019 - 30.06.2022

### **GeNeRARE - Deutsches Forschungsnetzwerk für RASopathien TEST**

Der Begriff "RASopathien" beschreibt eine Gruppe von Erkrankungen mit konstitutiver Dysregulation der RAS-Mitogen-aktivierten Proteinkinase (MAPK). Die Pathogenese kann auf funktionssteigernde Mutationen in Agonisten des Weges (z. B. PTPN11 / SHP2, SOS, RAS, RAF) oder auf funktionsstörende Mutationen in seinen Antagonisten (wie NF1, SPRED1) zurückzuführen sein. Zur Gruppe der RASopathien gehören das Noonan-Syndrom (NS; OMIM 163950), das cardiofaziokutane (CFC) -Syndrom (OMIM 115150), das Costello-Syndrom (OMIM 218040), das Noonan-Syndrom mit multiplen Lentiginen, NSML (OMIM 115100), Neurofibromatose Typ 1 (NF1; OMIM 162200) und NF1-artiges Legius-Syndrom (NFLS; OMIM 611431). Derzeit sind Mutationen in fast 20 verschiedenen Genen bekannt die den verschiedenen Arten von RASopathien zugrunde liegen. Das Konzept des GeNeRARE-Konsortiums sieht vor, klinische Wissenschaftler und Grundlagenwissenschaftler aus dem Bereich der zellulären Biologie mit Experten aus der Neurobiologie, der Neuropädiatrie / klinischen Neurophysiologie und der Herz-Kreislauf-Forschung zusammenzubringen und so die klinisch relevantesten Probleme in dieser Gruppe von Krankheiten anzugehen. Wir glauben, dass das Verständnis der Komplexität dieser Gruppe seltener Krankheiten einen multidisziplinären und multimodalen Ansatz erfordert. Unser Teilprojekt wird die Rolle einer gestörten GABAergen Funktion bei der Entwicklung von neurokognitiven Defiziten in RASopathie-Modellen bestimmen. GABAerge Hemmung ist von entscheidender Bedeutung für die Kontrolle der neuronalen Erregbarkeit, Plastizität und des Informationsflusses im zentralen Nervensystem. Die Verwendung konditionaler Mausmutanten erlaubt die spezifische Expression ausgewählter hyperaktivierende Mutationen des Ras-MAPK-Weges (PTPN11D61Y, KRASV14I) in GABAergen Interneuronen und die Untersuchung ihrer Auswirkungen auf das kognitive, emotionale und soziale Verhalten. GABA-abhängige neuronale Aktivitätsmuster werden sowohl in vitro als auch in vivo als Korrelat einer RASopathie-assoziierte Störung in der Informationsverarbeitung untersucht. Durch die Aufklärung mutationsinduzierter intrazellulären Signalmechanismen in definierten Subpopulationen solcher Interneurone möchten wir dann neue therapeutische Ansatzpunkte identifizieren. Diese werden abschließend mithilfe einer pharmakologischen Modulation des Ras-MAPK-Signalwegs und der GABAergen Übertragung in unseren interneuronenspezifischen RASopathie-Modellen validiert

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

### **GRK 2413/1 - SynAge TP02 - "Autophagy mechanisms in the aging hippocampus" (1. Förderperiode)**

Autophagie ist für die Aufrechterhaltung der normalen synaptischen Funktion von wesentlicher Bedeutung. Eine erhöhte Autophagie wurde unter neurodegenerativen Bedingungen beobachtet, kann aber auch Neuronen vor der Toxizität intra- und extrazellulärer Aggregate schützen.

Die Kontrolle der Autophagie im Gehirn erfolgt über den mTOR-Signalweg, der für das synaptische Beschneiden während der Entwicklung erforderlich ist und die Autophagie mit dem Zustand der Stoffwechselaktivität verknüpft. Die Wege, die die Autophagie kontrollieren und ihre Wirkung auf die synaptische Proteostase im alternden Gehirn haben, wurden jedoch bisher nicht angesprochen.

Ein neuer Regulator dieser Prozesse ist die Serin / Threonin-Kinase Ndr2. Kinasen der NDR-Familie sind an der Steuerung der Proliferation und Differenzierung sowie der Apoptosesignalisierung beteiligt und spielen zudem eine Wichtige Rolle bei der Entwicklung und Funktion des Nervensystems.

Wir postulieren, dass Ndr2 einen neuartigen und wirksamen Faktor zur Steuerung der Autophagie-Induktion im Gehirn darstellt und eingesetzt werden kann, um bei altersbedingten Defiziten der Autophagie regulierend

eingzugreifen. In diesem Projekt untersuchen wir daher die Auswirkungen einer veränderten mTOR-abhängigen autophagischen Aktivität im alternden Hippocampus auf die Hippocampus-Physiologie und das Hippocampus-abhängige Verhalten. Darüber hinaus analysieren wir mit gezielten molekularen und pharmakologischen Intervention die intrazellulären Signalwege, insbesondere im Hinblick auf die Rolle der Serin-Threonin-Kinase Ndr2, und ihr Potential als Ziel für therapeutische Interventionen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

### **GRK 2413/1 - SynAge TP10 - "Hippocampal interneuron circuits during cognitive decline" (1. Förderperiode)**

Lokale Interneurone kontrollieren die Aktivität und Plastizität im Hippocampus während der Speicherung des Gedächtnisses. Auffällig ist, dass das Altern bei Nagetieren mit einem Verlust von Parvalbumin- (PV) und Somatostatin- (SST) Unterklassen von Hippocampus-Interneuronen in Verbindung mit einer cholinergen Dysfunktion in Verbindung gebracht wurde. Veränderungen in diesen beiden Zellpopulationen tragen wahrscheinlich zur allgemeinen Veränderung der GABAergen Hemmung, zu einer veränderten Erregungs- / Hemmungsbalance und zu einer verminderten Fähigkeit zur Modulation der Hemmung im Hippocampus gealterter Nagetiere bei. Sie können auch Störungen in der Ausbreitung von Gamma-Oszillationen und veränderte Aktivitätszeiten zwischen CA3 und CA1 erklären. SST-positive Interneurone des Hippocampus scheinen besonders anfällig für altersbedingte Neuropathologie zu sein, und der Verlust dieser Interneurone im Hilus unterscheidet zwischen guten und schlechten Gedächtnisleistungen während des Alterns von Ratten.

Die Aktivität von PV-Neuronen und SST-Interneuronen im Hippocampus wird durch M1-Muskarinrezeptoren gesteuert, die wiederum als Hauptziel der Pharmakotherapie bei Demenz identifiziert wurden und in einem Mausmodell der frühen Seneszenz herunterreguliert werden. In unserer Arbeit konnten wir kürzlich die Rolle einer Untergruppe von Hippocampus-SST-Interneuronen bei der Codierung des Kontextgedächtnisses nachweisen und wichtige molekulare Komponenten dieser Zellen identifizieren, darunter den Transkriptionsfaktor CREB, das Neuropeptid Y und den M1-Rezeptor.

Wir postulieren, dass PV- und SST-Interneurone die Konsequenzen des cholinergen Abbaus auf die synaptische Alterung im Hippocampus vermitteln und somit als Zielorte für die Therapie und kognitive Verbesserung dienen können. In diese Projekt verfolgen wir daher die folgenden Ziele:

1. Wir untersuchen Auswirkungen von Langzeitänderungen in der Aktivität von Interneuronen und den von ihnen kontrollierten Netzwerken auf die Zusammensetzung und Funktion der exzitatorischen Synapsen des Hippocampus.
  2. Wir induzieren gezielt Veränderungen in den molekularen Komponenten, die die Aktivität der Interneurone und der hippocampalen Netzwerkfunktion kontrollieren, mit dem Ziel dem Verlust kognitiver Leistungen im Alter entgegenzuwirken.
- 

**Projektleitung:** Dr. Thomas Munsch, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Volkmar Leßmann  
**Projektbearbeitung:** Evangelia Pollali  
**Kooperationen:** Dr. Stefanie Kliche, Institut für Molekulare und Klinische Immunologie, OVGU; Prof. Dr. Christian Freund, FU Berlin  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 30.06.2022

### **ADAPtive T Zell Migration ins gestresste Hirn**

Die Protein ADAP und SKAP55 bilden einen molekularen Komplex zur Regulation der Adhäsion und Migration von T-Zellen. Unsere Untersuchungen der laufenden Förderperiode zeigen, dass die beiden Proteine die Bildung membranassoziierter Proteingerüste und die Aktinfilamentorganisation kontrollieren. Wir werden nun ihren Beitrag zur aktinvermittelten Migration von T-Zellen mit Hilfe struktureller, biochemischer und molekularbiologischer Techniken charakterisieren. Die gewonnenen mechanistischen Erkenntnisse werden wir

nutzen, um in Mäusen die Rolle von ADAP-SKAP55 sowie ihrer Interaktionspartner bei der stressinduzierten T-Zell-Infiltration der Hirnhäute und den davon unterstützten kognitiven Prozessen und bei der Bewältigung traumatischer Stresserfahrungen aufzuklären.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Oliver Stork  
**Projektbearbeitung:** Ph. D. Gürsel Caliskan  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2018 - 31.05.2021

### **CBBS Science Campus: Elucidating the role of ventral hippocampal network oscillations in fear memory persistence**

Emotional bedeutsame Ereignisse können zur Ausbildung lang-anhaltender und lebhafter Erinnerungen führen. Diese Erinnerungen wiederum stützen sich auf ein hinweites Netzwerk in dem neuronale Zellen über spezifische rhythmische Netzwerkaktivitätsmuster miteinander kommunizieren. Der ventrale Teil des Hippokampus, der in seinem autoassoziativen CA3-Netzwerk typische Netzwerkaktivitätsmuster in Form von Gamma-Oszillationen und sogenannten Sharp Wave Ripples erzeugt, ist ein zentraler Knoten in diesem Netzwerk. Er ist dabei anatomisch und physiologisch eng mit der Amygdala als einer Schlüsselregion der Emotionsverarbeitung verbunden. Beide Hirnareale und ihre Interaktion werden durch die cholinergen Systeme des Septums gesteuert, die dafür bekannt sind Stress, Erregung und verschiedene Aktivitätsmodi während des Schlafes zu vermitteln. Daher ist die Kommunikation innerhalb und über diese neuronalen Schaltkreise hinweg entscheidend für die Bildung und langfristige Speicherung gesunder emotionaler Erinnerungen. Defizite in diesen Funktionen hingegen können zur Entstehung von Angst- und Angststörungen wie der posttraumatischen Belastungsstörung führen.

In diesem Projekt wollen wir der Frage nachgehen, wie die Netzwerk-Oszillationen im ventralen Hippokampus im Zusammenspiel mit der Amygdala wirken und die Konsolidierung von Furchtgedächtnissen vermitteln. Wir vermuten, dass verstärkte Netzwerkoszillationen im ventralen Hippokampus ein Risikofaktor für übersteigertes Furchtgedächtnis sind und der Amygdala eine Möglichkeit zur verstärkten Einflussnahme auf die Gedächtnisspeicherung bieten. Wir werden neueste pharmako- und optogenetische Interventionsmethoden nutzen, um die zugrunde liegenden Mechanismen zu hinterfragen und neue Strategien für gezielte therapeutische Interventionen zu entwickeln.

---

**Projektleitung:** Ph. D. Gürsel Caliskan, Prof. Dr. Oliver Stork, Dr. rer. nat. Thomas Munsch  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Evangelia Pollali  
**Kooperationen:** Dr. Thomas Munsch, Institut für Physiologie, OVGU Magdeburg  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2017 - 30.05.2022

### **ABINEP M2-project 5: Modulation verhaltensrelevanter Oszillationen durch Interneuron-Netzwerke**

In diesem Projekt werden die Mechanismen der Entstehung und Modulation von rhythmischen Netzwerkaktivitäten, insbesondere von gamma Rhythmen und sogenannten "Sharp-Wave-Ripples" im Hippokampus untersucht. Diese Rhythmen sind von grundlegender Bedeutung für die Speicherung und den Abruf von Gedächtnissen und die Ausbildung emotionaler Zustände. Wir interessieren uns insbesondere für die molekularen und zellulären Prozesse in bestimmten Subgruppen hemmender GABAerger Interneurone hierbei und adressieren diese Fragen unter Anwendung von mathematischer Modellierung in einer Kombination von zellulärer und Systemphysiologie. Molekulare Interventions- und Bildgebungsmethoden (genetische Modelle, virale Manipulationen), sowie einer detaillierten Verhaltensanalytik werden eingesetzt um die zugrundeliegenden Mechanismen und ihre Bedeutung für die Verhaltenssteuerung aufzuklären.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun, Dr. Derya Kocamaz  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2021 - 31.12.2022

### **Epigenetische Programmierung von frühkindlichem Stress auf die Stressreaktion im Erwachsenenalter: die Rolle von NPY-Rezeptoren als Mediator von psychischer Gesundheit und Krankheit**

Early life adversity and early life stress (ELS) constitute major risk factors that contribute to the aetiology of various psychiatric disorders which emerge during puberty and adulthood. The vast majority of animal studies on ELA have studied the impact of a single brief or chronic stress episode during defined developmental time windows. However, in "normal" life individuals "collect" many experiences of stress, trauma and neglect throughout life. Using an animal model of consecutive stress exposure (neonatal, periadolescent, adult) in mice we address the following questions: Do consecutive stressors during critical developmental phases accumulate and potentiate their effects and thereby increase the risk for the development of mental disorders? Or can consecutive ELS episodes induce adaptive neuronal and behavioral changes making an individual resilient towards an adverse environment later in life? We hypothesize that ELS can program the expression of NPY-receptors in limbic and prefrontal brain areas via epigenetic mechanisms and thereby influencing stress response at later life periods. Thus, we will assess epigenetic changes (DNA-methylation, histone-modifications) at the promoter regions of NPY-receptors that may influence gene expression changes in response to single or consecutive stress exposure. Another focus of this project will be on potential sex-specific differences in susceptibility and resilience.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock  
**Kooperationen:** Braun, Prof. Dr. Katharina; Institut für Biologie  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 01.07.2023

### **Inter- und transgenerationale Folgen frühkindlicher Traumatisierung auf die Expression des Oxytocin-Rezeptorgens**

Die durch Umwelterfahrungen gesteuerte funktionelle Entwicklung neuronaler Schaltkreise stellt ein grundlegendes Prinzip der Gehirnentwicklung dar. Während dieses Prozesses interagieren genetisch vorprogrammierte Mechanismen mit umweltbedingten und psychologischen "epigenetischen" Faktoren, was eine "Feinabstimmung" der neuronalen Netzwerke zur Folge hat, um sich optimal an die jeweils gegebenen Umweltbedingungen anzupassen. Eine steigende Anzahl an Befunden, auch aus unseren eigenen Studien, deutet darauf hin, dass sowohl negative als auch positive Umwelterfahrungen im frühen Leben die Reifung der Gehirns beeinflussen. Studien am Menschen sowie in verschiedenen Tiermodellen haben gezeigt, dass Negativerlebnisse in frühen Lebensphasen (early-life adversities; ELA), wie z.B. Stress, Missbrauch und Vernachlässigung in der Kindheit, die Entwicklung dysfunktionaler neuronaler Schaltkreise zur Folge haben können und somit einen wesentlichen Risikofaktor für die Entwicklung mentaler Erkrankungen wie Depressionen oder Angsterkrankungen darstellen. Darüber hinaus gibt es Anzeichen dafür, dass die durch ELA induzierten Verhaltens- und neuronalen Konsequenzen auf Folgegenerationen übertragen werden können. Die detaillierten Mechanismen, die der inter- und transgenerationalen Übertragung von ELA zugrunde liegen, sind jedoch noch wenig verstanden. Basierend auf diesen Erkenntnissen ist es das Ziel dieses Projekts, die inter- und transgenerationale Übertragung von ELA-induzierten Veränderungen im Verhalten und in der Expression des präfrontalen und hippocampalen Oxytocin-Rezeptors (OxtR), einschliesslich der zugrunde liegenden epigenetischen Regulation, bei männlichen und weiblichen Nachkommen (F1- und F2-Generation) von stressexponierten Mäusemüttern (F0-Generation) zu untersuchen.

Wir erwarten, dass das Gehirn von Individuen, die ELA ausgesetzt waren, dysfunktionale neuronale Schaltkreise in präfrontalen und hippocampalen Arealen entwickelt, die die Verhaltensflexibilität und die Anpassung an die Umwelt beeinträchtigen. Wir werden uns auf das oxytocinerge System (insbesondere die Expression des OxtR) konzentrieren, basierend auf unseren früheren Untersuchungen, bei denen wir depressions-ähnliche und ADHS-ähnliche Verhaltensphänotypen bei ELA-Tieren, beeinträchtigtes mütterliches Fürsorgeverhalten bei ELA-Weibchen (F0-Generation) gegenüber ihren Nachkommen (F1-Generation) und veränderte OxtR-Genexpression im Hippocampus von ELA-exponierten F0-Weibchen nachweisen konnten. Wir werden daher untersuchen ob und in welcher Weise die ELA-induzierten Veränderungen der OxtR-Genexpression im Gehirn erwachsener weiblicher Mäuse (F0-Generation) epigenetisch reguliert wird und ob diese Veränderungen durch dysfunktionales mütterliches Verhalten und/oder über epigenetische Markierungen in der mütterlichen Keimbahn auf ihre F1- und F2-Nachkommen übertragen werden können.

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. Anna Katharina Braun  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Irit Akirav, University of Haifa; Prof. Dr. Mouna Maroun, University of Haifa; Braun, Prof. Dr. Katharina; Institut für Biologie  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2020 - 01.04.2023

### **Adaptive strukturelle und funktionelle Gehirnplastizität nach konsekutiver Stresserfahrung: Analysen zur Rolle von Cannabinoid-Rezeptoren als Vermittler von Resilienz**

Das Hauptziel dieses Projekts ist es, neurobiologische, zelluläre, molekulare und epigenetische Ereignisse zu entschlüsseln, die die Entwicklung von Stressresilienz gegenüber Stressanfälligkeit in einem Rattenmodell für Stress im frühen Leben (early-life stress ELS) vermitteln. Die übergreifende Arbeitshypothese ist, dass es sowohl anfällige als auch widerstandsfähige Individuen gibt und dass ELS unterschiedliche adaptive Plastizitätsprozesse in den jeweiligen Tieren induziert. Wir untersuchen zudem, ob wiederholte Stressexpositionen in verschiedenen Entwicklungsstadien, ELS als 1. "Hit" und Schwimmstress in der Jugend als 2. "THit" dauerhafte Auswirkungen auf neuronale Netzwerke im Gehirn haben, insbesondere auf diejenigen, die an der Regulation von sozialem und emotionalem Verhalten und am Belohnungslernen beteiligt sind. Wir nehmen an, dass Ratten, die nach dem ersten "Treffer" als widerstandsfähig oder anfällig eingestuft und anschließend in der Jugend einem zweiten "Treffer" ausgesetzt werden, im Erwachsenenalter den gleichen Phänotyp zeigen, d.h. widerstandsfähige Tiere bleiben, während anfällige Tiere nach dem zweiten "Treffer" eine Verschlimmerung der Symptome zeigen können (Konzept des kumulativen Stresses).

Auf der mechanistischen Ebene werden wir uns mit zwei komplementären Hypothesen der ELS-induzierten Hirnplastizität befassen. Erstens stellen wir die Hypothese auf, dass a) der mPFC-Amygdala-NAC-Schaltkreis für die Entstehung von Vulnerabilität vs. Resilienz von zentraler Bedeutung ist; b) die Langzeitwirkung der ELS-induzierten "Stress-Resilienz" vs. Vulnerabilität geschlechtsspezifisch ist und c) durch aktivitätsinduzierte Veränderungen in der Expression synaptischer Plastizitätsproteine innerhalb spezifischer neuronaler Ensembles vermittelt wird, die d) strukturelle Langzeitveränderungen der synaptischen Konnektivität und Plastizität vermitteln. Zweitens gehen wir der Hypothese nach, dass die ELS-induzierte Resilienz e) durch Veränderungen in CB1-Rezeptoren vermittelt wird, deren Expression f) durch ELS epigenetisch umprogrammiert wird. Zudem wollen wir auch klären, ob und auf welche Weise pharmakologische Interventionen am Endocannabinoidsystem zu einer Normalisierung pathologischer Verhaltensweisen und zur epigenetischen "Reprogrammierung" der ELS-induzierten neuronalen Dysfunktionen führen können.

Dieses multidisziplinäre Projekt wird grundlegend dazu beitragen die biologischen Grundlagen der Entstehung von Vulnerabilität und Resilienz in Folge früher Stresserfahrungen besser zu verstehen

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt, apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger, Dr. Janelle Pakan  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **SFB 1436 "Neuronal Resources of Cognition"; Project B6 "Mobilisation of neural resources for temporal attention"**

The external environment is rich with multiple sources of sensory stimulation, and our ability to adapt to our surroundings requires the efficient use of neural resources to process this dynamic input. Attending to particular moments in time is a key cognitive capacity instrumental in all animals' survival.

This requires associations between sensory systems and top-down executive control. How our senses give us information about the environment changes as we age, often becoming compromised, and resulting in drastic lifestyle changes, including problems with communicating and learning; ultimately leading to isolation and further cognitive decline. While previous designs to prolong cognitive functioning across the lifespan often rely on unisensory training programs, in the 'real' world, events often stimulate more than one sensory modality simultaneously and, therefore, may enhance the efficacy of resource utilisation. The hidden potential underlying multisensory information processing within these neurocognitive circuits during temporal

attention, as well as the changes in these capacities across ageing, remain unclear. Our project focuses on a key component that is instrumental in cognitive performance and memory formation, the utilisation of temporal information in multisensory contexts; further, we will determine the potential to enhance these cognitive processes through intervention such as external feedback and multisensory training. We evaluate the potential for elevating cognitive efficiency by manipulating expectations about the timing of sensorially cued events (WP1), testing the transfer of information across modalities (WP2), and combining sensory categories (WP3) to ultimately stabilise memory engrams. Across all three aims, we will relate behavioural readouts directly with neuronal activity on the meso-scale and macro-scale level using functional magnetic resonance imaging (fMRI) in both humans and mice as well as micro-scale single-cell resolution two-photon (2P) Ca<sup>2+</sup> imaging and immediate early gene (IEG) expression in mice.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Philipp [117240]Ruhnau, apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger, Dr.-Ing. Lisa Carius  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **CBBS NeuroNetwork "Non-invasive Deep Brain Stimulation for Motor Disorders (NeeMo)"**

Die derzeitige einzige Therapie für Patienten mit fortgeschrittenem Stadium von Motorsystemstörungen, wie z.B. Parkinson, ist die Implantation von Stimulationselektroden in subkortikale Hirnstrukturen und die Stimulation der Regionen. Die Implantation und Therapie ist mit erheblichen Risiken und Einschränkungen der Lebensqualität der Patienten verbunden. Nicht-invasive Therapiemethoden existieren bisher nicht, würden aber eine erhebliche Verbesserung der Lebensqualität der Patienten ermöglichen und eine erhebliche Reduktion der Gesundheitskosten erlauben. Im Rahmen des beantragten Neuronetzwerks NeeMo soll eine neuartige Methode zur elektrischen Stimulation subkortikaler Regionen ohne die Beeinflussung anderer kortikaler Regionen entwickelt, evaluiert und optimiert werden. Der verfolgte Ansatz basiert auf kürzlich, bahnbrechenden, jedoch rudimentären Machbarkeitsstudien im Tiermodell die zeigten, dass dies durch die Ausnutzung zeitlicher Interferenzen (engl.: temporal interference, TI) zwischen Oberflächen Elektroden am unversehrten Schädel eine nicht-invasive Stimulation prinzipiell möglich ist (Grossman et al., 2017, Cell). Hauptziel von NeeMo ist es, die TI-Methode durch die Etablierung spezifischer Parameter und Ansätze für Patienten mit Motorsystemstörungen klinisch anwendbar zu machen. Dazu wollen wir TI und ihre Auswirkungen auf das subkortikale Motorsystem im Nagetiermodell, in Humanstudien mit Gesunden und Patienten mit Tiefenimplantaten, sowie mit Hilfe von Computermodellen und Optimierungsansätzen testen um diese Methode auf lange Sicht für die Klinik optimieren. Zu diesem Zweck sollen im Netzwerk NeeMo interdisziplinär Wissenschaftler aus der Universitätsklinik, Tierforscher des Leibniz-Instituts für Neurobiologie sowie Ingenieure der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik zusammenarbeiten. Insgesamt versprechen wir uns die Etablierung einer neuartigen Technologie mit einem hohen klinischen Potenzial.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Jürgen Goldschmidt, apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Rituparna Bhattacharjee  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 30.08.2021

### **ABINEP M1-project 2: Development of new techniques for visualization of neuroinflammatory processes during infections and autoimmunity diseases of the brain**

ABINEP Module 1:

Diseases of the brain are common, serious and cover diseases, such as stroke and Dementia as well as autoimmunity disease and inflammation of the brain. Especially in an aging population such as Saxony-Anhalt brain diseases occur more frequently. An important feature is that they are all associated with inflammation responses. Therefore, understanding of the regulation and function of these disease-specific neuroinflammatory processes is the key to reach a better prevention and therapy of each disease in the brain.

Neuroinflammation can cause or impair a brain disease, e.g. the autoimmune disease multiple sclerosis and in later stages of the Alzheimer neurodegeneration. Otherwise, neuroinflammation can prevent the brain from damages, e.g. during infections and stroke. Interestingly, neuroinflammatory reactions are disease-specific

and show an intensive alternating regulation of brain cells (astrocytes, neurons, microglia) with cells of the immune system. Particularly, this largely limited characterized interaction of brain cells with immune cells during diseases of the brain will be analyzed in module 1.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Anil Annamneedi  
**Kooperationen:** Gundelfinger, Dr. Eckart, Leibniz Institut Magdeburg  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 31.12.2021

### **Role of Bassoon in interneuron (dys-)function related to neuropsychiatric disorders**

Die Funktion des gesunden Gehirns hängt von der engen Verknüpfung zwischen den Neuronen ab, den Synapsen und die Informationen werden in Form von Neurotransmittern übertragen. Die Neurotransmitter-Ausschüttung erfolgt an der Präsynapse, und die Detektion von Informationen erfolgt durch die Postsynapse. Beide Seiten der Synapse bestehen aus einer komplexen Maschinerie von Proteinen, die für die normalen kognitiven Fähigkeiten des Gehirns wichtig sind. Unter vielen neuropathologischen Bedingungen sind solche synaptische Proteine dysreguliert, was zu einer Beeinträchtigung der Gehirnfunktion führt.

Bislang sind die Folgen präsynaptischer Proteinveränderungen oder -störungen während bei solchen Erkrankungen kaum verstanden. Das wichtigste Ziel dieses Projekts ist es, die Beiträge des präsynaptischen Proteins Bassoon während der Entwicklung kognitiver Funktionsstörungen bei neuropsychiatrischen Erkrankungen wie Schizophrenie zu identifizieren. Das Gehirn besteht aus exzitatorischen, inhibitorischen und modulatorischen neuronalen Systemen, und eine Dysregulation des inhibitorischen GABAergen Interneuronsystems hat sich als ein wichtiger Mechanismus bei Schizophrenie herauskristallisiert. Das GABAerge System besteht aus vielen Subtypen und Parvalbumin exprimierende (PV+) Interneurone, eine große und wichtige Population dar. PV+-Interneurone vermitteln komplexe kognitive Funktionen und sind sehr anfällig für Veränderungen unter neuropsychiatrischen Bedingungen. Unter Nutzung der Knockout-Maus-Technologie möchte ich die Rolle des Bassoon-Proteins in PV+ interneuron-vermittelten kognitiven Funktionen und dabei auftretende präsynaptischen Veränderungen unter neuropsychiatrischer kognitiver Dysfunktion untersuchen.

Diese Studien sollen dem Verständnis von präsynaptischen Mechanismen von durch PV-Interneuron vermittelten Pathologien dienen und die Entwicklung von Therapiestrategien anhand von pharmakologischen Interventionen an Tiermodellen ermöglichen.

---

**Projektleitung:** Ph. D. Gürsel Caliskan  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **CBBScircuits - A neuronetwork for functional analysis of the engram connectome; grant ID: ZS/2016/04/78113) - € 155,710**

Im Alltag erfahren Menschen viele sich überlappende Informationen, die potentiell Gedächtnisstörungen schaffen und eine Herausforderung für das unabhängige Speichern von Erinnerungen darstellen. Der Hippocampus ist für die Unterstützung dieser grundlegenden Funktion verantwortlich, indem er das Speichern ähnlicher Erfahrungen unabhängig voneinander (Mustertrennung) ermöglicht oder in komplexen Situationen zuvor gespeicherte Muster (Mustervervollständigung) abrufen.

Beeinträchtigungen bei Bildung, Speicherung und Wiederabrufen individueller Erinnerungen werden bei vielen neurologischen Erkrankungen, wie mentale Retardierung, Schizophrenie, neurodegenerative Erkrankungen und Demenz, beobachtet. Auf der anderen Seite des Spektrums kognitiver Störungen befinden sich die hartnäckigen, aufdringlichen Erinnerungen mit denen sehr schwer zu leben ist, z.B. posttraumatische Belastungsstörungen. Die Wirksamkeit der derzeit verfügbaren Behandlungen ist begrenzt.

In unserem CBBS-Neuronetzwerk werden wir die Hippocampus-Schaltkreise, die an der Funktion der Mustertrennung / -vervollständigung beteiligt sind, und deren Veränderungen mit Hilfe neuester Engramm-Etikettierungstechnologien, mit denen wir die Geschichte der Engrammzellen zusammen mit elektrophysiologischen und proteomischen Werkzeugen verfolgen können, untersuchen. Wir werden uns insbesondere auf die Modulation der Gedächtnis-Engramm-Dynamik unter erhöhter emotionaler Erregung konzentrieren und, durch die Verwendung von Tiermodellen mit Defiziten in der Gedächtnisbildung, die Engrammbildung, -speicherung und -aktivierung bei gestörter Fähigkeit der Mustertrennung und -vervollständigung untersuchen. Wir werden

neu entwickelte Proteomik-Werkzeuge verwenden, um die molekulare Signatur von Gedächtnis-Engramm-Zellen zu untersuchen und daraus Gedächtnis-spezifische Marker in Hippocampus-Schaltkreisen ermitteln. Mit diesem Projekt hoffen wir, geeignete Einstiegsorte für die Entwicklung der Pharmakotherapie zu identifizieren.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Syed Ahsan Raza  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 31.12.2021

### **Role of local-circuit neurons in the formation and over-generalization of remote fear memory**

Die Erforschung des Gehirns hat in den letzten Jahrzehnten in einigen Bereichen große Fortschritte erzielt: So haben wir aktuell ein gutes Verständnis davon, in welchen Hirnregionen bestimmte Funktionen lokalisiert sind. Auch sind die physiologischen und pathophysiologischen Prozesse der Hirnplastizität, der Neuromodulation und der Kognition grundsätzlich inzwischen recht gut verstanden. Im Gegensatz dazu wissen wir noch immer sehr wenig darüber wie die dynamische Bildung von Schaltkreisen und Netzwerken durch Zusammenschlüsse von Neuronen unterschiedlicher Typen funktionieren.

Dies soll im aktuellen Projekt im Hinblick auf die "Systemkonsolidierung" bei der Ausbildung langanhaltender Gedächtnisse untersucht werden. Dabei stehen insbesondere Mechanismen der Aufrechterhaltung von Gedächtnisspezifität bzw. deren Verlust und die daraus resultierende Generalisierung von Erinnerungen über die Zeit im Fokus. Dieser Verlust an Gedächtnisspezifität spielt einerseits bei Demenzen, andererseits auch bei der Manifestation von Stresserkrankungen wie der Posttraumatischen Belastungsstörungen eine wichtige klinische Rolle. Konkret ist im Projekt geplant die Funktion eines lokalen Schaltkreises im Hippokampus auf molekular/zellulärer und systemphysiologischer Ebene zu untersuchen; damit soll ein umfassendes Verständnis seiner Funktionsweise im Rahmen der Gedächtnisspeicherung gewonnen werden. Das Verständnis diese Prozesse durch Untersuchung der beteiligten Schaltkreise sowie zugrunde liegenden Mechanismen trägt zur neurobiologischen Einsicht in die klinische Angst bei und kann zur Entwicklung neuer Behandlungsmöglichkeiten beitragen.

Damit wird das vorgeschlagene Projekt grundlegende Fragen der Gedächtnisbildung und der zugrundeliegenden Schaltkreise behandeln, die für die Forschung im CBBS und seinen aktuellen Verbänden höchst relevant sind. So befasst sich mein Projekt mit der Verwaltung von Speicherkapazität und -spezifität als wichtiger kognitiver Ressource. Darüber hinaus werden meine Untersuchungen zum zeitabhängigen Verlust der Gedächtnisspezifität auch für die Demenzforschung bzw. bei der Entwicklung von Strategien zur Aufrechterhaltung kognitiver Fähigkeiten unter Stress und im Alter von Bedeutung sein.

## 7. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Albrecht, Anne; Segal, Menahem; Stork, Oliver**

Allostatic gene regulation of inhibitory synaptic factors in the rat ventral hippocampus in a juvenile/adult stress model of psychopathology

European journal of neuroscience: EJM - Oxford [u.a.]: Wiley, 1989, Bd. 53 (2021), insges. 12 S., 2020;

[Imp.fact.: 3.115]

**Annamneedi, Anil; Angel, Miguel; Gundelfinger, Eckart D.; Stork, Oliver; Çalışkan, Gürsel**

The presynaptic scaffold protein bassoon in forebrain excitatory neurons mediates hippocampal circuit maturation - potential involvement of TrkB signalling

International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Bd. 22 (2021), 15, insges. 15 S.;

[Imp.fact.: 5.923]

**Bongartz, Hannes; Reiß, Elena Anne; Bock, Jörg; Schaper, Fred**

Glucocorticoids attenuate interleukin6-induced cFos and Egr1 expression and impair neuritegenesis in PC12 cells

Journal of neurochemistry: official journal of the International Society for Neurochemistry ; JNC - Oxford: Wiley-Blackwell . - 2021;

[Online first]

[Imp.fact.: 4.066]

**Brosch, Marcel; Vlasenko, Alisa; Ohl, Frank W.; Lippert, Michael T.**

TetrODrive - an open-source microdrive for combined electrophysiology and optophysiology

Journal of neural engineering - Bristol: Institute of Physics Publishing, Bd. 18 (2021), 4, insges. 15 S.;

[Imp.fact.: 5.379]

**Cao, Robin; Pastukhov, Alexander; Aleshin, Stepan; Mattia, Maurizio; Braun, Jochen**

Binocular rivalry reveals an out-of-equilibrium neural dynamics suited for decision-making

eLife - Cambridge: eLife Sciences Publications, Bd. 10 (2021), insges. 42 S.;

[Imp.fact.: 8.14]

**De Sousa, Carine; Gaillard, Corentin; Di Bello, Fabio; Ben Hadj Hassen, Sameh; Ben Hamed, Suliann**

Behavioral validation of novel high resolution attention decoding method from multi-units & local field potentials

NeuroImage - Orlando, Fla.: Academic Press, Bd. 231 (2021), insges. 10 S.;

[Imp.fact.: 6.556]

**Derbis, Magdalena; Kul, Emre; Niewiadomska, Daria; Sekrecki, Michał; Piasecka, Agnieszka; Taylor, Katarzyna; Hukema, Renate K.; Stork, Oliver; Sobczak, Krzysztof**

Short antisense oligonucleotides alleviate the pleiotropic toxicity of RNA harboring expanded CGG repeats

Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, Bd. 12 (2021), insges. 17 S.;

[Imp.fact.: 14.919]

**Di Bello, Fabio; Ben Hadj Hassen, Sameh; Astrand, Elaine; Ben Hamed, Suliann**

Prefrontal Control of Proactive and Reactive Mechanisms of Visual Suppression

Cerebral cortex - Oxford: Oxford Univ. Press . - 2021, insges. 17 S.;

[Imp.fact.: 5.357]

**Fiebelkow, Jessica; Guendel, André; Guendel, Beate; Mehwald, Nora; Jetka, Tomasz; Komorowski, Michal; Waldherr, Steffen; Schaper, Fred; Dittrich, Anna**

The tyrosine phosphatase SHP2 increases robustness and information transfer within IL-6-induced JAK/STAT signalling

Cell communication and signaling - London: Biomed Central, Bd. 19 (2021), 1, insges. 19 S.;

[Imp.fact.: 5.712]

**Ip, I. Betina; Emir, Uzay E.; Lunghi, Claudia; Parker, Andrew; Bridge, Holly**

GABAergic inhibition in the human visual cortex relates to eye dominance

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 11 (2021), 1, insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 4.379]

**Jeschke, Marcus; Happel, Max F. K.; Tziridis, Konstantin; Krauss, Patrick; Schilling, Achim; Schulze, Holger; Ohl, Frank W.**

Acute and long-term circuit-level effects in the auditory cortex after sound trauma

Frontiers in neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 14 (2021), insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 4.677]

**Kakaei, Ehsan; Aleshin, Stepan; Braun, Jochen**

Visual object recognition is facilitated by temporal community structure

Learning & memory - Plainview, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, Bd. 28 (2021), 5, S. 148-152;

[Imp.fact.: 2.359]

**Karnecki, Karol; Steiner, Johann; Guest, Paul C.; Krzyżanowska, Marta; Mańkowski, Dobrosław; Gos, Tomasz; Kaliszan, Michał**

Epidemiology of suicide in the Tricity metropolitan area in northern Poland 1980-2009 - evidence of influence by political and socioeconomic changes

Forensic science international. Reports - [Amsterdam]: Elsevier ScienceDirect, 2019, Bd. 3 (2021), insges. 7 S.;

**Kobler, Oliver; Weiglein, Alicé; Hartung, Kathrin; Chen, Yi-chun; Gerber, Bertram; Thomas, Ulrich**

A quick and versatile protocol for the 3D visualization of transgene expression across the whole body of larval *Drosophila*

Journal of neurogenetics - Abingdon: Taylor & Francis Group, 1983, Bd. 35 (2021), 3, S. 306-319;

[Imp.fact.: 1.25]

**Kozma, Robert; Hu, Sanqing; Sokolov, Yury; Wanger, Tim; Schulz, Andreas L.; Woldeit, Marie L.; Gonçalves, Ana I.; Ruzinkó, Miklós; Ohl, Frank W.**

State transitions during discrimination learning in the gerbil auditory cortex analyzed by network causality metrics

Frontiers in systems neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 15 (2021), insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 3.289]

**Krzyżanowska, Marta; Rębała, Krzysztof; Steiner, Johann; Kaliszan, Michał; Pieśniak, Dorota; Karnecki, Karol; Wiergowski, Marek; Brisch, Ralf; Braun, Anna Katharina; Jankowski, Zbigniew; Kosmowska, Monika; Chociej, Joanna; Gos, Tomasz**

Reduced ribosomal DNA transcription in the prefrontal cortex of suicide victims - consistence of new molecular RT-qPCR findings with previous morphometric data from AgNOR-stained pyramidal neurons

European archives of psychiatry and clinical neuroscience - Darmstadt: Steinkopff, 1868, Bd. 271 (2021), 3, S. 567-576;

[Imp.fact.: 5.27]

**Madencioglu, Deniz A.; Çalışkan, Gürsel; Yuanxiang, Pingan; Rehberg, Kati; Demiray, Yunus E.; Kul, Emre Ufuk; Engler, Alexander; Hayani, Hussam; Bergado Acosta, Jorge R.; Kummer, Anne; Müller, Iris; Song, Inseon; Dityatev, Alexander; Kähne, Thilo; Kreutz, Michael R.; Stork, Oliver**

Transgenic modeling of *Ndr2* gene amplification reveals disturbance of hippocampus circuitry and function

iScience - Amsterdam: Elsevier, 2018, Bd. 24 (2021), 8, insges. 23 S.;

[Imp.fact.: 5.458]

**Marquardt, Pauline; Werthmann, Britta; Rätzel, Viktoria; Haas, Markus; Marwan, Wolfgang**

Quantifying 35 transcripts in a single tube - model-based calibration of the GeXP multiplex RT-PCR assay

BMC biotechnology - London: BioMed Central, 2001, Bd. 21 (2021), insges. 15 S.;

[Imp.fact.: 2.563]

**Martens, Louise; Herrmann, Luisa; Colic, Lejla; Li, Meng; Richter, Anni; Behnisch, Gusalija; Stork, Oliver; Seidenbecher, Constanze; Schott, Björn Hendrik; Walter, Martin**

Met carriers of the BDNF Val66Met polymorphism show reduced Glx/NAA in the pregenual ACC in two independent cohorts

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, 2011, Bd. 11 (2021),

insges. 12 S.;  
[Imp.fact.: 4.379]

**Mulas, Floriana; Wang, Xu; Song, Shanshan; Nishanth, Gopala; Yi, Wenjing; Brunn, Anna Gertrud; Larsen, Pia-Katharina; Isermann, Berend; Kalinke, Ulrich; Barragan, Antonio; Naumann, Michael; Deckert, Martina; Schlüter, Dirk**

The deubiquitinase OTUB1 augments NF-[kappa]B-dependent immune responses in dendritic cells in infection and inflammation by stabilizing UBC13

Cellular & molecular immunology - London [u.a.]: Nature Publ. Group, 2004, Bd. 18 (2021), 6, S. 1512-1527;  
[Imp.fact.: 11.53]

**Parker, Andrew J.**

Recognition for vision

Empirical software engineering - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 3 (2019), 4, insges. 2 S., 2021;

**Pretschner, Anna; Pabel, Sophie; Haas, Markus; Heiner, Monika; Marwan, Wolfgang**

Regulatory dynamics of cell differentiation revealed by true time series from multinucleate single cells

Frontiers in genetics - Lausanne: Frontiers Media, Bd. 11 (2021), insges. 17 S.;  
[Imp.fact.: 4.599]

**Saldeitis, Katja; Jeschke, Marcus; Budinger, Eike; Ohl, Frank W.; Happel, Max**

Laser-induced apoptosis of corticothalamic neurons in layer VI of auditory cortex impact on cortical frequency processing

Frontiers in neural circuits - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 15 (2021), insges. 15 S.;  
[Imp.fact.: 3.492]

**Schilling, Malte; Melnik, Andrew; Ohl, Frank W.; Ritter, Helge J.; Hammer, Barbara**

Decentralized control and local information for robust and adaptive decentralized Deep Reinforcement Learning

Neural networks - Amsterdam: Elsevier, Bd. 144 (2021), S. 699-725;  
[Imp.fact.: 8.05]

**Tang-Wright, K.; Smith, J. E. T.; Bridge, H.; Miller, K. L.; Dyrby, T. B.; Ahmed, B.; Reislev, N. L.; Sallet, J.; Parker, Andrew; Krug, Kristine**

Intra-areal visual topography in primate brains mapped with probabilistic tractography of diffusion-weighted imaging

Cerebral cortex - Oxford: Oxford Univ. Press . - 2021, insges. 20 S.;  
[Imp.fact.: 5.357]

**Tripathi, Kuldeep; Demiray, Yunus Emre; Kliche, Stefanie; Jing, Liang; Hazra, Somoday; Hazra, Joyeeta Dutta; Richter-Levin, Gal; Stork, Oliver**

Reducing glutamic acid decarboxylase in the dorsal dentate gyrus attenuates juvenile stress induced emotional and cognitive deficits

Neurobiology of Stress - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2015, Bd. 15 (2021), insges. 12 S.;  
[Imp.fact.: 5.441]

**Ullsperger, Markus; Stork, Oliver**

To err is (not only) human - mechanisms of post-error attentional regulation illuminated in mice

Neuron - [Cambridge, Mass.]: Cell Press, Bd. 109 (2021), 7, S. 1074-1076;  
[Imp.fact.: 17.173]

**Weiglein, Aliće; Thoener, Juliane; Feldbruegge, Irina; Warzog, Louisa; Mancini, Nino; Schleyer, Michael; Gerber, Bertram**

Aversive teaching signals from individual dopamine neurons in larval Drosophila show qualitative differences in their temporal 'fingerprint'

The journal of comparative neurology - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 529 (2021), 7, S. 1553-1570;  
[Imp.fact.: 3.215]

## DISSERTATIONEN

**Arboit, Alberto; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

Involvement of TRPC4 and TRPC5 channels in persistent firing in the hippocampus and in the medial entorhinal cortex

Magdeburg, 2021, 212 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Demiray, Yunus Emre; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

NDR2 and filamin A as modulators of integrin activation during dendritic growth

Magdeburg, 2021, xi, 143 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Kreutzmann, Judith C.; Fendt, Markus [AkademischeR BetreuerIn]**

Behavioral and neural characterization of safety learning

Magdeburg, 2021, 169 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Zempeltzi, Maria; Happel, Max F. K. [AkademischeR BetreuerIn]**

Task rule and choice are reflected by layer-specific processing in rodent auditory cortical microcircuits

Magdeburg, 2021, 127 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

# INSTITUT FÜR PHYSIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 49 (0)391 67 58874, Fax 49 (0)391 67 48108  
www.ifp.ovgu.de  
physik@ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn (Leiter)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (stellv. Leiter)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen  
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexei Eremin (ab 1.10.2021)  
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Menzel  
Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl  
Vertr.-Prof.in Dr. rer. nat. Bernadette Schorn (bis 28.2.2021)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius (bis 30.9.2021)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. André Strittmatter  
Vertr.-Prof.in Dr. phil. Bianca Watzka (ab 1.10.2021)  
Dr. rer. nat. Gordon Schmidt (bis 30.4.2021)  
Dr. rer. nat. Hartmut Witte (ab 1.5.2021)

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn  
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Menzel  
Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl  
Vertr.-Prof.in Dr. rer. nat. Bernadette Schorn  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius  
Prof. Dr. rer. nat. habil. André Strittmatter  
Vertr.-Prof.in Dr. phil. Bianca Watzka  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank. T. Edlmann (i.R.)  
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Kassner (i.R.)  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Johannes Richter (i.R.)

## 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 und deren Mischkristalle) sowie Metalloxide (ZnO, MgO, CdO und deren Mischkristalle)
- Untersuchung von Ordnungsphänomenen und Phasenseparation in konventionellen III-V-Verbindungshalbleitern (GaAs, InP, 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, Einfluss kinetischer und thermodynamischer Faktoren auf die 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  $<10$  Mikrometer, 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 Löcherpaare
- 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
- 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
  - 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
- Aktive Materie (biologische Systeme und aktive Granulate)

#### 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)
- Höchstaufgelöste anatomische Bildgebung und Angiographie
- Rekonstruktion von (unvollständigen) MR Daten unter Berücksichtigung von Vorwissen (Graduiertenschule MEMoRIAL)
- 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
  - Verbesserter Zugang zum Patienten, HF-Spulen
- Grundlagen der Signal- und Kontrastgeneration im MR
- Technische und neurowissenschaftliche Anwendungen der Magnetresonanztomographie
  - Gehirnaktivierungsmessungen
  - Hochaufgelöste MR-Bildgebung

## 6. Abteilung Physik der weichen Materie

- Fundamentale Aspekte in der Kavitation
  - Blasendynamik und Jetbildung von Einzelblasen
  - Wandschubspannung und Reinigung
  - Fragmentation von Tropfen durch Kavitation
  - Blasendynamik im Gewebephantom inklusiver der Erzeugung und Ausbreitung von Scherwellen
- Nanoblasen auf Oberflächen und in Flüssigkeiten
  - Wie entstehen die Blasen? Warum sind die Blasen diffusionsstabil?
  - Dynamik der Blasen bei akustischen Anregungen und in Scherströmungen
- Akustik
  - Entwicklung eines diagnostischen Scanners, bei dem die Strahlformung (beamforming) durch zeitvertierte Akustik generiert wird
  - TRA Massenflussmessungen in Mehrphasenströmungen
  - Intensive lasergenerierte Photoakustik zur Stimulation von Zellen
- Untersuchung eines neuen Regimes beim Kochen durch Einzelblasen
  - Analyse der Strömungen und des Wärmetransportes im oscillate boiling Regime
  - Scale-up Problematiken: Wechselwirkungen zwischen Blasen und aktive Kontrolle

## 7. Abteilung Theorie der kondensierten Materie

- Quanten-Vielteilchenphysik in Halbleiter-Quantenpunkten
- Quantenoptik in Halbleiter-Quantenpunkten
- Nicht-Hermitesche Effekte und Exzeptionelle Punkte in Nano- und Mikrostrukturen
- Optische Mikroresonatoren und Quantenchaos
- Quasikristalline Systeme

## 8. Abteilung Theorie der Weichen Materie / Biophysik

- Funktionalisierte und aktivierbare weiche Kompositmaterialien
- Aktive Suspensionen, Mikroschwimmer und selbstgetriebene Teilchen
- Kollektive Phänomene als Funktion der Eigenschaften diskreter Bestandteile
- Magnetische Fluide und Gele
- Flüssigkristalline Weiche Materie
- Thermophoretische Effekte und Elastizität
- Partikelauflösende Beschreibungen und Kontinuumstheorien
- Statistische Verfahren
- Kopplung des Verhaltens diskreter Teilchen durch kontinuierliche Hintergrundmedien

## 9. Abteilung Didaktik der Physik

- Evidenzbasierte Entwicklung und Evaluation von innovativen Lehr-Lernmaterialien für den anwendungsorientierten Physikunterricht (Kontexte: Sensorik, Bionik und Wetterphänomene)
- Untersuchung von Prädiktoren für den Lernerfolg beim Lernen mit physikalischen Repräsentationen / Visualisierungen
- Indirekte Erfassung kognitiver Lernprozesse beim Lernen mit physikalischen Repräsentationen / Visualisierungen mittels Blickbewegungsmessungen
- Entwicklung von Methoden zur Steigerung des konzeptionellen Verständnisses beim Lernen mit physikalischen Repräsentationen / Visualisierungen
- Entwicklung und Evaluation von interaktiven und adaptiven Lernmaterialien zur Erweiterung / Ergänzung von Experimenten

## 4. SERVICEANGEBOT

Beratung und Unterstützung  
Gutachten

## 5. KOOPERATIONEN

- A. Lohmann, A. Hauser (Berlin)
- Dr. Evgeny Zemskov, Department of Continuum Mechanics, Computing Centre of the Russian Academy of Sciences
- 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. Frank Ohl, LIN Magdeburg
- 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. Lan Yang, Washington University, St. Louis (USA)
- Prof. M. Bayer - TU Dortmund
- Prof. Rahma Guérin, Aix-Marseille University, France
- Prof. S. Höfling - Universität Würzburg
- Prof. S. Reitzenstein - TU Berlin
- Prof. Yun-Feng Xiao, Peking University (China)
- R. Moessner (MPIPKS Dresden)
- Universität Jerusalem (Hebrew)

## 6. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn, Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann  
**Projektbearbeitung:** Prof. Dr. rer. nat. Tristram Chivers, Dr. Liane Hilfert, Ph. D. Claudia Swanson, Marcel Kühling, Dr. rer. nat. Phil Liebing, PD Dr. Martin Feneberg  
**Kooperationen:** Prof. Dariush Hinderberger  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2024

### Synthese und Struktur von Polysulfiden

Ziel des Projects ist die Synthese und vollständige Charakterisierung (IR, Raman, NMR, Elementaranalyse) von Polysulfid-Anionen und ihren Metall-Komplexen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der strukturellen Charakterisierung mittels Einkristall-Röntgenstrukturanalyse.

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn, Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann  
**Projektbearbeitung:** Dr. Liane Hilfert, Dr. rer. nat. Volker Lorenz, Dr. rer. nat. Phil Liebing, Dr. rer. nat. Ramesh Duraisamy, PD Dr. Martin Feneberg  
**Förderer:** Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2024

### **Synthese und Struktur von Metall-Diazadien-Komplexen**

Im Rahmen dieses Projekts soll die Synthese und Molekülstruktur von Diazadien-Komplexen verschiedener Metalle untersucht werden. Ein Schwerpunkt der Arbeiten soll auf der Gruppe der Alkalimetalle liegen. Die erhaltenen Verbindungen sollen mit Hilfe von analytischen und spektroskopischen Methoden (IR, Raman, NMR, MS) sowie Einkristall-Röntgenstrukturanalysen untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann  
**Projektbearbeitung:** Dr. rer. nat. Phil Liebing, John W. Gilje, Sida Wang, Thomas Wagner, Girma Kibatu Berihie  
**Kooperationen:** Prof. Dariush Hinderberger  
**Förderer:** Sonstige - 01.01.2019 - 31.12.2024

### **Koordinationschemie des Acrylamids und N-Pyrazolylpropanamids**

Acrylamid ist aufgrund seines Vorkommens in frittierten Lebensmitteln unter Umweltgesichtspunkten in das öffentliche Blickfeld gerückt. Dieses Projekt, angesiedelt im Bereich der bioanorganischen Chemie, soll mithelfen, die Wechselwirkung zwischen Acrylamid und biologisch relevanten Übergangsmetall-Ionen besser zu verstehen. Eine aktuelle Weiterentwicklung beinhaltet die Untersuchung der Koordinationschemie von neuartigen Liganden, die sich vom Acrylamid ableiten. Dazu gehören insbesondere das N-Pyrazolylpropanamid und das N-Triazolylpropanamid, sowie das Benzotriazolylpropanamid. Aktuell werden auch ring-substituierte Derivate wie das t-Butylpyrazolylpropanamid verwendet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn, PD Dr. Martin Feneberg  
**Kooperationen:** Dr. O. Bierwagen, Paul Drude Institut (PDI), Berlin; Prof. Dr. M. Bickermann, Leibniz Institut für Kristallzüchtung (IKZ), Berlin; Dr. Manfred Ramsteiner, PDI, Berlin  
**Förderer:** Sonstige - 01.07.2020 - 30.06.2024

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

Die binären Metalloxide und ihre Legierungen  $(\text{In,Ga,Al})_2\text{O}_3$  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. Rüdiger Goldhahn  
**Kooperationen:** Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik; Humboldt-Universität zu Berlin; Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin; Fritz-Haber-Institut Berlin; Ferdinand-Braun-Institut - Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik; Prof. M. Grundmann, Universität Leipzig; Prof. Norbert Esser, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften Berlin; TU Berlin  
**Förderer:** Sonstige - 01.07.2020 - 30.06.2024

### **Fortsetzung: Wachstum und fundamentale Eigenschaften von Oxiden für elektronische Anwendungen - GraFOx II**

Die binären Metalloxide und ihre Legierungen  $(\text{In,Ga,Al})_2\text{O}_3$  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. Klaus Kassner  
**Projektbearbeitung:** Antonia Schulz  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Jean-Marc Debierre, IM2NP, Aix-Marseill Universität, Frankreich  
**Förderer:** Haushalt - 01.11.2017 - 31.10.2021

### **Wettbewerb zwischen Orientierungseffekten von Kristallanisotropie und Konvektion**

Nach Abschluss unserer Untersuchungen zum Einfluss der Kristallanisotropie auf diffusionsbegrenzt dreidimensionales Kristallwachstum in einer Kapillare soll eine Verallgemeinerung auf isotherme Erstarrung von Legierungen unter dem Einfluss von Strömungseffekten in der Schmelze vorgenommen werden. In Legierungen ist statt dem thermischen Transport der Massentransport für die Dynamik bestimmend. Konvektion soll durch Verallgemeinerung eines schon früher verwendeten Gitter-Boltzmann-Modells von zwei auf drei Dimensionen simuliert werden, das auf die schon erprobte Weise an das Phasenfeldmodell für den Erstarrungsprozess gekoppelt wird. Es gibt dann mindestens zwei richtungsbestimmende Einflüsse auf das Wachstum von Kristallen, die Strömungsrichtung und die Kristallorientierung. Neben dem Fall einer eingepprägten Strömung mit vorgegebener Richtung ist vor allem freie Konvektion interessant. In Marseille werden in der Arbeitsgruppe, mit der wir im Rahmen dieses Projekts zusammenarbeiten, Experimente an Al-Cu-Legierungen durchgeführt. Ziel ist ein direkter Vergleich der Simulationen mit dem Experiment, insbesondere im Hinblick auf den Übergang zwischen äquaxialem und kolumnarem Wachstum. Die wechselseitige Beeinflussung verschiedener dendritischer Kristalle und die Frage ihres Einflusses auf das Selektionskriterium für Wachstumsgeschwindigkeit und lokale Längenskalen ist von besonderem Interesse.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Menzel  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2020 - 31.10.2023

### **Die Rolle von Einschlüssen in dünnen, funktionalisierten, elastischen oder viskoelastischen Schichten, Filmen und Membranen**

Projektbeschreibung siehe GEPRIIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/413993436>):

"Erhöhte mechanische Festigkeit ist einer der Vorteile, die sich aus der Verstärkung elastischer Materi-

alien durch eingebettete Fasern ergeben. Dadurch können die Abmessungen von Werkstücken reduziert werden. Im Extremfall lassen sich sperrige Bauteile durch elastische Membranen, dünne Schichten und Filme ersetzen. Unser übergeordnetes Ziel besteht darin, theoretisch-analytische Methoden zu entwickeln, um solche dünnen elastischen Kompositmaterialien effizient beschreiben zu können. Als einen ersten Schritt auf diesem Weg untersuchen wir hier die Rolle von partikelartigen Einschlüssen in dünnen elastischen Umgebungen. Zunächst werden die gegenseitigen Wechselwirkungen der Einschlüsse aufgrund von Deformationen der elastischen Membran charakterisiert, sowie ihr Einfluss auf die globalen Eigenschaften der Membran. Im Hinblick auf eine spätere gesamtheitliche und an die jeweilige Situation anpassbare Beschreibung, werden danach Methoden zur Charakterisierung unterschiedlicher Einzelfälle entwickelt. Neben rein statischer Elastizität sind dies dynamische Viskoelastizität, unterschiedliche Membranoberflächenbedingungen, thermische und thermophoretische Effekte, wenn die Einschlüsse von außen aufgeheizt werden, sowie damit verknüpfte Aktuation. Neben Einschlüssen in dünnen Filmen werden teilweise auch die Adsorption von Partikeln an Membranen und daraus resultierende Deformationseffekte behandelt. Während wir uns zunächst auf flache und linear elastische Membranen beschränken müssen, sollen danach auch nichtlineare Elastizität und gekrümmte Membranen berücksichtigt werden. Dabei verspricht die Funktionalisierung mit partikelartigen Einschlüssen bereits ein breites Spektrum an maßgeschneiderten Anwendungsmöglichkeiten. Beispiele könnten bis hin zu speziellen Lautsprechermembranen, schaltbaren Membranen zur gesteuerten Freisetzung von Arzneimitteln oder auch dünnen Aktoren reichen. Im weiteren Umfeld können unsere Ergebnisse außerdem die Interpretation der Daten aus AFM-Messungen (Rasterkraftmikroskopie) unterstützen und sind auch für Aspekte der gezielten Manipulation biologischer Zellmembranen für technische Anwendungen von Bedeutung. Aufbauend auf den hier erzielten Ergebnissen ist unser langfristiges Ziel durch die theoretische Beschreibung faserverstärkter dünner elastischer Kompositmaterialien gegeben."

(DFG-Verfahren Sachbeihilfen)

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Menzel  
**Förderer:** Haushalt - 01.08.2020 - 31.07.2023

### **Umgebungsbedingte Wechselwirkungen zwischen Einschlüssen in weicher kondensierter Materie**

Befinden sich kolloidale Partikel in einer flüssig-viskosen oder fest-elastischen Umgebung, so entstehen bereits durch rein mechanische Effekte Wechselwirkungen zwischen den Partikeln und dem umgebenden Medium. Werden die Teilchen durch äußere Kräfte bewegt, so muss die Umgebung dieser Bewegung ausweichen, es kommt zu Strömungen bzw. Verzerrungen. Auch Rotationen der Partikel können sich bei entsprechenden Eigenschaften der Teilchenoberflächen auf die Umgebung übertragen. Andere Partikel, welche sich in dem umgebenden Medium befinden, werden dadurch beeinflusst. Auf diese Weise kommt es zur Kopplung der Dynamik der einzelnen Teilchen über das umgebende Medium. In diesem Projekt soll sowohl die Bewegung einzelner Partikel als auch das durch die Kopplung resultierende kollektive Verhalten vieler Teilchen untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Menzel  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2020 - 31.07.2023

### **Struktur, Wärme, Elastizität und deren Wechselspiel in weichen polymerbasierten Kompositmaterialien über unterschiedliche Längenskalen hinweg**

Heisenberg-Förderung

Projektbeschreibung laut DFG, siehe GEPRIIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/413993216>):

"Das Ziel des Heisenberg-Programms ist es, herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die alle Voraussetzungen für die Berufung auf eine Langzeit-Professur erfüllen, zu ermöglichen, sich auf eine wissenschaftliche Leitungsfunktion vorzubereiten und in dieser Zeit weiterführende Forschungsthemen zu bearbeiten. In der Verfolgung dieses Ziels müssen nicht immer projektförmige Vorgehensweisen gewählt und realisiert werden. Aus diesem Grunde wird bei der Antragstellung und auch später bei der Abfassung

von Abschlussberichten - anders als bei anderen Förderinstrumenten - keine "Zusammenfassung" von Projektbeschreibungen und Projektergebnissen verlangt. Somit werden solche Informationen auch in GEPRIS nicht zur Verfügung gestellt."

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Menzel  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2020 - 31.05.2022

### **Modellierung und theoretische Beschreibung magnetischer Hybridmaterialien - Brückenschlag von meso- zu makroskopischen Skalen**

Projektbeschreibung siehe GEPRIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/237783497>):

"Die statische und dynamische Reaktion magnetischer Hybridmaterialien auf externe mechanische und magnetische Felder soll untersucht werden. Insbesondere werden hierfür mesoskopische theoretisch-analytische Zugänge sowie statistische Vielteilchentheorien entwickelt und angewendet. Unsere theoretischen Beschreibungen der magnetischen und elastischen Wechselwirkungen zwischen in elastische Matrizen eingebetteten magnetischen Kolloidteilchen werden durch numerische Berechnungen und Simulationen ergänzt. Dabei wollen wir verstehen, wie die kollektiven Wechselwirkungen zwischen den magnetischen Kolloidteilchen die makroskopischen Materialeigenschaften beeinflussen. Auf diese Weise werden die mesoskopischen Teilchenskalen mit den makroskopischen Längenskalen verknüpft."

(Projekt im Schwerpunktprogramm SPP 1681 der DFG: Feldgesteuerte Partikel-Matrix-Wechselwirkungen: Erzeugung, skalenübergreifende Modellierung und Anwendung magnetischer Hybridmaterialien; Projektantrag zusammen mit Professor Dr. Hartmut Löwen - Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf)

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Andreas Menzel  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2020 - 31.05.2021

### **Mikroskopische statistisch-theoretische Beschreibung des kollektiven Verhaltens von Mikroschwimmern.**

Projektbeschreibung siehe GEPRIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/253407666>):

"Um das kollektive Verhalten in aktiven Suspensionen, die aus vielen wechselwirkenden Mikroschwimmern bestehen, theoretisch zu verstehen, sind statistische Zugänge unabdingbar. Im Rahmen einer dynamischen Dichtefunktionaltheorie haben wir vor Kurzem eine solche Beschreibung hergeleitet, welche die grundlegenden Eigenschaften von Mikroschwimmersuspensionen miteinbezieht: aktiver Selbstantrieb, hydrodynamische Wechselwirkungen, sterische Wechselwirkungen sowie die Wechselwirkung mit einem äußeren Potential. Ein erster Vergleich mit früheren, teilchenbasierten Computersimulationen bestätigte unsere Theorie. Im nächsten Schritt sollen nun unterschiedliche Varianten und Erweiterungen der Theorie entwickelt und diese zur Charakterisierung verschiedener Systeme angewandt werden: Suspensionen stäbchenförmiger Mikroschwimmer und deren kollektives Orientierungsverhalten; Kreisschwimmer und Gravitaxis; durch Selbstantrieb bewirkte kinetische Phasenseparation; Mischungen aus aktiven und passiven Schwimmern; äußeren Strömungsfeldern ausgesetzte Suspensionen. Durch Abgleich mit den teilchenbasierten Computersimulationen und Experimenten in anderen Gruppen des Schwerpunktprogramms soll der theoretische Zugang weiter verbessert werden, so dass am Ende die experimentellen Systeme quantitativ beschrieben werden können."

(Projekt im Schwerpunktprogramm SPP 1726 der DFG: Mikroschwimmer - Von Einzelpartikelbewegung zu kollektivem Verhalten; Projektantrag zusammen mit Professor Dr. Hartmut Löwen - Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf)

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Fabian Reuter, Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl, Jun.-Prof. Dr. Fabian Denner  
**Förderer:** Sonstige - 01.01.2021 - 01.06.2022

### **Präzisionsreinigung mit Mikrojets**

Das Entfernen von unpolaren tröpfchenartigen Anhaftungen mittels eines schnellen und transienten Wasserstrahls soll in diesem Forschungsprojekt untersucht werden. Hierzu werden Experimente und Strömungssimulationen von laserinduzierten Kavitationsblasen auf mikroskopischer räumlicher Skala und einer Submikrosekunden-Zeitskala zur quantitativen Analyse durchgeführt. Die durch den asymmetrischen Blasenkollaps gebildeten Mikrojets erreichen Geschwindigkeiten von bis zu 100 m/s und erzeugen Wandschubspannungen von über 105 N/m<sup>2</sup>. Auf Basis dieser Mikrojets gehen wir die Frage an, welche Stärke und Einwirkzeit der vom Jet erzeugten Wandschubspannungen notwendig ist, um hochviskose unpolare Verschmutzungen abzulösen. Die angestrebten Experimente und Simulationen erlauben es mit bisher nicht erreichter Auflösung die Mechanismen des mikroskopischen Kärcherns zu verstehen und den Weg für neue Techniken zur kavitationsgestützten Präzisionsreinigung zu bereiten. Wir erwarten als Ergebnis, dass nicht nur Vorschläge für die Optimierung von bisherigen Strahlreinigern gemacht werden können, sondern wir auch Vorschläge geben, wie optische und hydrodynamische Kavitation zur schonenden Entfernung von Oberflächenverschmutzungen genutzt werden können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2021 - 31.08.2024

### **Aerosolenstehung in der Lunge und Einkapselung von Viren**

Mikroskopische Aerosole wurden als die Hauptinfektionswege für SARS-CoV-2 identifiziert. Diese Tröpfchen werden tief in der Lunge aus Auskleidungsflüssigkeiten erzeugt. Während der Atmung bilden sich dünne Filme und reißen auf, wodurch feine Tröpfchen freigesetzt werden, die die Viruslast einkapseln. Im Gegensatz zu größeren Tröpfchen, die sich in den oberen Atemwegen bilden, bleiben mikroskopisch kleine Tröpfchen, die hier untersucht wurden, viel länger in der Luft schwebend und stellen somit ein höheres Risiko für luftübertragene Infektionen dar. Hier wird sich ein interdisziplinäres Forschungsteam mit der Wissenschaft der Aerosolerzeugung und Viruseinkapselung befassen, das medizinisches, biologisches und strömungsmechanisches Fachwissen verbindet. Wir werden den Schwerpunkt auf realistische Flüssigkeiten zusammen mit Viruspartikeln legen und uns auf die schnellen und empfindlichen Strömungen konzentrieren, die zu Filmbrüchen, Tröpfchenbildung, Verkapselung und Stabilisierung führen. Der Schwerpunkt liegt auf Experimenten mit hoher räumlich-zeitlicher Auflösung, Simulationen des Zerstäubungs- und Tropfenbildungsprozesses von dünnen Filmen und der biologischen Virulenz der dabei erzeugten Aerosolpartikel. Während die Forschung durch die Virulenz von SARS-CoV-2 motiviert wurde, werden auch andere Virenarten getestet, um die grundlegenden Mechanismen zu entschlüsseln, die zu einer Übertragung von Krankheitserregern aus der Lunge über die Luft erlauben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl  
**Förderer:** EU - ERC HORIZONT 2020 - 01.10.2017 - 30.09.2022

### **UCOM Ultrasound Cavitation in Soft Materials**

UCOM is a Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Network; a joint research training and doctoral programme, funded by the EU and implemented by a partnership of high profile universities, research institutions, and non-academic organisations that are located in 8 different countries.

UCOM is the acronym of the project "Ultrasound Cavitation in soft Materials". It starts on 1st October 2018 and ends on 30th September 2022. The UCOM network is international (includes beneficiaries and partners from the EU, Switzerland, US, Japan and China), interdisciplinary (mechanical, physics, medical and biomedical technology fields), intersectoral (includes academic and non-academic institutions) and innovative (addresses topics not studied before).

15 doctoral candidates will be recruited by the research-focused organisations of the consortium to develop, improve and validate new state-of-the-art cavitation models and interaction with soft materials (e.g. tissues) against

both existing and new experimental data. At the same time, the UCOM project will give the young researchers the opportunity to gain knowledge, skills and expertise but also to create strategic partnerships with leading institutions worldwide, preparing them this way for a successful career, either in the public or the private sector.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl  
**Projektbearbeitung:** Sun Chao  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2019 - 28.02.2022

### **Evidence and Physics of Nanobubbles in Water**

Gases dissolved as molecules in water support life from bacteria to fish stocks. Recently claims emerged that water can be stably oversaturated by creating gaseous bodies, aka nanobubbles. These claims were supported with reports of their beneficial use. Yet as of now scientific proofs that nanobubbles exist are absent. Here, we will provide answers to the pertaining questions if these nanobubbles exists, what stabilizes them, and how they can be generated. Prof Ohl focuses on the formation of individual nanobubbles and their stabilization, while Prof Sun (China) evaluates large populations of nanobubbles through pressure sensitive dynamic light scattering.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **CHARAKTERISIERUNG DER WANDSCHUBSPANNUNG VON KAVITATIONSBLASEN**

Cavitation bubbles create enormous forces tangential to a surface, yet the small spatial and short timescales have so far hindered a detailed investigation. These forces have to be accounted for in an abundant number of chemical, biomedical, and materials processes. Examples range from eye-surgery to silicon wafer processing, from sterilization of surgical instruments to turbo-machinery. For all this processes it is important to gain a fundamental understanding of the forces caused by the violent bubble dynamics on a nearby boundary. While pressure forces acting normal to the boundary having received a lot of attention, the forces mediated through viscosity and acting tangentially to the surface are very little understood.

Here, we will combine numerical simulation and experiments to unravel the complex flow created by non-spherical oscillating bubbles and the thereby created forces on the boundary. In particular we will quantify the shear stress acting spatially and time-dependent on the substrate. To connect better to applications we will not only focus on a flat substrate but also extend our studies to decorated surfaces.

The PI's group conducted the first experiments to measure the shear stress back in 2008 (Dijkink et al., Appl. Phys. Lett 2008). There, single laser induced bubbles revealed a lower bound of the wall shear stress (e.g. the tangential force) of several thousand kilopascals. Recent simulations from his group predict that the wall shear stress may be locally even an order of magnitude higher than measured.

The first goal of the present project is to provide conclusive answers for the time-dependent magnitude and distribution of the wall shear stress. A second goal is to model and measure the forces acting on surfaces with structures to provide insight to more application relevant situations. The third part is the extension of the studies acoustic driven cavitation, i.e. to many cycles of bubbles approaching a surface.

The deliverables of the project are: (1) to develop a novel technique to measure simultaneously temporally and spatially resolved the wall shear stress, (2) detailed understanding how bubbles create viscosity mediated forces on boundaries, and (3) experimentally validated simulations which will be made available to the public by using the OpenFOAM framework.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Johannes Richter  
**Kooperationen:** Prof. J. Schnack, Uni Bielefeld  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2020 - 01.11.2023

### **Thermodynamik frustrierter Spingitter mit flachen Bändern**

The central goal of the project is the evaluation and subsequent analysis of thermodynamic properties of frustrated

quantum spin lattices for as big lattice sizes as possible.

It is a common project with Prof. Jürgen Schnack, University Bielefeld.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Prof. Dr. Georg Rose  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2016 - 30.04.2022

### **MEMoRIAL-Module I: Medical Engineering**

Medical imaging encompasses a versatile toolkit of methods to generate anatomical images of a single organ or even the entire patient for diagnostic and therapeutic purposes. Radiation-based imaging technologies are of inestimable importance and hence performed in daily clinical practice.

Electromagnetic radiation may, however, cause undesirable side effects. Consequently, methods allowing for dose reduction are expected to prospectively come into focus. This may specifically hold for patients, who need to be scanned periodically for therapy and/or health progress monitoring.

Instead of performing an entire scan per session, prior knowledge derived from preexisting multimodal image data sourcing, anatomical atlases, as well as mathematical models may be integrated - the latter reducing radiation dose and scan duration thus finally saving health expenditures.

In order to do so, available images and data need to be updated based on newly acquired subsampled data.

The application of prior knowledge may furthermore advance minimally invasive interventions by means of intraoperative image acquisition. Within this context, consecutive scans usually show a high degree of similarity while differing only in probe position and respiratory organ motion. Lower radiation loads vs. significant increases in image frame rate may result when spotting those similarities based on formerly acquired image information.

The integration of prior knowledge therefore holds a great potential for improving contemporary interventional procedures - especially in the field of interventional magnetic resonance imaging (IMRI).

Graduates in medical imaging science, medical engineering or engineering, computer, and natural science will have the opportunity to work with high-tech diagnostic devices such as x-ray examination and computed tomography (CT), state-of-the-art single-photon emission computed tomography (SPECT) and positron emission tomography (PET) within a structured 4-year/48-month PhD track.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **SFB 1436 - Z02 "Human imaging at meso-scale"**

Der SFB 1436 hat das Ziel, neuronale Ressourcen auf allen Größenskalen zu untersuchen durch einen interdisziplinären Ansatz, welcher funktionelle und strukturelle Eigenschaften von kortikalen und subkortikalen Schaltkreisen mit Verhalten und Leistungsfähigkeit in Zusammenhang bringt und Interventionen untersucht. Technologische Fortschritte im Bereich der in vivo Gehirnbildgebung des menschlichen Gehirns sowie der multimodalen Modellierung sollen eine Brücke zwischen Molekularen Studien an Tiermodellen und Verhaltensstudien an Versuchspersonen und Patienten bauen. Projekt Z02 des SFB 1436 wird Technologien entwickeln, testen und bereitstellen, welche mittels Ultrahochfeld-MRT neue Möglichkeiten schaffen indem sie (i) die geeigneten Messmethoden etablieren und beste Datenqualität sichern und (ii) komputationale Werkzeuge und Analysemethoden erforschen, um Hirnnetzwerke auf unterschiedlichen Skalen in einzelnen Individuen sowie in Gruppen zu modellieren.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.02.2020 - 30.06.2022

### **7 Tesla Connectome Magnetresonanztomograph**

Ein 7 Tesla Magnetresonanztomograph (MRT) mit einzigartigem Leistungsvermögen, welches weit über das vorhandene 7 Tesla MRT hinausgeht, wird als Forschungsinfrastruktur in Magdeburg mit Hilfe des Forschungsprogrammes Sachsen-Anhalt Wissenschaft/Infrastruktur etabliert. Diese Forschungsinfrastruktur kombiniert die ultra-hohe Magnetfeldstärke und damit Sensitivität von 7 Tesla MRT mit den stärksten Bildgebungsgradienten ("Connectome Gradienten"), welche die Informationskodierung bewirken. Die Gradienten werden mindestens die dreifache Stärke und doppelte Geschwindigkeit des vorhandenen Systems erreichen. Dies ist die konsequente Fortführung und Erweiterung der Bildgebungsinfrastruktur für die Neurowissenschaften und sichert Magdeburg eine Führungsposition in diesem Forschungsfeld.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Kooperationen:** Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 15.12.2018 - 15.11.2021

### **F&E Gradientensystem für Neonatale MR-Tomographie**

Die MR-Bildgebung ist bislang für die Untersuchung von erwachsenen Patienten optimiert und die Untersuchung Neugeborener bzw. kleine Kinder ist eine Herausforderung für die Radiologie sowie die Neonatologie (technisch und logistisch). Das Startup Neoscan Solutions entwickelt daher ein speziell für neonatale Diagnostik dediziertes MRT-Gerät, welches aufgrund der geringen Größe, des niedrigen Gewichts und der kryogenfreien Kühlung in der Kinderintensivstation aufgestellt werden kann. Gemeinsam mit dieser Firma erforschen wir in diesem Verbundprojekt das Gradientensystem für ein solches MRT Gerät mit 1.5T Magnetfeldstärke. Dies beinhaltet Steuerung, Überwachung und Optimierung des Teilsystems.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

### **Forschungscampus STIMULATE 2. Förderphase - Teilvorhaben OvGU, Focus-Bereich: iMRI-Solutions - FKZ: 13GW0473A**

Vorhabensgegenstand ist der Bereich der Onkologie, mit dem Fokus auf ablativen Therapien und Bildführung mittels MRT und CT mit dem Ziel der kurativen Behandlung von malignen Erkrankungen.

Die Zielsetzung besteht darin, die bildgeführten Interventionen einfacher, schneller, kostengünstiger, schonender und kurativ zu machen, sodass sie in der breiten klinischen Routine Einzug halten. Dazu wurden drei wesentliche medizintechnische Herausforderungen identifiziert, die innerhalb von vier Leit- bzw. Querschnittsthemen - iMRI Solutions, iCT Solutions, Immunoprofilung und Computational Medicine - gelöst werden sollen.

- Kurative Therapie: Heutzutage haben die Interventionen primär eine palliative Bedeutung. In Analogie zur vollständigen chirurgischen Entfernung bösartigen Gewebes (R0-Resektion) strebt *STIMULATE* die komplette Abtragung der Läsion (A0-Ablation) und damit die Heilung des Patienten an. Die anvisierten Zielorgane insbesondere Leber - aufgrund der komplexen Gefäßversorgung - sowie Lunge - aufgrund der Pneumothorax- bzw. Luftemboliegefahr - beinhalten erhebliche Herausforderungen bei der Planung und Durchführung bildgeführter ablativer Therapien.
- Lokale und systemische Überwachung: Die heutigen ablativen Verfahren stellen rein mechanistische Ansätze dar. Im Querschnittsthema Immunoprofilung berücksichtigt *STIMULATE* erstmals - in einem translationalen Ansatz der Grundlagenforschung - die lokalen und systemischen Wechselwirkungen verschiedener lokoregionaler Therapieverfahren zur Überwachung und Prognose der kurativen A0-Therapie.

- **Dedizierte Bildgebungssysteme:** Gegenwärtig werden für Interventionen MRT- und CT-Geräte eingesetzt, welche für die Diagnostik optimiert wurden und nur durch behelfsmäßige Zusatzausstattungen im OP eingesetzt werden können. Mit der in *STIMULATE* vorhandenen Expertise im Bereich der Bildgebung wird angestrebt, in den Leitthemen iMRI-Solutions und iCT-Solutions, spezielle interventionelle Geräte zu erforschen.
- 

**Projektleitung:** Prof. Jan-Bernd Hövener, Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

### **SFB-TRR 287 A2: 3D-Measurements in dense granular assemblies using hyperpolarised Magnetic Resonance Imaging**

#### **Research areas**

Biomedical Technology and Medical Physics (205-32)

Biomedical System Technology (407-06)

Due to the limited accessibility of the bulk material to direct detection methods, often only integral flow quantities can be measured at the inlet and outlet of packed bed reactors. The exact understanding of the processes inside these technical systems is, thus, just as difficult as the system design with regard to energy efficiency and product quality. Furthermore, predictions from simulations cannot be experimentally validated in detail. Therefore, in project A2 the three-dimensional (3D) velocity field of the gas flow will be first measured in the reference configuration of the CRC/TRR with spherical and complex shaped particles by means of hyperpolarised phase contrast magnetic resonance imaging (pc-MRI). Three-dimensional, temporally and spatially resolved flow maps of the entire gas volume will be generated. These flow field data are essential and form the basis for the further understanding of the homogeneous and heterogeneous chemical reaction rates in particle beds. Sensors or tracer particles, which in turn can perturb the flow and particle movement, are not required. Optical access is also not necessary and arbitrary geometries are possible. The high flexibility of pc-MRI allows adaptations of the measurement to the requirements, e.g. regarding the sample volume (up to about 40 x 40 x 40 cm in commercial MRI) and the spatial (approx. 1 millimetre) or temporal resolution (approx. 1/10 second). With established MRI methods, usually only liquids can be detected due to their favourable physical properties with regards to generation of magnetisation (also called spin polarisation) and its life-time (relaxation properties). In this project, the transition to gaseous media is made possible by the application of highly innovative hyperpolarisation techniques. With this, the comprehensive three-dimensional, quantitative measurement of gas flow fields in complex geometries of non-transparent particle beds will be possible for the first time. Therefore, in addition to hyperpolarisation of the gas, MRI flow measurement methods for hyperpolarised magnetisation must be established. In addition, the development of materials and measurement setups is required that support the use of hyperpolarised gases without interference with the high spin polarisation. A2 will, therefore, build a continuous flow Xenon hyperpolariser with sufficient flow and polarisation level for fast and accurate MRI detection of gas (WP 1), a Xe-coil for Xe-MRI (WP 2), select and characterise proper materials for building an MR-compatible reference experiment (WP 3), extend a table to MR system for Xe-capability (WP 4), develop 3D pc-MRI flow measurement method for the application in hyperpolarised gas systems (WP 5) and measure and process flow data from the reference configuration (WP 6) to be provided to the simulation projects and to be compared to the other experimental methodology.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Mattern Hendrik, Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2021

### **Gefäßdistanzkartierung: Quantifizierung der subkortikal arteriellen und venösen Gefäßmuster um deren Wechselwirkung zu untersuchen**

Die Integrität und Funktion des Gehirns ist auf den Zu- und den Abfluss von Blut durch das arterielle bzw. venöse Gefäßsystem angewiesen. Subkortikale Strukturen, die an motorischen, sensorischen, kognitiven und verhaltensbezogenen Aufgaben beteiligt sind, werden von den großen Hirnarterien durchströmt. Die Perfusionsterritorien dieser großen Arterien sind zwischen Probanden räumlich variabel. Diese Variabilität beeinflusst die Organisation der kleinen, perforierenden Arterien. Wir vermuten, dass sich diese Variabilität der

subkortikalen Perfusionsterritorien von der arteriellen Seite ausgehend durch das Kapillarbett in die Organisation der subkortikalen Venen propagiert. Daher nehmen wir an, dass subkortikale arterielle und venöse Gefäße voneinander abhängig sind und dass unterschiedliche Gefäßmuster existieren. Wenn sich also die Trajektorie eines einzelnen, subkortikalen Gefäßes verändert, könnte dies zu Veränderungen im umgebenden arteriellen und venösen Netzwerk führen, um ein bestimmtes Muster lokaler Gefäßabstände aufrechtzuerhalten. Diese vermutete, wechselseitige Abhängigkeit der arteriell-venösen Muster ist nach unserem besten Wissen bisher nicht umfassend untersucht worden. Um diese Hypothese am lebenden Menschen nicht invasiv zu bestätigen, wurden folgende Ziele identifiziert:

- (1) Verwendung von Ultra-Hochfeld-MRT und prospektiver Bewegungskorrektur, um die erforderlichen hohen Auflösungen (Voxelgröße  $<0,4$  mm) zur Darstellung der perforierenden Arterien und Venen zu erreichen
- (2) Segmentierung des Gefäßsystems mit Hilfe eines Vesselness-Filters und Verwendung einer Entfernungstransformation, um Gefäßdistanzkarten zu berechnen.
- (3) Finden von gemeinsamen, subkortikalen arteriell-venösen Mustern durch unüberwachtes Clustering.
- (4) Validierung jedes Verarbeitungsschrittes durch Experten

Durch Erreichen dieser Ziele wird eine neuartige, vollautomatische Technik zur Analyse von Gefäßdistanzmustern etabliert. Darüber hinaus könnte der Nachweis der Interdependenz des arteriellen und venösen Gefäßsystems einen Einfluss auf die Bildgebung, Diagnose und Behandlung kleiner Gefäße im Allgemeinen haben, da eine gemeinsame Analyse vorteilhafter wäre als die Fokussierung auf eine einzelne Seite des Gefäßsystems. Da die vaskuläre Komponente neurodegenerativer Erkrankungen und des Alterns spezifische Gefäßmusterläufe induzieren könnte, könnte der vorgeschlagene Ansatz als neuer Biomarker in zukünftigen, longitudinalen Studien eingesetzt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Kooperationen:** Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 16.04.2018 - 31.12.2021

### **F&E RF-System für Neonatale MR-Tomographie**

Die MR-Bildgebung ist bislang für die Untersuchung von erwachsenen Patienten optimiert und die Untersuchung Neugeborener bzw. kleine Kinder ist eine Herausforderung für die Radiologie sowie die Neonatologie (technisch und logistisch). Das Startup Neoscan Solutions entwickelt daher ein speziell für neonatale Diagnostik dediziertes MRT-Gerät, welches aufgrund der geringen Größe, des niedrigen Gewichts und der kryogenfreien Kühlung in der Kinderintensivstation aufgestellt werden kann. Gemeinsam mit dieser Firma erforschen wir in diesem Verbundprojekt das Hochfrequenz-Sende- und Empfangssystem für ein solches MRT Gerät mit 1.5T Magnetfeldstärke. Dies beinhaltet Send- und Empfangsspulen für Untersuchungen kleiner Kinder aber auch die Nutzung im Inkubator sowie die Lagerung der kleinen Patienten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Industrie - 01.12.2013 - 30.11.2022

### **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. Jochen Braun, Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Projektbearbeitung:** Ehsan Kakaei  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.05.2017 - 31.10.2021

**ABINEP-M2-project 3: Modellierung Dopamin-induzierter neuronaler Netzwerk-Aktivität / "Learning conditional associations: rich temporal context and involvement of hippocampus / medial temporal lobe"**

Animals exploring unknown environments face problems at multiple time-scales: in the short run, they must solve problems of pattern recognition, scene understanding, decision making and action selection while, in the long run, they must also develop strategies for building an internal representation of the environment as a basis for causal understanding / generative modelling. From a computational point of view, the main difficulty is representing and learning the rich temporal structures and conditionalities that encapsulate the co-dependencies between environment and actions.

Current behavioural tasks – e.g., sequence learning, sequential reaction time tasks, conditional associative learning – barely touch upon these difficult issues. To address this more directly, we will study **human learning** of arbitrary sensorimotor mappings in the presence of **rich temporal context**, as well as the neural correlates of such learning in networks involving the **hippocampus / medial temporal lobe**. Specifically, we hypothesize that rich, quasi-naturalistic, temporal context will (i) dramatically facilitate learning by means of (ii) engaging hippocampus and medial temporal lobe structures.

To investigate these two hypotheses, we will monitor human learning of visuomotor associations in temporal contexts of different complexity. To this end, we will develop novel, quasi-naturalistic, temporal sequences with statistical structure over several time-scales. To investigate neural correlates, we will study functional correlations of voxel-based BOLD activity in pairs of (small) brain areas – e.g., hippocampus and inferior temporal cortex – relying on 3T or 7T high-resolution MRI. Recent work, by ourselves and others, shows that voxel-level functional correlations can delineate with high fidelity the cortical circuits engaged in different task states.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Beatrice Barbazzani  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.05.2022

**ABINEP-M4-project 1: Weiterentwicklung von Hochfeld-MR zum in-vivo Mikroskop und Kombination mit MR-PET (Anwendung: Hippocampus-Mapping, Verlaufsdignose von Demenzen)**

In this ABINEP sup-project high field MRI and MR-PET will be further developed to detect and visualize hippocampal structure and sub-structures. These methods will be applied in clinical studies with subjects in prodromal (non-symptomatic) stages and early stages of dementia.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2017 - 31.12.2021

**Deutsche Ultrahochfeld Bildgebung (GUFII) (DFG, SP632-9-1)**

Das GUFII-Netzwerk wurde Ende 2013 als DFG-geförderte Core Facility gegründet. Die anfängliche Projektdauer betrug drei Jahre. Das Hauptziel von GUFII ist es, den Zugang zu deutschen Ultrahochfeld (UHF)-Magnetresonanz (MR)-Standorten zu koordinieren und Prozeduren zu harmonisieren. GUFII hat bereits wichtige Beiträge zur Bewältigung dieser Herausforderungen geleistet. Eine Reihe von Meilensteinen wurden beim Aufbau der nationalen UHF-MR-Gemeinschaft erreicht, einschließlich der Einrichtung eines gemeinsamen Präsentations- und Zugangsportals für alle UHF-MR-Standorte; einer regelmäßigen Qualitätskontrolle; Konsens über Zugangsverfahren, Umgang mit Implantaten und Verfahren zur Spulenprüfung; und regelmäßige Kommunikation zwischen allen UHF-Standorten. Seit 2017 wird eine zweite Phase von GUFII durch die DFG gefördert, in welcher nun folgende Ziele verfolgt werden:

- Etablierung einer Online-Plattform für MR-Sicherheitstraining inkl. Prüfungsfragen.

- Fortsetzung und Erweiterung der Etablierung von Verfahren für die sichere Untersuchung von Probanden mit Implantaten. Fortsetzung und Verfeinerung von QA-Aktivitäten.
  - Formulierung und Veröffentlichung von Positionspapieren.
  - Jährliche Workshops mit Teilnahme von allen GUFU-Standorten.
  - Planung erster multizentrischer UHF-Studien.
  - Wartung und Erweiterung der Online-Kommunikationsplattform.
  - Koordination mit anderen internationalen Initiativen wie UK7T und Euro-Bioimaging.
  - Vorbereitung von Zugangsverfahren für die Infrastruktur, die an den nationalen Biomedizinischen Bildgebungseinrichtungen in Jülich und Heidelberg beantragt wurde, als Teil der National Roadmap für Forschungsinfrastrukturen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Phys. Mario Breilkopf  
**Kooperationen:** MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen; MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.05.2017 - 31.07.2021

## **MEMoRIAL-M1.2 | Under-sampled MRI for percutaneous intervention**

### **Background**

Undersampling MR images leads to an insufficient amount of data for conventional reconstruction techniques, making it an ill posed inverse problem. Deep neural networks provide promising solutions to the problem, but lack explainability.

### **Objective**

MRI acceleration, especially golden angle radial sampling, in the process making real time MRI possible.

### **Methods**

»Utilizing and improving data-driven neural network approaches and their analysis

### **Results**

»Up-to-date deep learning reconstruction methods for undersampled radial MR signal data in image and signal domain with competitive results in that field of research

### **Conclusions**

Current methods still mark the starting point since they are still missing key points like holomorphic activation functions for computing complex gradients throughout neural nets.

### **Originality**

»Problem specific methods that are tailored to the underlying complex valued MR problem

### **Keywords**

»MRI, undersampling, reconstruction, deep learning, unblackboxing

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Soumick Chatterjee  
**Kooperationen:** MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI, Chompunuch Sarasaen; MEMoRIAL-M1.10 | Deep learning for interventional C-arm CT, Philipp Ernst; MEMoRIAL-M1.1b | Dynamic C-arm CT perfusion of the liver, Hana Haselji; MEMoRIAL-M1.2 | Under-sampled MRI for percutaneous intervention, Mario Bre-  
itkopf  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 31.03.2022

#### **MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI**

This sub-project aims at the reconstruction of dynamic time series from fast acquisitions.

Typically, these fast acquisitions are of lower quality (e.g. wrt resolution, contrast, or artefacts) compared to slower scans with higher resolution, the latter being acquired for the purpose of planning. At the same time we know that the object is mainly left unchanged apart from potential non-linear deformations and the presence of an interventional tool (e.g. a needle) with its position being precisely known.

Consequently, a lot is known about the object expecting this prior knowledge to enable the reconstruction of dynamic high resolution and high contrast images.

Therefore, different approaches may be applied including image-based matching and deformation, model-based reconstruction using prior knowledge to support regularisation, or even machine learning methods.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Oliver Speck  
**Projektbearbeitung:** M.Eng. Chompunuch Sarasaen  
**Kooperationen:** MEMoRIAL-M1.6 | Stent detection and enhancement, Negar Chabi; MEMoRIAL-M1.4 | Use of prior knowledge for interventional MRI, Soumick Chatterjee; MEMoRIAL-M1.2 | Under-sampled MRI for percutaneous intervention, Mario Bre-  
itkopf  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.12.2021

#### **MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI**

The acquisition of MR images might run considerably slow due to the one-dimensional character of the signal and the need to consecutively measure many data points for a single image. Classically, an image cannot be uniquely reconstructed if the number of measured data points deceeds the number of points in the image.

In this project, prior knowledge derived from other sources than the MR acquisition itself will be used to uniquely reconstruct MR images from less-than-complete measurement data, particularly aiming at faster acquisition in moving organs. Therefore, (prior) knowledge such as information on the position of interventional instruments or the subject's breathing motion (deforming abdominal organs whereas not entirely changing the object itself) will be exploited and incorporated into mathematical models - the latter describing these objects and in turn being parameterised based on measurement data.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Jing Wang  
**Kooperationen:** Raul Cruz Hidalgo, Universidad de Navarra, Pamplona; Wigner Institute for Solid State Physics, Hungarian Academy of Sciences, Budapest; Dr. Tamás Börzsönyi; Helmholtz Zentrum Dresden Rossendorf  
**Förderer:** EU HORIZON Europe - 01.12.2019 - 30.11.2023

**CALIPER Marie Skłodowska-Curie ITN, Teilprojekt 12, "3D imaging calibration on granular flow of anisotropic, cohesive and soft particles"**

Im Projekt CALIPER werden experimentelle und numerische Methoden zur Beschreibung des Verhaltens granularer Materialien in verschiedenen Anwendungen erarbeitet und getestet. Im Teilprojekt 12 liegt der Schwerpunkt auf der Anwendung nichtinvasiver bildgebender Verfahren (MRT, Röntgen-CT) zur Beobachtung der inneren Struktur und Dynamik von Ensembles granularer Teilchen. Ein charakteristischer Aspekt unserer Untersuchungen ist die Charakterisierung weicher granularer Partikel, d.h. von Teilchen, bei denen die Elastizität der einzelnen Partikel wesentlichen Einfluss auf die Dynamik des gesamten Ensembles ausübt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Förderer:** EU - Sonstige - 31.12.2020 - 30.06.2023

### **SPACE-GRAINS, Vibration Induced Phenomena in Granular Materials**

The project investigates vibration-induced phenomena in granular materials, such as heating up the granular temperature, maintaining the granular temperature, spatial inhomogeneities of granular gases (clustering) and phase separation (Leidenfrost phenomenon in granular gases). The experiments are performed in microgravity on parabolic flights. An ISS experiment is in preparation. The contribution of the Magdeburg group is experiments with ensembles of shape-anisotropic grains and their evaluation.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Förderer:** Bund - 31.08.2021 - 30.06.2022

### **EQUIPAGE II, 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 Fallturmexperimenten 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:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 30.06.2021 - 30.06.2022

### **Topologische Defekte in smektischen Filmen**

Topologische Defekte treten in einer Vielzahl von physikalischen Systemen auf, von supraleitenden Flüssigkeiten über anisotrope weiche Materie bis zu kosmologischen Strukturen. Die Untersuchung solcher Defekte und ihrer Dynamik in smektischen flüssigkristallinen Filmen bietet den Vorzug einer sehr gut zugänglichen Zeitskala, einfacher Beobachtungsmöglichkeiten sowie der Existenz einer gut entwickelten hydrodynamischen Beschreibung. Wir untersuchen die gegenseitigen Wechselwirkungen solcher Defekte sowie ihre gegenseitige Annihilation.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** Raul Cruz Hidalgo, Dr. rer. nat. Dmitry Puzyrev, Dr. rer. nat. Torsten Trittel  
**Kooperationen:** Raul Cruz Hidalgo, Universidad de Navarra, Pamplona  
**Förderer:** EU - Sonstige - 01.10.2020 - 30.09.2023

### **JACKS, Granulare Gase aus komplexen Partikeln**

Granulare Gase stellen einfache Vielteilchensysteme dar, die durch gelegentliche Kollisionen miteinander wechselwirken, ansonsten bewegen sich die einzelnen Teilchen kräftefrei. Neben ihrer Bedeutung für die numerische Behandlung von Vielteilchenproblemen und Tests von Voraussagen aus numerischen Simulationen sind sie von allgemeinem Interesse vor allem in kosmologischem Kontext, um beispielsweise die Wechselwirkungen und Aggregation von Teilchen (z.B. in kosmischen Nebeln oder protoplanetaren Scheiben) in Schwerelosigkeit zu verstehen. Gegenüber vorangegangenen Experimenten, in denen stäbchenförmige Partikel verwendet wurden, sind die im Projekt JACKS vorgesehenen Untersuchungsgegenstände komplexere Objekte, die näher an einer realistischen Struktur in natürlichen Systemen sind. Für dieses Experiment ist ein Flug mit einer suborbitalen Rakete vorgesehen, finanziert durch das Programm CORA (Vonstantly Open Rocket Assessment) der Europäischen Raumfahrtagentur ESA.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** Atefeh Habibpoumoghadam, Amine Missaoui  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2021

### **Topologische Defekte in smektischen Filmen**

Topologische Defekte treten in einer Vielzahl von physikalischen Systemen auf, von supraleitenden Flüssigkeiten über anisotrope weiche Materie bis zu kosmologischen Strukturen. Die Untersuchung solcher Defekte und ihrer Dynamik in smektischen flüssigkristallinen Filmen bietet den Vorzug einer sehr gut zugänglichen Zeitskala, einfacher Beobachtungsmöglichkeiten sowie der Existenz einer gut entwickelten hydrodynamischen Beschreibung. Wir untersuchen die gegenseitigen Wechselwirkungen solcher Defekte sowie ihre gegenseitige Annihilation.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Phys. David Fischer  
**Kooperationen:** Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **Weissenberg-Effekt in granularen Materialien**

Der Weissenberg-Effekt in komplexen Fluiden beschreibt die Eigenschaft, dass sich Material in rotierten Systemen unter Scherung in das Rotationszentrum hineinbewegt. Bekannt ist der Effekt zum Beispiel in Stärkelösungen (Teig), die an einem in der Mitte eines feststehenden Behälters rotierenden Stab aufsteigt. Ein ähnlicher Effekt, die Ansammlung von granularen Ensembles in der Mitte eines Behälters, dessen Zentrum in Drehung versetzt wurde, ist experimentell gefunden worden aber bisher nicht erklärt. Er tritt nur in Granulaten auf, deren Teilchen keine Kugelform aufweisen, sondern länglich oder abgeplattet sind.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Dmitry Puzyrev, Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Förderer:** Sonstige - 01.07.2020 - 30.06.2023

### **EVA (Erkennen, Verfolgen, Analysieren)**

Maschinenlern-Algorithmen werden für die Erkennung und Extraktion von Einzelpartikeln aus stereoskopischen Aufnahmen von Vielteilchenensembles entwickelt. Die Methoden werden vorrangig für die Analyse von

Experimenten an granularen Gasen unter Schwerelosigkeitsbedingungen angewandt, können aber auch zur Untersuchung einer Vielzahl weiterer Systeme erweitert werden. Neben der Entwicklung der Analysesoftware werden Simulationen von Vielteilchensystemen durchgeführt, um danach an Hand synthetischer Videoaufnahmen die Analysesoftware zu testen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Kooperationen:** University of Colorado, Boulder, Prof. Noel Clark  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2023

### **OASIS, Smektische Filme unter Mikrogravitation**

Untersuchung von Einschlüssen auf smektischen Filmen und deren Wechselwirkungen, Auswertung von Mikrogravitationsexperimenten, die auf der ISS durchgeführt wurden. Die Untersuchungen werden begleitet durch Experimente in Parabellflügen und unter normalen Schwerkraftbedingungen im Labor.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** Jing Wang  
**Förderer:** EU - HORIZONT 2020 - 01.12.2019 - 30.11.2022

### **CALIPER Granular materials-related calibration and simulations: deformable grains, irregular grains and cohesive grains.**

Das CALIPER-Forschungsprogramm konzentriert sich auf drei Hauptherausforderungen bei der Kalibrierung und Simulation granularer Materialien: deformierbare Partikel, unregelmäßige Partikel und kohäsive Partikel. In jedem dieser Themenbereiche gehen wir über das Paradigma der "sphärischen Kuh" hinaus, das auf dem Gebiet der Granulatphysik seit langem vorherrscht. Unser geplanter Ansatz besteht darin, experimentelle Bildgebungs- und mechanische Testmethoden zu entwickeln, mit denen sich die vorhandenen physikalischen Mechanismen auflösen lassen, und aus diesen Methoden Kalibrierungsinformationen zu extrahieren, um numerische Methoden für die betreffenden granularen Mechanismen / Systeme zu entwickeln.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Phys. David Fischer, Torsten Trittel, Dr. rer. nat. Kirsten Harth  
**Förderer:** Bund - 31.05.2016 - 31.08.2021

### **EQUIPAGE II, 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 Äquipartitions-gesetz 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 Fallturmexperimenten 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:** Prof. Dr. Ralf Stannarius  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Tina Hanselka  
**Förderer:** Haushalt - 01.03.2018 - 28.02.2021

### Aktive granulare Materie

Wir untersuchen die Dynamik und makroskopische Struktureigenschaften von ensembles aktiver granularer Materialien auf der Basis der Auswertung von Videoaufnahmen (Normalgeschwindigkeit und Hochgeschwindigkeit-saufnahmen). Es kommen Partikel zum Einsatz, die unter äußerer mechanischer Anregung eine gerichtete Bewegung ausführen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. André Strittmatter  
**Kooperationen:** Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics (CIOMP), Chinese Academy of Sciences  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2018 - 31.03.2021

### High brightness GaN based laser diodes (HiBGaN)

Visible LEDs and laser diodes are made of group-III-nitride materials grown by epitaxy methods. They already changed our daily life by their ubiquitous use for illumination and projection. High-power, high-brightness GaN-based lasers could replace discharge light bulbs or low-efficiency laser systems also in large-area display, projection, and other lighting systems as well as in free-space or underwater communication. In order to realize GaN-based lasers with high-brightness the conventional edge emitter design which is based on total interface reflection (TIR) waveguides must be substituted by a vertical mode-expanding waveguide structure. Thereby, a wider optical near-field is achieved resulting in narrower far-field angles of the emission profile. Simultaneously, the mode-expanding waveguide must stabilize the fundamental mode emission by discriminating higher order vertical modes through gain and loss engineering. **This NSFC-DFG joint project aims to develop high-power, high-brightness (In,Ga,Al)N laser diodes using the novel photonic band crystal (PBC) laser concept.** The principal investigators for this project are Prof. André Strittmatter from the Semiconductor epitaxy department of the Otto-von-Guericke University Magdeburg, Germany (OvGU) and Prof. Tong Cunzhu from Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics (CIOMP), Chinese Academy of Sciences (CAS), China. Both PI's have strong background in PBC laser diodes and complementary expertise in simulation, nitride growth and characterization, and device fabrication. Fundamental research on optimum optical and electrical design of the PBC structure itself and the laser structure in total is necessary. The successful realization of the design crucially depends on the available material combinations in the group-III nitride system. In particular, a materials study regarding mechanical strain, electrical conductivity, and optical losses for the PBC section must be conducted. HiBGaN combines the accumulated, complementary knowledge of both sides by distributing each task to the specific strength of each group. The German side has strong epitaxial growth ability of lattice-matched nitride materials which is prerequisite for thick, low-loss GaN-based PBC designs. OvGU is therefore responsible for the epitaxial growth and characterization of the laser structure. The Chinese side is responsible for design of PBC structures, fabrication and characterization of PBC lasers. Mutual research visits are negotiated to train students, exchange expert knowledge, and initiate long-term partnership between both institutions.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. André Strittmatter  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 22.08.2017 - 21.08.2022

### Röntgendiffraktometer

Moderne Halbleiterschichtstrukturen bestehen heutzutage meist aus einer komplexen Vielfachschichtenfolge von kontrolliert abgeschiedenen Epitaxieschichten unterschiedlicher Materialzusammensetzung und Verspannung mit Schichtdicken von einigen Monolagen bis zu einigen Mikrometern. Die strukturelle Untersuchung derartiger Proben im Hinblick auf kristalline Perfektion, chemische Zusammensetzung, Verspannungszustand sowie der Schichtdicken und- rauigkeiten ist Gegenstand von Röntgenbeugungsexperimenten und ohne diese nicht möglich.

Das beantragte hochauflösende Röntgendiffraktometer ermöglicht eine schnelle, zerstörungsfreie strukturelle Untersuchung sowohl von perfekt gitterangepaßten epitaktischen Halbleiterschichten und -Schichtsystemen wie auch von gitterfehlangepaßten und hoch texturierten Materialien bis hin zu kristallographischen Pulvern in Form von Dünnschichtsystemen oder kompakten Proben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. André Strittmatter  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 19.06.2017 - 18.06.2022

### **Rasterkraftmikroskop mit elektrochemischer Zelle**

Mit dem Rasterkraft-Mikroskop sollen in-situ elektrochemische Prozesse an Halbleiterschichten untersucht werden. Bei diesen Prozessen treten charakteristische Deformationen der Oberfläche auf, die nur mit einem Rasterkraftmikroskop mit der erforderlichen Auflösung messbar sind. Für die Beobachtung dieser Prozesse ist eine passende elektrochemische Zelle notwendig, in der die entsprechenden chemischen Prozesse ablaufen können und zudem die Oberfläche der Halbleiterstrukturen mit einem Rasterkraft-Mikroskop in schneller Folge abgetastet werden kann. Zwingend notwendig ist es zum Beispiel, die lateralen Dimensionen der durch elektrochemische Prozesse erzeugten Strukturen auf einer Nanometerskala zu kontrollieren. Diese Untersuchungen dienen weiter der Herstellung neuartiger elektrischer Halbleiterbauelemente mit skalierbarer Stromführung im Nanometerbereich. Zudem lassen sich für die Epitaxie von Nanoobjekten definierte Nukleationspunkte festlegen und somit eine deutlich verbesserte Genauigkeit in der Herstellung dieser Nanomaterialien erreichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig  
**Projektbearbeitung:** Dr. Julius Kullig  
**Kooperationen:** Prof. Lan Yang, Washington University  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2022

### **Nicht-Hermitesche Physik und Quantenchaos 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. Ein Aspekt des Projektes ist die theoretische Analyse von optischen Mikrodisk-Resonatoren mit deformierten, d.h. nicht kreisförmigen, Querschnitt. Das Hauptinteresse ist dabei die Korrespondenz zwischen (partiell) chaotischer Strahldynamik und der Wellendynamik in Analogie zur Korrespondenz von Klassischer Mechanik und Quantenmechanik. Ein Ziel dieser Analyse ist das Design unkonventioneller Resonatorgeometrien für Anwendungen in der Optoelektronik, z.B. die Erzeugung unidirektionaler Emission von Laserlicht. Ein anderer Aspekt des Projekts ist das Studium sogenannter nicht-Hermitescher Entartungen an exzeptionellen Punkten im Parameterraum offener Mikroresonatoren.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig  
**Projektbearbeitung:** Isa Grothe  
**Kooperationen:** Prof. S. Reitzenstein - TU Berlin  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2018 - 28.02.2022

### **Volle Photonenstatistiken kollektiver Effekte in Halbleiter-Nanostrukturen**

Halbleiter-Nanostrukturen integriert in optischen Mikroresonatoren sind von enormen Interesse für die Grundlagenforschung Resonator-überhöhter nanophotonischer Bauelemente und deren zukünftigen Anwendungen - zum Beispiel in der optischen Quantentechnologie. Die Untersuchung und das Verstehen solcher Bauelemente mit geringer Photonenanzahl und kollektiven Effekten verlangt eine Analyse nicht nur der emittierten Lichtintensität sondern auch der photonischen Autokorrelationsfunktion zweiter Ordnung. Beide Größen zusammen bilden die beiden ersten Momente der Photonenstatistik. Für eine vollständige Charakterisierung und ein umfassendes

Verständnis wäre es äußerst vorteilhaft, Zugriff auf die volle Photonenzahlstatistik zu haben, welches äquivalent zur Kenntnis aller Momente wäre. Wir planen mit Hilfe eines Photonenzahl-auflösenden Übergangskantensensors (TES) die Vermessung der vollen Photonenzahlstatistik speziell designter Halbleiter-Quantenpunkt-Systeme, welche kollektive Effekte zeigen: (i) superradiante Quantenpunkte in einem homogenen Medium und in optischen Mikrosäulen sowie (ii) bimodale Mikrosäulen-Laser mit Quantenpunkten als Gewinnmaterial. In beiden Fällen werden wir eine fortgeschrittene deterministische Wachstumstechnik anwenden, um die Zahl und Position der involvierten Quantenpunkte zu kontrollieren. Für den Fall mit Mikroresonator, planen wir außerdem die Untersuchung der Photonenzahlstatistik an einem sogenannten exceptionellen Punkt, einer spektralen Singularität in offenen Systemen, welche aktuell große Aufmerksamkeit erfährt.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sergej Neumeier  
**Förderer:** Haushalt - 01.04.2017 - 30.09.2022

### **Licht-Materie-Wechselwirkung in Halbleiter-Quantenpunkten**

Die Herstellung und Analyse von Halbleiter-Nanostrukturen ist eins der sich am rasantesten entwickelnden Gebiete der Festkörperphysik. Solche Strukturen erlauben den Einschluß von Ladungsträgern auf Nanoskalen mit großen Anwendungspotenzial insbesondere in der Opto-Elektronik und Quantencomputing. Die Analyse erfordert die Anwendung anspruchsvoller Methoden der Vielteilchentheorie und der Quantenoptik sowie die Parallelprogrammierung auf modernen Hochleistungsrechnern. In dem Projekt werden kollektive Effekte, wie z.B. Superradianz, untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. Jan Wiersig  
**Projektbearbeitung:** Manuel Badel  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2018 - 31.05.2022

### **Optische Mikrodisk-Resonatoren: Störungstheorie für nichtkonvexe Randdeformationen und Pseudospektren**

Das Studium der optischen Mikroresonatoren hat sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Forschungsgebiet innerhalb der Physik entwickelt. Am prominentesten sind hier die Flüstergalerie-Resonatoren, z.B. Mikrodisk-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 einem Teilprojekt dieser Promotion soll eine Störungstheorie für deformierte Mikrodisk-Resonatoren auf nichtkonvexe Deformationen erweitert werden. Die Leistungsfähigkeit der Theorie soll mit einem Vergleich zu vollen numerischen Rechnungen evaluiert werden. Das zweite Teilprojekt widmet sich der Untersuchung der Stabilität der Frequenzen von optischen Moden in deformierten Mikrodisk. Dabei ist insbesondere der Zusammenhang zu spektralen Singularitäten, sogenannten exceptionellen Punkten, von Interesse.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar  
**Kooperationen:** OUT eV Berlin  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.01.2020 - 30.06.2022

### **Reaktive Sputterabscheidung von nitridischen Halbleiterschichten, RESPUN**

Ziel des Projekts ist vor allen Dingen die Untersuchung der Plasmen während Sputterprozessen von nitridischen Halbleitern und damit der Optimierung solcher Prozesse und Schichten. Diese Messung wird mit einem neuen Gerät des Projektpartners OUT eV realisiert. Der Einfluss der Prozessparameter auf die Plasmaeigenschaften wird systematisch untersucht und die Abhängigkeit mit den Schichteigenschaften bestimmt.

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar  
**Kooperationen:** NaMLab gGmbH, Dresden; Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP, Dresden  
**Förderer:** Bund - 01.10.2019 - 30.09.2023

### **"AlN/ GaN- Epitaxie auf Silizium mittels reaktiven Puls-Magnetron-Sputterns" GaNESIS**

Hauptmotiv ist die Entwicklung einer Sputter-Epitaxietechnologie für AlN/GaN-Schichtstapel auf Silizium (Nukleations-, Puffer-, und aktive Bauelementeschichten), die prinzipielle verfahrensinhärente Limitierungen der konventionellen AlN/GaN-MOCVD Technologie überwindet (hohe Substrattemperatur um 1050 °C, C Kontamination, H-Passivierung von Dotanden) und die zugleich das Potenzial zu einer wesentlichen Kostensenkung und deutlich höheren Industrietauglichkeit hat. Dadurch soll die Erschließung des Massenmarktes für AlN/GaN-Bauelemente auf Siliziumwafern ermöglicht werden. Bisher gelten die Kosten für AlN/GaN-Epitaxieschichten im Vergleich zur Si-Epitaxie als "astronomisch", weshalb AlN/GaN-Bauelemente bisher auch nur Nischenprodukte sind.

Ziel des Vorhabens ist die Etablierung von Sputterprozessen für die Realisierung von epitaktischen AlN/GaN-Templates auf Fremdsubstraten wie Saphir oder Silizium für Anwendungen in der Elektronik und Optoelektronik in einer der MOCVD ebenbürtigen Qualität. Neben einer entsprechenden Kristallqualität ist dafür auch eine kontrollierte Einstellung der Leitfähigkeit der Schichten unabdingbar. So erfordern Templates für die laterale Elektronik hochohmige Pufferschichten, für die vertikale Elektronik und Optoelektronik jedoch hoch leitfähige. Daher soll, insbesondere für die vertikale Elektronik auf Silizium, auch untersucht werden, wie gut AlN mit der Sputtertechnik mit Si oder Ge leitfähig (Elektronen- bzw. n-leitend) dotiert werden kann. Die Eignung der Pufferschichten für Elektronik-Anwendungen wird anhand von Test-Bauelementen untersucht. Hierzu werden auf PVD-Pufferschichten aktive Schichten mit MOCVD aufgewachsen, Test-Bauelemente prozessiert und elektrisch charakterisiert.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Kooperationen:** Prof. Antal Jakli (Kent State University, USA); Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Prof. Carsten Tschierske (Martin-Luther-Universität Halle)  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 10.12.2021 - 10.12.2024

### **Struktur und Dynamik der nematischen Phasen aus bent-core Mesogenen mit starken smektischen Fluktuationen**

Die Form von Mesogenen ist, indem sie sterische Wechselwirkungen bestimmt, entscheidend für die Ausbildung einer Vielzahl komplexer Strukturen und für Selbstorganisationsphänomene in Flüssigkristallen. Mesophasen mit Mesogenen von nicht zylindrischer Form weisen bemerkenswerte komplexe Strukturen auf und zeigen in einigen Phasen eine sehr schnelle elektrooptische Antwort.

Beispielsweise führen verstärkte polare und smektische Fluktuationen, getrieben durch die sterischen Wechselwirkungen gekrümmter Mesogene, zur Bildung von Clusterphasen mit hoher Suszeptibilität für externe Felder. Solche responsiven Materialien bergen ein großes Potential für Anwendungen. Die Form von Mesogenen kann durch externe Stimuli kontrolliert werden, zum Beispiel durch Licht im Falle photoisomerisierbarer Moleküle.

Dieser Antrag geht von einer weitreichenden Kollaboration zwischen unserer Gruppe in Magdeburg und der Abteilung für Organische Chemie an der Martin-Luther-Universität Halle (C. Tschierske und M. Alaasar) aus. Das primäre Ziel ist die Untersuchung der Effekte durch Licht manipulierbarer Nanostrukturen auf die mikro- und makroskopischen Eigenschaften von Flüssigkristallen im Bulk und in beschränkter Geometrie.

Wir beabsichtigen, komplexe flüssigkristalline Systeme zu untersuchen, wie photoschaltbare Mesogene, die nematische, twist-bend-nematische oder bent-core-smektische Phasen mit helikal-konischer Nanostruktur ausbilden, sowie die kürzlich entdeckte polare nematische Phase.

Die zentralen Fragen sind, wie die Nanostruktur der Mesophase und Photostimulation die Bulk- und

Oberflächeneigenschaften von Flüssigkristallen und das Verhalten von Kolloiden, die auf solchen Materialien basieren, beeinflussen. Wir werden das Verhalten von Flüssigkristallen im Bulk, in Tropfen und auch in Filamenten erforschen.

Das geplante Forschungsprojekt soll in fünf Phasen durchgeführt werden. Beginnend mit der Charakterisierung der Bulkeigenschaften wird sich der Schwerpunkt auf Studien zu lichtgetriebenen anchoring-Übergängen in photoschaltbaren Mesogenen und in Systemen mit photoschaltbarer Oberfläche verlagern.

Wir werden das gewonnene Wissen nutzen, um das Verhalten fester Inklusionen in einer flüssigkristallinen Matrix zu verstehen. Die translatorischen und rotatorischen Bewegungen kolloidaler Partikel werden in nematischen, twist-bend-nematischen und ferroelektrischen nematischen Phasen untersucht werden. In der letzten Phase des Projektes werden wir die Dynamik von Flüssigkristallfilamenten mit photoisomerisierbaren Mesogenen erforschen. Als Ergebnis dieser Forschungsarbeit werden wir die Mechanismen des Zusammenspiels von lichtinduzierten Formveränderungen von Mesogenen, Strukturbildungsphänomenen und den Eigenschaften neuartiger flüssigkristalliner Systeme aufklären.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Projektbearbeitung:** Prof. Matthias Lehmann  
**Kooperationen:** Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Dr. Martin Feneberg; Prof. Rüdiger Goldhahn  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2020 - 01.11.2023

### **Gefüllte polare Flüssigkristalle mit regen- schirmförmigen Mesogenen**

Die Arbeitsgruppe (AG) Lehmann (Würzburg) synthetisiert Sternmesogene basierend auf einem Subphthalocyaninkern mit konjugierten Armen (Oligothiophene, Benzothienobenzothiophene, Thienylpyrrolopyrrolthiophene) dekoriert mit aliphatischen Ketten. Diese induzieren kolumnare flüssigkristalline (LC) Phasen. Die photophysikalischen Eigenschaften werden in Lösung und dünnen Filmen untersucht. Das thermotrope Verhalten und die Struktur der Mesophasen wird mit Hilfe der Polarisationsmikroskopie, der dynamischen Differenzkalorimetrie, der Röntgenstreuung (WAXS, SAXS, GISAXS), und der Modellierung in Materials Studio aufgeklärt. Die regenschirmförmigen, halbleitenden Mesogene bilden polare Phasen, die einen anormalen photovoltaischen Effekt in orientierten dünnen Filmen erwarten lassen. Hierzu wird das Orientierungsverhalten mit einer Vielzahl von Methoden (verschiedenen Oberflächen, magnetische oder elektrische Felder) in der AG Eremin (Magdeburg) untersucht. Die polaren Eigenschaften werden mittels dielektrischer Spektroskopie, optische Frequenzverdopplung (Second Harmonic Generation, SHG) und piezoelektrischer Technik studiert. An den orientierten polaren Filmen wird anschließend der anormale photovoltaische Effekt erprobt. Diese Materialien sollen einen Photostrom ohne Donor-Akzeptor-Übergang (p/n) zeigen.

Die Ergebnisse hinsichtlich der Phasenübergänge, Übergangstemperaturen, Orientierung und Photostrom fließen wieder in die Synthese ein, um die LC Materialien zu optimieren. Des Weiteren präpariert die AG Lehmann Derivate der Sternmesogene, bei denen an die konjugierten Arme über verschieden lange flexible Abstandshalter Fullerene (C<sub>60</sub>) geknüpft sind. Diese Moleküle sind sterisch überfrachtet und bilden keine LC Phasen. Die ursprünglichen Mesogene ohne Fullerene besitzen jedoch zwischen ihren Armen intrinsische Freiräume, die C<sub>60</sub> aufnehmen können. Daher führt die Mischung dieser Moleküle mit den sterisch überfrachteten Fullerenderivaten zu neuen polaren, hochgeordneten, kolumnaren Donor-Akzeptor LC Phasen. Dies sind gefüllte Mesophasen, deren Struktur-Eigenschaftsbeziehungen detailliert in den AGs Lehmann und Eremin aufgeklärt werden - d.h. deren Struktur, photophysikalische und polare Eigenschaften, Orientierbarkeit, Ladungsträgerbeweglichkeiten mit der Time-Of-Flight-Methode und die photovoltaischen Eigenschaften. Letztere werden mit Hilfe eines invertierten Aufbaus der photovoltaischen Zelle in Kooperation mit der japanischen Arbeitsgruppe von Dr. Araoka (Tokyo) konstruiert und studiert. Die gefüllten Flüssigkristalle sind neue Donor-Akzeptor-Materialien, die die Kontrolle der Morphologie und der Orientierung zwischen Elektroden ermöglichen. Die polaren Eigenschaften werden die Trennung von Ladungen erleichtern. Das gemeinsame, fachübergreifende Projekt der AGs Lehmann und Eremin wird daher zu einer neuen Generation von flüssigkristallinen, polaren Halbleitermaterialien führen, die den Einsatz in der organischen Photovoltaik erlaubt.

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Kooperationen:** Prof. Alexander Bulychev (Moscow State University, Russia); Dr. Anna Alova  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2022

### **Long-distant transport in characean algae**

Transcellular permeation and long-distance transport of solutes are particularly important because they deliver the photosynthetic assimilates to growing cells and enable trafficking of signalling substances involved in the development of multicellular organisms. These transport mechanisms strongly rely on the mechanical and viscoelastic properties of the cellular cytoplasm. In recent years, studies of active transport in various biological and artificial systems become a focus of intensive research. In particular, self-assembly and collective behaviour of active systems appear to have many similarities across the lengthscales. Understanding the physiological relevance of those phenomena in biological systems is essential. Characean algae provide a unique opportunity to study cyclosis-driven intercellular transport on the length scale of a few centimetres. In this proposal, we are going to explore the long-distant transport in characean cell chains and understand how the viscoelastic properties of the cytoplasm determine the transport of photo-metabolites under variable conditions. We are going to employ magnetic nano/microparticles and magnetic emulsions for measurement of the viscoelastic response and targeting biologically active materials in the cytoplasm. This will allow us to establish the relation between the rheology of the cytoplasm and the formation of the heterogeneities in the external pH (pH bands) and the photosynthetic activity. A new noninvasive method will be developed to study the plasmodesmal permeation by naturally produced photometabolites and to elucidate the physiological means for modulation of cell-to-cell conductance. We intend to establish how the permeability of the plasmodesmata depends on the cyclosis velocity and the presence of the salinity stress in the species with different mechanisms of adaptation to the environment osmoticity. Furthermore, we expect to clarify the role of the circulating electric currents in intercellular communications and formation of structures with various photosynthetic activities.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Projektbearbeitung:** Hajnalka Nadasi  
**Kooperationen:** Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Prof. Hideo Takezoe (Tokyo Inst. of Technology); Osama Haba; Frank Ludwig, TU Braunschweig  
**Förderer:** Haushalt - 01.09.2016 - 31.12.2023

### **Photoswitchable liquid crystal-based colloids**

We investigate photoswitching of interfaces between liquid crystals and solid or liquid substrates. Using photoactive dendrimeric surfactants, we manipulate the anchoring energy of the liquid crystal. The effects of photoswitching are studied in bulk as well as in restricted geometry, such as droplets and other colloidal systems.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Projektbearbeitung:** Dr. rer. nat. Hajnalka Nádasi, Florian Von Rüling  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2022

### **Dynamics and self-organisation in the biological soft matter.**

The project is aimed at exploring the interactions between active swimmers and form-anisotropic particles as well as collective phenomena occurring due to the hydrodynamic interactions of the swimmers in restricted geometry.

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin  
**Projektbearbeitung:** Florian Von Rüling  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2021

### Active liquid crystal emulsions

We investigate water-based liquid crystal (LC) emulsions. When the surfactant concentration is well above the CMC, the LC droplets exhibit active dynamics. The motion of the droplets is driven by Marangoni instability at the surface which is coupled to the director configuration inside. The aim of the project to understand the underlying mechanisms of the droplet dynamics and self-assembly under external fields.

---

**Projektleitung:** Dr. Christoph Berger  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2020 - 30.09.2022

### Hocheffiziente kaskadierte nitridische LEDs

Das Vorhaben zielt auf die Entwicklung von GaN-basierten kaskadierten LEDs ab. Bei diesen werden mehrere pn-Übergänge mit Hilfe von transparenten Tunnelübergängen in Serie geschaltet. Im Gegensatz zu konventionellen LEDs, deren Effizienz sich bei hohen Stromdichten drastisch reduziert, können mit kaskadierten LEDs auch bei hohen elektrischen Eingangsleistungen hohe Konversionseffizienzen erzielt werden, da Hochleistungsbauelemente hierbei bei hoher Spannung und gleichzeitiger geringer Stromdichte betrieben werden. Somit wird für eine größere Helligkeit nicht die Anzahl der injizierten Elektronen und Löcher gesteigert, sondern nur die Anzahl der erzeugten Photonen.

Die kaskadierten LEDs sollen mit dem industriell einzig relevanten Verfahren der metallorganischen Gasphasenepitaxie in einem monolithischen Prozess hergestellt werden. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Optimierung der Dotierprofile und einer effizienten Aktivierung der vergrabenen GaN:Mg Schichten, um einen minimalen Spannungsabfall an den Tunnelübergängen zu gewährleisten. Das Projekt setzt sich zum Ziel, die Lichtausbeute pro zusätzlichem pn-Übergang auf mehr als 90 % zu steigern, während sich die Betriebsspannung um weniger als 4 V erhöht. Schlussendlich soll eine kaskadierte LED mit einer Betriebsspannung von 12 V bei einer Eingangsleistung von 2.4 W realisiert werden, die im Vergleich zu einer konventionellen LED eine um 70 % höhere optische Ausgangsleistung und eine um mindestens 350 % gesteigerte externe Quanteneffizienz aufweist.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Martin Feneberg  
**Projektbearbeitung:** apl. Prof. Dr. Armin Dadgar  
**Kooperationen:** Prof. Dr. A. Dadgar, Abteilung Halbleiterepitaxie, OvGU Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 17.08.2021 - 16.08.2025

### Übergangsmetall-nitrid-AlGa<sub>N</sub> Schichten mittels Sputterepitaxie für elektronische Anwendungen

Goal of this project is to identify specific TM-group-III-N layers with epitaxial quality for a potential application in group-III-nitride electronics. For this we will first study the properties of pure and alloyed group-IIIb-, -IVb-, and -Vb-nitrides (Cr, V, Ti, Sc, Nb, Zr, Ta, Hf) with AlN and in some cases also with GaN. This will result in a database of material parameters, namely crystal structure, lattice parameter, electrical and optical properties for a wide range of compositions. Their potential should be then evaluated within the framework of thin films applied as active layers, i.e. for polarization optimization in HEMTs, novel HEMT structures as, for example, GaN/ScN/GaN binary high mobility electron channels or as thicker films for an application as highly conductive buffer layer and electrically conducting strain engineering layers, enabling true vertical electronic devices on Si substrates. For the latter pure TMN alloys or TMN alloys with AlN are the most promising candidates, while for active layers, apart from binary TMN layers, also alloys with GaN are interesting.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Martin Feneberg  
**Kooperationen:** Prof. Frank T. Edelmann  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2022

### **Synthese und Charakterisierung von Polysulfiden**

Polysulfidanionen und ihre Metallkomplexe werden synthetisiert und grundlegend charakterisiert. Dabei kommen Ramanspektroskopie, Infrarotspektroskopie, NMR, Elementaranalyse und Röntgenbeugung zur Strukturaufklärung zum Einsatz.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Martin Feneberg  
**Kooperationen:** Prof. Dr. M. Kneissl, TU Berlin und FBH Berlin  
**Förderer:** Sonstige - 01.04.2019 - 31.12.2023

### **Ellipsometriemessungen für UV-transparente Materialien**

Materialien für die Verkapselung von UV-Leuchtdioden müssen neben UV-Transparenz auch einen definierten und reproduzierbar einstellbaren Brechungsindex aufweisen, um technologisch interessant zu sein. In diesem Projekt werden verschiedene Kandidatenmaterialien für die Verkapselung von nitridischen UV-Leuchtdioden mit spektroskopischer Ellipsometrie grundcharakterisiert. Dabei werden Brechungsindex und Absorptionskoeffizient der Materialien bestimmt.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Martin Feneberg  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2016 - 31.12.2022

### **Das Parameter-Projekt**

Ziel des Projekts ist die experimentelle Bestimmung fundamentaler Parameter und der Bandstruktur moderner Halbleitermaterialien. Im Fokus stehen vor allem Galliumnitrid (**GaN**), sowohl in der wurzlit als auch in der zinkblende Modifikation, Indiumoxid (**In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**), aber auch weitere Nitride und Oxide.

Neben der Bandlücke, sind die wichtigsten Parameter jedes Halbleiters die effektiven Massen von Elektronen und Löchern. Überraschenderweise sind diese bislang nur sehr ungenau bekannt. *Das Parameter-Projekt* setzt es sich zum Ziel, möglichst umfassend diese und weitere Materialparameter zu bestimmen. Neben einer genauen Charakterisierung der untersuchten Systeme ist die Methodenentwicklung ein zentralen Bestandteil der Arbeiten. Die verwendeten Techniken sollen universell einsetzbar sein und sich prinzipiell auf verschiedenste Materialsysteme übertragen lassen.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Kirsten Harth  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 03.09.2019 - 02.09.2022

### **Drop Impact on Soft (Adaptive) Surfaces**

Alltäglich trifft man Situationen an, bei denen flüssige Tropfen auf weiche Materialien auftreffen, beispielsweise Wassertropfen auf der Haut, auf frische Farbe auftreffende Wassertropfen oder auf Blätter von Pflanzen aufschlagende Tropfen. Hingegen beschäftigt sich die bisherige Forschung hauptsächlich mit harten Oberflächen, tiefen Flüssigkeitsbecken oder mischbaren flüssigen Oberflächenschichten. Auf weichen Substraten findet man ein interessantes Spektrum neuer Phänomene, z. B. eine höhere Effizienz von Kondensationsprozessen oder die Messbarkeit der kleinen von Zellen auf die Unterlage ausgeübten Kräfte. Statische auf weichen Substraten sitzende Tropfen wurden schon viel

untersucht und modelliert, auch langsame Kontaktlinienbewegungen wurden beschrieben.

Hingegen existieren nur sehr wenige Untersuchungen der Wechselwirkungen weicher Substrate mit Kontaktlinien hoher Geschwindigkeit, wie sie z.B. beim Tropfenauflauf auftreten. In diesem Fall wurden fast nur globale Aufnahmen der Seitenansicht gemacht.

Ziel dieses Projektes ist, die Interaktionen von 3-Phasen-Kontaktlinien (Flüssigkeit-Gas-Substrat) mit weichen, adaptiven oder sogar schaltbaren Substraten mittels optischer Methoden zu charakterisieren und somit ein weiteres Verständnis zu ermöglichen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf schnellen Kontaktlinien-Bewegungen und auf der Dynamik der anpassungsfähigen Oberfläche selbst.

Durch spezielle Hochgeschwindigkeitsbildgebungstechniken in der Unteransicht können Deformationen und Spannungen im Substrat und Informationen über die Morphologie der Kontakte gewonnen werden, welche dann mit Seitenansichten korreliert werden.

Das Projekt ist Teil des DFG-Schwerpunktes SPP2171: Dynamic Wetting of Flexible, Adaptive and Switchable Surfaces.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Frank Ludwig, Dr. rer. nat. Hajnalka Nádasi  
**Kooperationen:** Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Frank Ludwig, TU Braunschweig; Alenka Mertelj, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia; Annette Schmidt, Universität zu Köln; Dr. Martin Feneberg; Silke Behrens, KIT; Wigner Institute for Solid State Physics, Hungarian Academy of Sciences, Budapest; Dr. Tamás Börzsönyi  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2020 - 31.08.2023

### **Dynamic properties of anisotropic magnetic fluids**

Weichmagnetische Materialien sind in den vergangenen Jahren in den Fokus intensiver wissenschaftlicher Forschung gerückt. Sie eröffnen neue Möglichkeiten beim Design ausgeklügelter Bauelemente, die auf verschiedene elektrische, magnetische, mechanische und chemische Stimuli reagieren. Magnetische Nanokompositmaterialien, die auf Flüssigkristallen basieren, sind sehr vielversprechende Systeme, da die Flüssigkristallstruktur die magnetische Ordnung stabilisieren kann. Es wurde demonstriert, dass solche Materialien sogar eine spontane magnetische Ordnung aufweisen können, die so genannte "flüssige Ferromagnete" bildet.

Die Hauptzielstellung unseres Projektes besteht darin, die Dynamik und die Selbst-Assemblierungs-Mechanismen in anisotropen Flüssigkeiten zu verstehen, die eine magnetische Ordnung aufweisen. Wir beabsichtigen insbesondere, die Effekte zu untersuchen, die sich aus der Kopplung zwischen magnetischen und Orientierungsfreiheitsgraden, zwischen hydrodynamischen Fluss und der Magnetisierung sowie in begrenzten und chiralen Umgebungen ergeben. Solche Kopplungen beeinflussen sowohl die magnetische als auch die optische Antwort solcher nanokompositorischen magnetischen Materialien. Als anisotrope Matrix betrachten wir entweder einen Flüssigkristall oder einen selbst-assemblierten kolloidalen Flüssigkristall aus magnetischen Nanopartikeln. Unser Antrag basiert zum großen Teil auf den Ergebnissen unserer gemeinsamen Forschung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1681 "Feldgesteuerte Partikel-Matrix-Wechselwirkungen: Erzeugung, skalenübergreifende Modellierung und Anwendung magnetischer Hybridmaterialien". Drei verschiedene Systeme werden im Fokus der geplanten Studien sein: Ferronematen, flüssigkristall-basierte ferromagnetische Nematen und kolloid-basierte Nematen. In unserem Projekt planen wir die Untersuchung der kollektiven Moden als Antwort auf oszillierende und rotierende Magnetfelder, um zu verstehen, wie diese Moden das optische Verhalten, den Fluss als auch die Dynamik der Magnetpartikel beeinflussen. Die Neuheit unseres Antrages liegt in der Fokussierung auf die magnetische Dynamik: Wir beabsichtigen verschiedene experimentelle Techniken, wie die AC-Suszeptometrie, die Messung des magnetischen Momentes in einem rotierenden Magnetfeld sowie die Magnetrelaxometrie, einzusetzen, um die Magnetisierungsdynamik zu studieren. Diese Messungen ergänzen die magneto-optischen Untersuchungen in rotierenden/oszillierenden Magnetfeldern sowie die Messungen der magneto-mechanischen Umformung in einem rotierenden Magnetfeld mittels eines Torsionspendels. Das wird es uns erlauben, einen direkten Vergleich zwischen den Relaxationsmoden sowie der mechanischen Antwort herzustellen. Des Weiteren werden wir die Rolle des Grenzflächenverankerns auf die strukturellen und magnetischen Eigenschaften der Ferronematen und ferromagnetischen Nematen untersuchen. Die Ergebnisse des Projektes werden ein detailliertes Verständnis der magnetischen und magneto-optischen Dynamik in einer

anisotropen Matrix mit Orientierungsordnung liefern.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Phys. Bernd Garke  
**Projektbearbeitung:** Anja Dempewolf  
**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 - 14.03.2021

### **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. Bei Cu-Proben wird der Einfluss verschiedener Reinigungsprozeduren auf die Kontaminations- und Oxidschicht analysiert.

Mittels FE-REM werden NEG-Schichten auf Si-Substrat im Querschnitt untersucht, um Informationen über die Schichtdicke zu erhalten. Die Oberflächenbeschaffenheit von Cu-Proben, die verschiedene Reinigungsprozeduren absolviert haben, wird analysiert.

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

## 7. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Artús, Luis; Feneberg, Martin; Attacalite, Claudio; Edgar, James H.; Li, Jiahan; Goldhahn, Rüdiger; Cuscó, Ramon**

Ellipsometry study of hexagonal boron nitride using synchrotron radiation - transparency Window in the farUVC  
Advanced photonics research - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 2 (2021), 5;

**Baron, Elias; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Deppe, Michael; Tacke, Fabian; As, Donat J.**

Optical evidence of many-body effects in the zincblende Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N alloy system

Journal of physics / D - Bristol: IOP Publ., Volume 54 (2021), issue 2, article 025101, 12 Seiten;

[Imp.fact.: 3.169]

**Bruning, Myrthe A.; Ohl, Claus-Dieter; Marin, Alvaro**

Soft cavitation in colloidal droplets

Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, Bd. 17 (2021), 7, S. 1861-1872;

[Imp.fact.: 3.679]

**Challa, Seshagiri Rao; Vega, Nahuel A.; Mueller, Nahuel A.; Kristukat, Christian; Debray, Mario E.; Witte, Hartmut; Dadgar, Armin; Strittmatter, André**

Understanding high-energy 75-MeV sulfur-ion irradiation-induced degradation in GaN-based heterostructures - the role of the GaN channel layer

IEEE transactions on electron devices/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, Bd. 68 (2021), 1, S. 24-28;

[Imp.fact.: 2.917]

**Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Sprenger, Alexander R.; Richter, Thomas; Löwen, Hartmut; Menzel, Andreas**

Steady azimuthal flow field induced by a rotating sphere near a rigid disk or inside a gap between two coaxially positioned rigid disks

Physics of fluids: devoted to the publication of original theoretical, computational, and experimental contributions to the dynamics of gases, liquids, and complex or multiphase fluids - [S.I.]: American Institute of Physics, Bd. 33 (2021), 8;

[Imp.fact.: 3.385]

**Deng, Hui; Lippi, Gian Luca; Mørk, Jesper; Wiersig, Jan; Reitzenstein, Stephan**

Physics and applications of high- $\beta$  micro- and nanolasers

Advanced optical materials - Weinheim: Wiley-VCH . - 2021, insges. 25 S.;

[Imp.fact.: 8.286]

**Dolganov, P. V.; Shuravin, N. S.; Dolganov, V. K.; Kats, E. I.; Stannarius, Ralf; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Park, C. S.; MacLennan, J. E.**

Transient hexagonal structures in sheared emulsions of isotropic inclusions on smectic bubbles in microgravity conditions

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 11 (2021), 1, insges. 8 S.;

**Düzel, Emrah; Costagli, Mauro; Donatelli, Graziella; Speck, Oliver; Cosottini, Mirco**

Studying Alzheimer disease, Parkinson disease, and amyotrophic lateral sclerosis with 7-T magnetic resonance

European radiology experimental - [Cham]: Springer International Publishing, 2017, Bd. 5 (2021), insges. 17 S.;

**Farmani, Zohreh; Wang, Jing; Stannarius, Ralf; Bieberle, Martina; Barthel, Frank; Hampel, Uwe; Dijkstra, Joshua A.**

Improved evaluation of granular media flows using an X-ray scanning compatible cone-plate setup

Powders & Grains 2021 - 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media: Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021/ Powders & Grains - Les Ulis: EDP Sciences; Aguirre, María Alejandra - Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021 . - 2021, insges. 4 S. - (EPJ web of conferences; volume 249);

**Feldl, Johannes; Feneberg, Martin; Papadogianni, Alexandra; Lähnemann, Jonas; Nagata, Takahiro; Bierwagen, Oliver; Goldhahn, Rüdiger; Ramsteiner, Manfred**

Bandgap widening and behavior of Raman-active phonon modes of cubic single-crystalline (In,Ga) 2O 3 alloy films

Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 119 (2021), 4, insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 3.791]

**Feneberg, Martin; Romero, Fátima; Goldhahn, Rüdiger; Wernicke, Tim; Reich, Christoph; Stellmach, Joachim; Mehnke, Frank; Knauer, Arne; Weyers, Markus; Kneissl, Michael**

Origin of defect luminescence in ultraviolet emitting AlGaIn diode structures

Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 118 (2021), 20, insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 3.597]

**Fischer, David; Stannarius, Ralf; Tell, Karsten; Yu, Peidong; Sperl, Matthias**

Force chains in crystalline and frustrated packing visualized by stress-birefringent spheres

Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry . - 2021;  
[Imp.fact.: 3140.0]

**Gaidzik, Franziska; Pathiraja, Sahani; Saalfeld, Sylvia; Stucht, Daniel; Speck, Oliver; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor**

Hemodynamic data assimilation in a subject-specific circle of Willis geometry

Clinical neuroradiology - München: Urban & Vogel, 2006, Bd. 31 (2021), 3, S. 643-651;  
[Imp.fact.: 3.649]

**Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Denner, Fabian; Ohl, Claus-Dieter**

The acoustic pressure generated by the cavitation bubble expansion and collapse near a rigid wall

Physics of fluids - [S.l.]: American Institute of Physics, Bd. 33 (2021), 3, insges. 23 S.;  
[Imp.fact.: 3.521]

**Gutiérrez-Hernández, Ulisses J.; De Colle, Fabio; Ohl, Claus-Dieter; Quinto-Su, Pedro A.**

Transient time-delay focusing of shock waves in thin liquids

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Volume 910 (2021), A27, insgesamt 14 Seiten;  
[Imp.fact.: 3.137]

**Hildebrandt, R.; Sturm, C.; Wieneke, Matthias; Dadgar, Armin; Grundmann, M.**

Raman tensor determination of transparent uniaxial crystals and their thin films  $\alpha$ -plane GaN as exemplary case

Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 119 (2021), insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 3.791]

**Hurlmeier, Maleen; Watzka, Bianca; Hoyer, Christoph; Girwidz, Raimund; Ertl, Bernhard**

Lernergebnisse und individuelle Prozesse des Physik-Lernens mit auditiven und visuellen Hinweisen

Zeitschrift für pädagogische Psychologie - Göttingen: Hogrefe Verlag . - 2021, insges. 18 S.;

**Hählsler, Martin; Nádas, Hajnalka; Feneberg, Martin; Marino, Sebastian; Giesselmann, Frank; Behrens, Silke; Eremin, Alexey B.**

Magnetic tilting in nematic liquid crystals driven by self-assembly

Advanced functional materials - Weinheim: Wiley-VCH . - 2021;  
[Imp.fact.: 16.836]

**Hörich, Florian; Borgmann, Ralf; Bläsing, Jürgen; Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Strittmatter, André; Dadgar, Armin**

Demonstration of lateral epitaxial growth of AlN on Si (1 1 1) at low temperatures by pulsed reactive sputter epitaxy

Journal of crystal growth - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 571 (2021), insges. 4 S.;  
[Imp.fact.: 1.797]

**Iamshchinina, Polina; Kaiser, Daniel; Yakupov, Renat; Haenelt, Daniel; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Lüsebrink-Rindsland, Jann Falk Silvester; Düzel, Emrah; Speck, Oliver; Weiskopf, Nikolaus; Cichy, Radoslaw Martin**

Perceived and mentally rotated contents are differentially represented in cortical depth of V1  
Communications biology - London: Springer Nature, 2018, Bd. 4 (2021), insges. 8 S.;  
[Imp.fact.: 6.268]

**Izak Ghasemian, S.; Reuter, F.; Ohl, Claus-Dieter**

High-speed ultrasound imaging of laser-induced cavitation bubbles  
Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 119 (2021), 11, insges. 7 S.;  
[Imp.fact.: 3.791]

**Kaiser, Luca F.; Gruendler, Theo O. J.; Speck, Oliver; Luettgau, Lennart; Jocham, Gerhard**

Dissociable roles of cortical excitation-inhibition balance during patch-leaving versus value-guided decisions  
Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, Bd. 12 (2021), insges. 11 S.;  
[Imp.fact.: 14.919]

**Kaiser, Luca F.; Gruendler, Theo O. J.; Speck, Oliver; Luettgau, Lennart; Jocham, Gerhard**

Publisher correction: Dissociable roles of cortical excitation-inhibition balance during patch-leaving versus value-guided decisions  
Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, Bd. 12 (2021), insges. 2 S.;  
[Imp.fact.: 14.919]

**Kang, Kyongok; Eremin, Alexey B.**

Solvent-dependent morphology and anisotropic microscopic dynamics of cellulose nanocrystals under electric fields  
Physical review - Woodbury, NY: Inst., Bd. 103 (2021), 3, insges. 7 S.;  
[Imp.fact.: 2.529]

**Kavur, A. Emre; Gezer, N. Sinem; Barış, Mustafa; Aslan, Sinem; Conze, Pierre-Henri; Groza, Vladimir; Pham, Duc Duy; Chatterjee, Soumick; Ernst, Philipp; Özkan, Savaş; Baydar, Bora; Lachinov, Dmitry; Han, Shuo; Pauli, Josef; Isensee, Fabian; Perkonigg, Matthias; Sathish, Rachana; Rajan, Ronnie; Sheet, Debdoot; Dovletov, Gurbandurdy; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Maier-Hein, Klaus H.; Bozdağ, Akar, Gözde; Ünal, Gözde; Dicle, Oğuz; Selver, M. Alper**

CHAOS Challenge - combined (CT-MR) healthy abdominal organ segmentation  
Medical image analysis - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Volume 69(2021), article 101950;  
[Imp.fact.: 11.148]

**Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf**

Smectic free-standing films under fast lateral compression  
Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry . - 2021, insges. 15 S.;  
[Imp.fact.: 3.679]

**Koch, Karin; Kundt, Matthias; Barkane, Anda; Nadası, Hajnalka; Webers, Samira; Landers, Joachim; Wende, Heiko; Eremin, Alexey B.; Schmidt, Annette M.**

Superparamagnetic nanoparticles with LC polymer brush shell as efficient dopants for ferronematic phases  
Physical chemistry, chemical physics - Cambridge: RSC Publ. . - 2021, insges. 13 S.;  
[Imp.fact.: 3.676]

**Koldewij, Robin B. J.; Kant, Pallav; Harth, Kirsten; Ruiter, Rielle; Gelderblom, Hanneke; Snoeijer, Jacco H.; Lohse, Detlef; Limbeek, Michiel A. J.**

Initial solidification dynamics of spreading droplets  
Physical review fluids - College Park, MD: APS, Bd. 6 (2021), 12, insges. 9 S.;

**Kolhep, Maximilian; Sun, Cheng; Bläsing, Jürgen; Christian, Björn; Zacharias, Margit**

Epitaxial growth of highly textured ZnO thin films on Si using an AlN buffer layer by atomic layer deposition  
Journal of vacuum science & technology / A: JVST ; the official journal of the American Vacuum Society - New York, NY: Inst., Vol. 39 (2021), 3, article 032401, insgesamt 6 Seiten;  
[Imp.fact.: 2.166]

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Microdisk cavities with a Brewster notch

Physical review research - College Park, MD: APS, Bd. 3 (2021), 2, insges. 9 S.;

**Lakshman, Srinath; Tewes, Walter; Harth, Kirsten; Snoeijer, Jacco H.; Lohse, Detlef**

Deformation and relaxation of viscous thin films under bouncing drops

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 920 (2021), insges. 22 S.;

[Imp.fact.: 3.137]

**Lehmann, Matthias; Baumann, Maximilian; Lambov, Martin; Eremin, Alexey B.**

Parallel polar dimers in the columnar self-assembly of umbrella-shaped subphthalocyanine mesogens

Advanced functional materials - Weinheim: Wiley-VCH . - 2021;

[Imp.fact.: 16.836]

**Li, Jinhua; Mayorga-Martinez, Carmen C.; Ohl, Claus-Dieter; Pumera, Martin**

Ultrasonically propelled micro- and nanorobots

Advanced functional materials - Weinheim: Wiley-VCH . - 2021, insges. 28 S.;

[Imp.fact.: 18.808]

**Li, Mingbo; Ma, Xiaotong; Eisener, Julian; Pfeiffer, Patricia; Ohl, Claus-Dieter; Sun, Chao**

How bulk nanobubbles are stable over a wide range of temperatures

Journal of colloid and interface science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 596 (2021), S. 184-198;

[Imp.fact.: 8.128]

**Liebing, Phil; Harmgarth, Nicole; Yang, Yi; McDonald, Robert; Engelhardt, Felix; Kühling, Marcel; Edelmann, Frank T.; Takats, Josef**

Synthesis and structure of alkaline earth Bis{hydrido-tris(3,5-diisopropyl-pyrazol-1-yl)borate} complexes: Ae(TpiPr<sub>2</sub>)<sub>2</sub> (Ae = Mg, Ca, Sr, Ba)

Inorganic chemistry - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 60 (2021), 3, S. 1877-1884;

[Imp.fact.: 4.825]

**Lévay, Sára; Fischer, David; Stannarius, Ralf; Somfai, Ellák; Börzsönyi, Tamás; Brendel, Lothar; Török, János**

Interacting jammed granular systems

Physical review - Woodbury, NY: Inst., Bd. 103 (2021), 4, insges. 8 S.;

[Imp.fact.: 2.296]

**Lüsebrink-Rindsland, Jann Falk Silvester; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Acosta-Cabronero, Julio; Ashtarayeh, Mohammad; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver**

Comprehensive ultrahigh resolution whole brain in vivo MRI dataset as a human phantom

Scientific data - London: Nature Publ. Group, 2014, Bd. 8 (2021), insges. 13 S.;

[Imp.fact.: 6.444]

**Maa, Xiaotong; Lia, Mingbo; Pfeiffer, Patricia; Eisener, Julian; Ohl, Claus-Dieter; Suna, Chao**

Ion adsorption stabilizes bulk nanobubbles

Journal of colloid and interface science: JCIS - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 606 (2021), 2, S. 1380-1394;

[Imp.fact.: 8.128]

**Mayer, Peter; Watzka, Bianca; Girwidz, Raimund**

Steigerung des Akzeptanzverhaltens gegenüber Multimediaanwendungen im Physikunterricht durch eine Fortbildung

PhyDid A, Physik und Didaktik in Schule und Hochschule - Berlin: Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik, Bd. 20 (2021), 1, S. 26-39;

**Meier, F.; Protte, M.; Baron, Elias; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Reuter, D.; As, D. J.**

Selective area growth of cubic gallium nitride on silicon (001) and 3C-silicon carbide (001)

AIP Advances - New York, NY: American Inst. of Physics, Bd. 11 (2021), 7, insges. 7 S.;

[Imp.fact.: 1.548]

**Menzel, Andreas**

Stimuli-responsive twist actuators made from soft elastic composite materials - linking mesoscopic and macroscopic descriptions

The journal of chemical physics - Melville, NY: American Institute of Physics, Bd. 154 (2021), 20, insges. 14 S.; [Imp.fact.: 2.997]

**Mertens, Stephan**

Exact site-percolation probability on the square lattice

Journal of physics / A - Bristol: IOP Publ. . - 2021, insges. 24 S.;

**Missaoui, Amine; Lacaze, Emmanuelle; Eremin, Alexey B.; Stannarius, Ralf**

Observation of backflow during the annihilation of topological defects in freely suspended smectic films

Crystals: open access journal - Basel: MDPI, Bd. 11 (2021), 4, insges. 13 S.; [Imp.fact.: 2.404]

**Mohammadi, Mahdieh; Harth, Kirsten; Puzyrev, Dmitry; Trittel, Torsten; Hanselka, Tina; Stannarius, Ralf**

Mechanically driven active and passive grains as models for egress dynamics

Powders & Grains 2021 - 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media: Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021/ Powders & Grains - Les Ulis: EDP Sciences; Aguirre, María Alejandra - Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021 . - 2021, insges. 4 S. - (EPJ web of conferences; volume 249);

**Mohammadi, Mahdieh; Maleki, Maniya; Wysocki, Adam; Shaebani, M. Reza**

Striped patterns in radially driven suspensions with open boundaries

Physics of fluids - [S.l.]: American Institute of Physics, Bd. 33 (2021), 10, insges. 7 S.; [Imp.fact.: 3.521]

**Noirhomme, M.; Cazaubiel, A.; Falcon, E.; Fischer, David; Garrabos, Y.; Lecoutre-Chabot, C.; Mawet, S.; Opsomer, E.; Palencia, F.; Pillitteri, S.; Vandewalle, N.**

Particle dynamics at the onset of the granular gas-liquid transition

Physical review letters - College Park, Md.: APS, Bd. 126 (2021), 12, insges. 5 S.; [Imp.fact.: 9.161]

**Pleiner, Harald; Menzel, Andreas; Brand, Hartmut R.**

Macroscopic behavior of materials composed of two elastic media

Physical review - Woodbury, NY: Inst., Bd. 103 (2021), 17, insges. 14 S.; [Imp.fact.: 4.036]

**Podbevšek, Darjan; Petkovšek, Martin; Ohl, Claus Dieter; Dular, Matevž**

Kelvin-Helmholtz instability governs the cavitation cloud shedding in Venturi microchannel

International journal of multiphase flow - Oxford: Pergamon Press, Bd. 142 (2021), insges. 7 S.; [Imp.fact.: 3.186]

**Pongó, Tivadar; Puzyrev, Dmitry; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf; Cruz Hidalgo, Raúl**

Continuously heated granular gas of elongated particles

Powders & Grains 2021 - 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media: Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021/ Powders & Grains - Les Ulis: EDP Sciences; Aguirre, María Alejandra - Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021 . - 2021, insges. 4 S. - (EPJ web of conferences; volume 249);

**Pongó, Tivadar; Stiga, Viktória; Török, János; Lévy, Sára; Szabó, Balázs; Stannarius, Ralf; Hidalgo, Raúl Cruz; Börzsönyi, Tamás**

Flow in an hourglass - particle friction and stiffness matter

New journal of physics: the open-access journal for physics - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges., Volume 23(2021), article 023001, 17 Seiten; [Imp.fact.: 3.539]

- Puzyrev, Dmitry; Cruz Hidalgo, Raúl; Fischer, David; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf**  
Cluster dynamics in dense granular gases of rod-like particles  
Powders & Grains 2021 - 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media: Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021/ Powders & Grains - Les Ulis: EDP Sciences; Aguirre, María Alejandra - Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021 . - 2021, insges. 4 S. - (EPJ web of conferences; volume 249);
- Puzyrev, Dmitry; Fischer, David; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Hidalgo, Raúl Cruz; Falcon, Eric; Noirhomme, Martial; Opsomer, Eric; Vandewalle, Nicolas; Garrabos, Yves; Lecoutre, Carole; Palencia, Fabien; Stannarius, Ralf**  
Visual analysis of density and velocity profiles in dense 3D granular gases  
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Bd. 11 (2021), insges. 12 S.;  
[Imp.fact.: 4.576]
- Qian, Yan-Jun; Liu, Hui; Cao, Qi-Tao; Kullig, Julius; Rong, Kexiu; Qiu, Cheng-Wei; Wiersig, Jan; Gong, Qihuang; Chen, Jianjun; Xiao, Yun-Feng**  
Regulated photon transport in chaotic microcavities by tailoring phase space  
Physical review letters - College Park, Md.: APS, Bd. 127 (2021), 27, insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 9.161]
- Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter**  
Supersonic needle-jet generation with single cavitation bubbles  
Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 118 (2021), 13, insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 3.791]
- Richter, S. K.; Deters, C. D.; Menzel, Andreas**  
Rotating spherical particle in a continuous viscoelastic medium - a microrheological example situation  
epl: a letters journal exploring the frontiers of physics - Les Ulis: EDP Sciences, Bd. 134 (2021), 6, insges. 8 S.;  
[Imp.fact.: 1.947]
- Riemann, Layla Tabea; Aigner, Christoph Stefan; Ellison, Stephen L. R.; Brühl, Rüdiger; Mекle, Ralf; Schmitter, Sebastian; Speck, Oliver; Rose, Georg; Ittermann, Bernd; Fillmer, Ariane**  
Assessment of measurement precision in single-voxel spectroscopy at 7 T - toward minimal detectable changes of metabolite concentrations in the human brain in vivo  
Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss . - 2021, insges. 17 S.;  
[Imp.fact.: 4.668]
- Rosselló, Juan Manuel; Ohl, Claus-Dieter**  
On-demand bulk nanobubble generation through pulsed laser illumination  
Physical review letters - College Park, Md.: APS, Bd. 127 (2021), insges. 6 S.;  
[Imp.fact.: 9.161]
- Rotta, Johanna; Perosa, Valentina; Yakupov, Renat; Kuijff, Hugo J.; Schreiber, Frank; Dobisch, Laura; Oltmer, Jan; Assmann, Anne; Speck, Oliver; Heinze, Hans-Jochen; Acosta-Cabronero, Julio; Düzel, Emrah; Schreiber, Stefanie**  
Detection of cerebral microbleeds with venous connection at 7-Tesla MRI  
Neurology: official journal of the American Academy of Neurology - Philadelphia, Pa.: Wolters Kluwer, Bd. 96 (2021), 16, S. e2048-e2057;  
[Imp.fact.: 9.91]
- Roula, Pradip; Prasad Goura, V. M. K.; Kassner, Klaus**  
A high accuracy numerical approach for electro-hydrodynamic flow of a fluid in an ion-drag configuration in a circular cylindrical conduit  
Applied numerical mathematics: transactions of IMACS - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 165 (2021), S. 303-321;  
[Imp.fact.: 1.979]

**Sana, Prabha; Seneza, Cleophace; Berger, Christoph; Witte, Hartmut; Schmidt, Marc-Peter; Bläsing, Jürgen; Neugebauer, Silvio; Hörich, Florian; Dadgar, Armin; Strittmatter, André**

Low-resistivity vertical current transport across AlInN/GaN interfaces

Japanese journal of applied physics - Bristol: IOP Publ., Bd. 60 (2021), 14, insges. 12 S.;

[Imp.fact.: 1.48]

**Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Breitkopf, Mario; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Fine-tuning deep learning model parameters for improved super-resolution of dynamic MRI with prior-knowledge

Artificial intelligence in medicine - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 121 (2021);

[Imp.fact.: 5.326]

**Schmidt, Marco; Grothe, Isa Hedda; Neumeier, Sergej; Bremer, Lucas; Helversen, Martin; Zent, Wenera; Melcher, Boris; Beyer, Jörn; Schneider, Christian; Höfling, Sven; Wiersig, Jan; Reitzenstein, Stephan**

Bimodal behavior of microlasers investigated with a two-channel photon-number-resolving transition-edge sensor system

Physical review research - College Park, MD: APS, Bd. 3 (2021), 1, S. 1-12;

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

Desorption induced formation of low-density GaN quantum dots: nanoscale correlation of structural and optical properties

Journal of physics / D - Bristol: IOP Publ. . - 2021, insges. 8 S.;

[Imp.fact.: 3.207]

**Schüttler, Tobias; Watzka, Bianca; Girwidz, Raimund; Ertl, Bernhard**

Die Wirkung der Authentizität von Lernort und Laborgeräten auf das situationale Interesse und die Relevanzwahrnehmung beim Besuch eines naturwissenschaftlichen Schülerlabors

Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften - Berlin [u.a.]: Springer . - 2021, insges. 17 S.;

**Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Chatterjee, Soumick; Stucht, Daniel; Oeltze-Jafra, Steffen; Godenschweger, Frank; Speck, Oliver**

Quantitative evaluation of prospective motion correction in healthy subjects at 7T MRI

Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 87 (2022), 2, S. 646-657;

[Imp.fact.: 4.616]

**Sebastián, Nerea; Mandle, Richard J.; Petelin, Andrej; Eremin, Alexey B.; Mertelj, Alenka**

Electrooptics of mm-scale polar domains in the ferroelectric nematic phase

Liquid crystals - London [u.a.]: Taylor and Francis . - 2021, insges. 17 S.;

[Imp.fact.: 2.908]

**Seemann, Wilken; Kothe, Alexander; Tessarek, Christian; Schmidt, Gesa; Qiao, Siqi; Driesch, Nils; Wiersig, Jan; Pawlis, Alexander; Callsen, Gordon; Gutowski, Jürgen**

Free-standing ZnSe-based microdisk resonators - influence of edge roughness on the optical quality and reducing degradation with supported geometry

Physica status solidi / B - Weinheim: Wiley-VCH . - 2021, insges. 7 S.;

[Imp.fact.: 1.71]

**Seneza, Cleophace; Berger, Christoph; Sana, Prabha; Witte, Hartmut; Bläsing, Jürgen; Dempewolf, Anja; Dadgar, Armin; Christen, Jürgen; Strittmatter, André**

Highly reflective and conductive AlInN/GaN distributed Bragg reflectors realized by Ge-doping

Japanese journal of applied physics - Bristol: IOP Publ. . - 2021, insges. 17 S.;

**Silemek, Berk; Seifert, Frank; Petzold, Johannes; Hoffmann, Werner; Pfeiffer, Harald; Speck, Oliver; Rose, Georg; Ittermann, Bernd; Winter, Lukas**

Rapid safety assessment and mitigation of radiofrequency induced implant heating using small root mean square sensors and the sensor matrix  $Q_s$

Magnetic resonance in medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 87 (2021), 1, S. 509-527;

[Imp.fact.: 4.668]

**Song, Luming; Chan, Chon U.; Lin, Hongyi; Ohl, Claus-Dieter; Sun, Dong**

Propagation of evanescent wave through surface-attached nanobubbles - a 2D simulation  
Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Bd. 119 (2021), 24;  
[Imp.fact.: 3.791]

**Tan, Beng Hau; An, Hongjie; Ohl, Claus-Dieter**

Identifying surface-attached nanobubbles  
Current opinion in colloid & interface science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 53 (2021);  
[Imp.fact.: 6.448]

**Tan, Beng Hau; An, Hongjie; Ohl, Claus-Dieter**

Stability of surface and bulk nanobubbles  
Current opinion in colloid & interface science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 53 (2021);  
[Imp.fact.: 6.448]

**Tan, Beng Hau; Ohl, Claus-Dieter; An, Hongjie**

Transient solubility gradients mediate oversaturation during solvent exchange  
Physical review letters - College Park, Md.: APS, Bd. 126 (2021);  
[Imp.fact.: 9.161]

**Vockert, Niklas; Perosa, Valentina; Ziegler, Gabriel; Schreiber, Frank; Priester, Anastasia; Spallazzi, Marco; Garcia-Garcia, Berta; Aruci, Merita; Mattern, Hendrik; Haghikia, Aiden; Düzel, Emrah; Schreiber, Stefanie; Maass, Anne**

Hippocampal vascularization patterns exert local and distant effects on brain structure but not vascular pathology in old age  
Brain communications - [Oxford]: Oxford University Press, 2019, Bd. 3 (2021), 3, insges. 14 S.;

**Voelker, Maximilian N.; Kraff, Oliver; Görke, Steffen; Laun, Frederik B.; Hanspach, Jannis; Pine, Kerrin J.; Eheses, Philipp; Zaiss, Moritz; Liebert, Andrzej; Straub, Sina; Eckstein, Korbinian; Robinson, Simon; Nagel, Armin N.; Stefanescu, Maria R.; Wollrab, Astrid; Klix, Sabrina; Felder, Jörg; Hock, Michael; Bosch, Dario; Weiskopf, Nikolaus; Speck, Oliver; Ladd, Mark E.; Quick, Harald H.**

The traveling heads 2.0 - multicenter reproducibility of quantitative imaging methods at 7 tesla  
NeuroImage - Orlando, Fla.: Academic Press, Bd. 232 (2021), S. 1-14, insges. 14 S.;

**Wacker, Max; Riedel, Jan; Walles, Heike; Scherner, Maximilian Philipp; Awad, George; Varghese, Sam; Schürlein, Sebastian; Garke, Bernd; Veluswamy, Priya; Wippermann, Jens; Hülsmann, Jörn**

Comparative evaluation on impacts of fibronectin, heparin chitosan, and albumin coating of bacterial nanocellulose small-diameter vascular grafts on endothelialization in vitro  
Nanomaterials - Basel: MDPI, 2011, Bd. 11 (2021), 8, insges. 24 S.;

**Wang, Jing; Fan, Bo; Pongó, Tivadar; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf; Illig, Maja; Börzsönyi, Tamás; Cruz Hidalgo, Raúl**

Silo discharge of mixtures of soft and rigid grains  
Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry . - 2021;  
[Imp.fact.: 3.14]

**Wang, Jing; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf; Fan, Bo; Börzsönyi, Tamás**

Discharge of soft and hard grains and their mixtures from 2D silos  
Powders & Grains 2021 - 9th International Conference on Micromechanics on Granular Media: Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021/ Powders & Grains - Les Ulis: EDP Sciences; Aguirre, María Alejandra - Buenos Aires (Virtual), Argentina, July 5, 13, 21, 29 and August 6, 2021 . - 2021, insges. 4 S. - (EPJ web of conferences; volume 249);

**Watzka, Bianca; Hoyer, Christoph; Ertl, Bernhard; Girwidz, Raimund**

Wirkung visueller und auditiver Hinweise auf die visuelle Aufmerksamkeit und Lernergebnisse beim Einsatz physikalischer Lernvideos  
Unterrichtswissenschaft <Weinheim>- [Wiesbaden]: VS Verlag für Sozialwissenschaften . - 2021, insges. 26 S.;

**Wu, Hao; Zheng, Hao; Li, Yuanyuan; Ohl, Claus-Dieter; Yu, Haixia; Li, Dachao**

Effects of surface tension on the dynamics of a single micro bubble near a rigid wall in an ultrasonic field  
Ultrasonics sonochemistry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 78 (2021), insges. 12 S.;  
[Imp.fact.: 7.491]

**Zöllner, Dana**

Topological evolution of thin films during grain growth  
Computational materials science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 200 (2021);  
[Imp.fact.: 3.3]

## NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Chatterjee, Soumick; Breitkopf, Mario; Sarasaen, Chompunuch; Yassin, Hadya; Podishetti, Ranadheer; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

ReconResNet: regularised residual learning for MR image reconstruction of undersampled cartesian and radial data  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, S. 1-15;

**Chatterjee, Soumick; Das, Arnab; Mandal, Chirag; Mukhopadhyay, Budhaditya; Vipinraj, Manish; Shukla, Aniruddh; Rao, Rajatha Nagaraja; Sarasaen, Chompunuch; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

TorchEsegeta - framework for interpretability and explainability of image-based deep learning models  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, insges. 15 S.;

**Chatterjee, Soumick; Nizamani, Faraz Ahmed; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Classification of brain tumours in MR images using deep spatiotemporal models  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, insges. 12 S.;

**Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Mushunuri, Raghava Vinaykanth; Podishetti, Ranadheer; Rao, Rajatha Nagaraja; Gopinath, Geetha Doddapaneni; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

ShuffleUNet: super resolution of diffusion-weighted MRIs using deep learning  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991 . - 2021, S. 1-5;

**Feldl, Johannes; Feneberg, Martin; Papadogianni, Alexandra; Lähnemann, Jonas; Nagata, Takahiro; Bierwagen, Oliver; Goldhahn, Rüdiger; Ramsteiner, Manfred**

Bandgap widening and behavior of Raman-active phonon modes of cubic single-crystalline (In,Ga) 2O<sub>3</sub> alloy films  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, insges. 11 S.;

**Hähslér, Martin; Nádasi, Hajnalka; Feneberg, Martin; Marino, Sebastian; Giesselmann, Frank; Behrens, Silke; Eremin, Alexey B.**

Magnetic tilting in nematic liquid crystals driven by self-assembly  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, insges. 7 S.;

**Papadogianni, Alexandra; Wouters, Charlotte; Schewski, Robert; Feldl, Johannes; Lähnemann, Jonas; Nagata, Takahiro; Kluth, Elias; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Ramsteiner, Manfred; Albrecht, Martin; Bierwagen, Oliver**

Molecular beam epitaxy of single-crystalline bixbyite (In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>)<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films (x 0.18) - structural properties and consequences of compositional inhomogeneity  
De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org . - 2021, insges. 15 S.;

**Thoms, Lars-Jochen; Watzka, Bianca; Bogner, Franz-Xaver**

Zeig mir deine Ohren und ich sag dir wo du wohnst - ökogeographische Regeln, ihre physikalischen Ursachen und technischen Anwendungen  
Naturwissenschaften im Unterricht. Physik - Seelze: Friedrich Verlag GmbH . - 2021, 185, S. 38-41;

**Watzka, Bianca; Bogner, Franz-Xaver**

Physikalische Prinzipien erkennen, abstrahieren und umsetzen - Förderung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen durch die Behandlung der Erkenntnisschritte der Bionik  
Naturwissenschaften im Unterricht. Physik - Seelze: Friedrich Verlag GmbH . - 2021, 185, S. 2-7;

**Watzka, Bianca; Bogner, Franz-Xaver**

Vom Vorbild Dornenteufel zur Anwendung in Sportkleidung - die Kapillarität im bionischen Kontext  
Naturwissenschaften im Unterricht. Physik - Seelze: Friedrich Verlag GmbH . - 2021, 185, S. 8-14;

**Watzka, Bianca; Bogner, Franz-Xaver**

Vom Wallaby über Schweißbänder zum Wüstenkühlschrank  
Naturwissenschaften im Unterricht. Physik - Seelze: Friedrich Verlag GmbH . - 2021, 185, S. 21-26;

**Watzka, Bianca; Stocker, Ramona; Bogner, Franz-Xaver; Girwidz, Raimund**

Haften ohne Klebstoff - die Haftwirkung von Van-der-Waals-Kräften bei Insekten, Spinnen und Geckos sowie in technischen Anwendungen  
Naturwissenschaften im Unterricht. Physik - Seelze: Friedrich Verlag GmbH . - 2021, 185, S. 15-20;

## ARTIKEL IN ZEITSCHRIFT

**Reppe, Tino; Dressel, Christian; Poppe, Silvio; Eremin, Alexey B.; Tschierske, Carsten**

Swallow-tailed polycatenars - controlling complex liquid crystal self-assembly and mirror symmetry breaking at the lamellae-network cross-over  
Advanced optical materials - Weinheim: Wiley-VCH, 2013, Bd. 9 (2021), 2; <http://dx.doi.org/10.25673/38504>  
10.1002/adom.202001572  
[Imp.fact.: 9.926]

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Dadgar, Armin**

Novel concepts for III-N-based vertical cavity surface emitting lasers  
IEEE Xplore digital library/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE . - 2021, insges. 1 S.;

**Ehses, Maik; Meyer zu Hartlage, Karen; Gerlach, Thomas; Löning Caballero, J. Joaquin; Reimert, Daniel; Pannicke, Enrico; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Hensen, Bennet; Vick, Ralf**

3D-Printed floating cable traps for MRI guided microwave ablation  
43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2021, S. 1423-1426;

**Eisner, Julian; Kolmakov, Kirill; Pfeiffer, Patricia; Ohl, Claus-Dieter**

Nanobubbles or Nanodroplets  
Tagungsband - DAGA 2021 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) . - 2021, S. 543-546;

**Hubmann, Joris; Gerlach, Thomas; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Design of a system for magnetic-resonance-guided irreversible electroporation  
43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2021, S. 1461-1465;

**Kowal, Robert; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Vick, Ralf; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Simulation of SAR induced heating in infants undergoing 1.5 T magnetic resonance imaging  
43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) - [Piscataway, NJ]: IEEE . - 2021, S. 3380-3384;

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Microdisk cavities based on transmission at Brewster's angle  
2021 IEEE Photonics Conference (IPC) - Piscataway, NJ: IEEE . - 2021, insges. 2 S.;

**Mitta, Dhanunjaya; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Upgraded W-Net with attention gates and its application in unsupervised 3D liver segmentation  
Proceedings of the 10th International Conference on Pattern Recognition Applications and Methods. Volume 1:  
February 4-6, 2021 - [Setúbal]: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, Lda.; Marsico, Maria . -  
2021, S. 488-494;

**Pannicke, Enrico; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Analytical model of a split-coil for implementation of novel type of receive coil in magnetic resonance imaging  
43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) -  
[Piscataway, NJ]: IEEE . - 2021, S. 1522-1526;

**Pannicke, Enrico; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Distributed capacitors for MR-receive-coils - theory and method  
43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) -  
[Piscataway, NJ]: IEEE . - 2021, S. 1516-1521, 2020;

**Reuter, Fabian; Ohl, Klaus-Dieter**

Nonspherical collapse of single bubbles near boundaries and in confined spaces  
Cavitation and Bubble Dynamics/ Koukouvinis - San Diego: Elsevier Science & Technology; Koukouvinis, Foivos  
. - 2021, S. 37-72;

## LEHRBÜCHER

**Stroppe, Heribert; Streitenberger, Peter; Specht, Eckard**

Physik - Beispiele und Aufgaben  
München: Hanser, 2021, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, 1 Online-Ressource (326 Seiten), Illustrationen,  
Diagramme - (Hanser eLibrary);

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Chatterjee, Soumick; Bajaj, Himanshi; Shashidhar, Suraj; Busnur Indushekar, Sanjeeth; Simon, Steve; Siddiquee, Istiyak; Nandish, B. S.; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

A comparative study of deep learning based deformable image registration techniques  
ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.:  
ResearchGATE Corp. . - 2021;

**Chatterjee, Soumick; Breitkopf, Mario; Sarasaen, Chompunuch; Yassin, Hadya; Rose, Georg; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

ReconResNet: regularised residual learning for MR image reconstruction of undersampled cartesian and radial  
data  
Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net . - 2021, insges. 3 S.;

**Chatterjee, Soumick; Das, Arnab; Mandal, Chirag; Mukhopadhyay, Budhaditya; Vipinraj Bhandari, Manish Bhandari; Shukla, Aniruddh; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Interpretability techniques for deep learning based segmentation models  
ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.:  
ResearchGATE Corp. . - 2021;

**Chatterjee, Soumick; Prabhu, Kartik; Pattadkal, Mahantesh; Bortsova, Gerda; Sarasaen, Chompunuch; Dubost, Hendrik; Bruijne, Marleen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

DS6, deformation-aware semi-supervised learning - application to small vessel segmentation with noisy training  
data  
Medical Imaging with Deep Learning - OpenReview.net . - 2021, insges. 3 S.;

**Chatterjee, Soumick; Sarasaen, Chompunuch; Sciarra, Alessandro; Breitkopf, Mario; Oeltze-Jafra, Steffen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Going beyond the image space - undersampled MRI reconstruction directly in the k-space using a complex valued residual neural network

ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2021;

**Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Agrawal, Shubham; Tummala, Pavan; Setlur, Disha Kishore; Kalra, Aman; Jauhari, Aishwarya; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas**

Unsupervised reconstruction based anomaly detection using a Variational Auto Encoder

ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2021;

**Nath, Vishwesh; Pizzolato, Marco; Palombo, Marco; Gyori, Noemi; Schilling, Kurt; Hansen, Colin; Yang, Qi; Kanakaraj, Praitayini; Landman, Bennett; Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Oeltze-Jafra, Steffen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver; Pieciak, Tomasz; Baranek, Marcin; Bartocha, Kamil; Ciupek, Dominika; Bogusz, Fabian; Hamidinekoo, Azam; Afzali, Maryam; Lin, Harry; Alexander, Danny C.; Lan, Haoyu; Sepheband, Farshid; Liang, Zifei; Wu, Tung-Yeh; Su, Ching-Wei; Wu, Qian-Hua; Liu, Zi-You; Chao, Yi-Ping; Albay, Enes; Unal, Gozde; Pylypenko, Dmytro; Ye, Xinyu; Zhang, Fan; Hutter, Jana**

Resolving to super resolution multi-dimensional diffusion imaging (Super-MUDI)

ResearchGATE: scientific neetwork ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2021;

**Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Speck, Oliver; Rose, Georg**

Prior-aided volume of interest CBCT image reconstruction

Proceedings of the 16th Virtual International Meeting on Fully 3D Image Reconstruction in Radiology and Nuclear Medicine\$ $\times$ hEditors: Georg Schramm, Ahmadreza Rezaei, Kris Thielemans and Johan Nuyts - arXiv; Schramm, Georg . - 2021, S. 76-80;

**Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Saad, Fatima; Breitkopf, Mario; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

Fine-tuning deep learning model parameters for improved super-resolution of dynamic MRI with prior-knowledge

ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp. . - 2021;

## ABSTRACTS

**Baron, Elias; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Deppe, Michael; Tacke, Fabian; As, Donat J.**

Free-carrier concentration and many-body effects in cubic Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N

WSE 11 - Linz: Johannes Kepler University Linz, 2021 . - 2021, S. 12;

**Ehse, Maik; Pannicke, Enrico; Sánchez López, Juan Sebastián; Scherbel, Selina; Kowal, Robert; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Rose, Georg; Speck, Oliver**

MRI safety evaluation of flexible coil

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 79-80;

**Eremin, Alexey B.; Murad, Ahmad**

Polar umbrella-shaped structures in columnar phases of subphthalocyanine mesogens

23th European Conference on Liquid Crystals - Karpacz, 2021, 2021, Artikel P21

**Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M.**

A mesoscopic approach to magnetostriction of magnetic gels and elastomers

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2021, 4

**Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M.**

Magnetostrictive effects in soft magnetic gels and elastomers

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2021, 7

**Fomin, Ivan; Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Rose, Georg**

Combining receive coils with microposition robotics for MRI guided interventions

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 27-28;

**Gerlach, Thomas; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

An Ex-Vivo study of an MRI hybrid ablation system

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 55; 4950

**Haseljić, Hana; Kulvait, Vojtech; Frysch, Robert; Wernecke, Thomas; Hensen, Bennet; Brüsch, Inga; Magdowski, Mathias; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Rose, Georg**

Extraction of prior knowledge basis function set for model-based perfusion reconstruction of the liver

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 11-12;

**Hubmann, Max Joris; Gerlach, Thomas; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Feasibility study of MRI-guided IRE

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 21-22;

**Hähslér, Martin; Nádasi, Hajnalka; Feneberg, Martin; Marino, Sebastian; Giesselmann, Frank; Behrens, Silke; Eremin, Alexey B.**

Magnetic tilting in nematic liquid crystals driven by self-assembly

Polarity and chirality in soft matter - Ljubljana, 2021; Vilfan, Mojca . - 2021, insges. 1 S.;

**Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Eremin, Alexey B.; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf**

Coarsening dynamics of 2D emulsions in quasi 2D fluids

43rd COSPAR Scientific Assembly - COSPAR Committee on Space Research, 2021 . - 2021;

**Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Prier, Marcus; Ehses, Mai; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Flexible split-coil design for various field strengths

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 34(2021), Suppl. 1, Seite S37;

**Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Prier, Marcus; Vick, Ralf; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Comparison of SNR between a low-field (0.26T) Tabletop-MRI and a clinical high-field (3T) scanner

ISMRM & SMRT Annual Meeting and Exhibition\$an online experience : 15-20 May 2021 - Concord, CA: International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2021 . - 2021;

**Kowal, Robert; Sánchez López, Juan Sebastián; Pannicke, Enrico; Ehses, Maik; Moritz, Julia; Scherbel, Selina; Hensen, Bennet; Becker, Mathias; Fischbach, Frank; Pech, Maciej; Wacker, Frank; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Disposable receive coils for MR-guided interventions

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 25-26;

**Kullig, Julius; Wiersig, Jan**

Brewster-notched microcavities - billiards without reflections

Modern developments in quantum chaos: 753. WE-Heraeus-Seminar 20 - 24 September 2021, hybrid at the Physikzentrum Bad Honnef, Germany - Hanau: Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung, 2021; Haake, Fritz . - 2021, S. 62;

**Kwapik, Remigiusz; Moritz, Julia; Hensen, Bennet; Janny, Benedikt; Pannicke, Enrico; Schott, Danny; Rose, Georg; Speck, Oliver; Wacke, Frank**

Virtual reality-based usability laboratory for interventional MR applications

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 51-52;

**Küster, Melvin; Nádasi, Hajnalka; Ludwig, Frank; Eremin, Alexey B.; Sebastián, Nerea; Boštjančič, Patricija Hribar; Lisjak, Darja; Mertelj, Alenka**

Ferromagnetic nematics in rotating and oscillating magnetic fields

Polarity and chirality in soft matter - Ljubljana, 2021; Vilfan, Mojca . - 2021, insges. 1 S.;

**Lehmann, Matthias; Baumann, Maximilian; Eremin, Alexey B.**

Design of polar subphthalocyanine star mesogens for photoconductive materials - alignment, photophysical and electronic properties

Polarity and chirality in soft matter - Ljubljana, 2021; Vilfan, Mojca . - 2021, insges. 1 S.;

**Mattern, Hendrik**

Openly available sMall vEsseL sEgmenTaTion pipelinE (OMELETTE)

ISMRM & SMRT Annual Meeting and Exhibition\$an online experience : 15-20 May 2021 - Concord, CA: International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2021 . - 2021;

**Mattern, Hendrik**

Vessel distance mapping of the aging subcortical venous vasculature

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 34(2021), Suppl. 1, Seite S190;

[Imp.fact.: 4.668]

**Meyer zu Hartlage, Karen; Hensen, Bennet; Gerlach, Thomas; Pannicke, Enrico; Speck, Oliver; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank**

Proton resonance frequency-based 3D magnetic resonance thermometry using a stack of stars sequence for monitoring of hepatic microwave ablation

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 19-20;

**Mitra, Mishuk; Gerlach, Thomas; Kowal, Robert; Pannicke, Enrico; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Electromagnetic simulations of different electrode shapes for an MRI hybrid ablation system

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 59-60;

**Prier, Marcus; Hubmann, Max Joris; Pannicke, Enrico; Speck, Oliver**

Stand-alone hardware SAR monitor based on low cost electronic standard components

ISMRM & SMRT Annual Meeting and Exhibition\$an online experience : 15-20 May 2021 - Concord, CA: International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2021 . - 2021;

**Prier, Marcus; Schote, David; Fomin, Ivan; Witzel, Thomas; Rose, Georg; Speck, Oliver**

Educational tabletop MRI system using the open-source console for real-time acquisition (OCRA)

ISMRM & SMRT Annual Meeting and Exhibition\$an online experience : 15-20 May 2021 - Concord, CA: International Society for Magnetic Resonance in Medicine, 2021 . - 2021;

**Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Behme, Daniel; Speck, Oliver; Rose, Georg**

Robustness evaluation of grangeat registration for prior-based reconstruction

5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 7;

**Richter, Sonja K.; Deters, Claudius D.; Menzel, Andreas M.**

Rotating spherical particle in a continuous viscoelastic medium - a microrheological example situation

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2021, 7

**Rüling, Florian; Eremin, Alexey B.**

Active dynamics of microalgae in an anisotropic porous environment  
Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2021, 4;

**Sarsaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

DDoS: dynamic dual-channel u-net for improving deep learning based super-resolution of abdominal dynamic MRI  
ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010 . - 2021, insges. 4 S.;

**Sarsaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver**

DdoS - dynamic dual-channel U-Net for improving deep learning based super-resolution of abdominal dynamic MRI  
Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg: Springer, 1993, Bd. 34 (2021), Suppl. 1, S. S44;  
[Imp.fact.: 2.31]

**Sebastián, Nerea; Mandle, Richard J.; Petelin, Andrej; Olenik, Irena Drevenšek; Eremin, Alexey B.; Čopič, Martin; Mertelj, Alenka**

Investigations of the nematic to ferroelectric nematic transition  
Polarity and chirality in soft matter - Ljubljana, 2021; Vilfan, Mojca . - 2021, insges. 1 S.;

**Seibt, Janis; Pannicke, Enrico; Speck, Oliver**

Offcenter MRI-thermometry  
5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 15-16;

**Shaik, Nashwa; Gerlach, Thomas; Hubmann, Joris; Pannicke, Enrico; Pier, Marcus; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Vick, Ralf**

Towards an energy monitoring system for an MRI hybrid RF ablation system  
5th Conference on Image-Guided Interventions (IGIC)/ Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg: [Otto-von-Guericke University Magdeburg], 2021; Hansen, Christian \*1980-\* . - 2021, S. 77-78;

**Shapenkov, S. V.; Vyvenko, O. F.; Schmidt, Gordon; Bertram, Frank; Metzner, Sebastian; Veit, Peter; Christen, Jürgen**

Characteristic emission from quantum dot-like intersection nodes of dislocations in GaN  
Journal of physics / Conference Series - Bristol: IOP Publ., 2004, Bd. 1851 (2021);

**Wiersig, Jan**

Hamiltonian and Liouvillian exceptional points in noisy non-Hermitian systems  
META 2021 Warsaw - Poland: the 11th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics : proceedings/ International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: [Verlag nicht ermittelbar], 2021; Zouhdi, Said . - 2021, S. 643;

**Wiersig, Jan**

Hamiltonian and Liouvillian exceptional points in noisy non-Hermitian systems  
15th International Congress on Artificial Materials for Novel Wave Phenomena - New York: The City University of New York, 2021, 2021, Seite VI-345 - VI-347

**Wiersig, Jan**

Nonorthogonality constraints in open quantum systems  
META 2021 Warsaw - Poland: the 11th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics : proceedings/ International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: [Verlag nicht ermittelbar], 2021; Zouhdi, Said . - 2021, S. 421;

## DISSERTATIONEN

**Abdurahman, Shiras; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

Data-driven beam hardening correction for cone beam computed tomography

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (xvii, 125 Seiten, 14,04 MB), Illustrationen;

**Habibpourmoghadam, Atefeh; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]**

Electro-optically induced responses and diffractive effects in liquid crystal cells - investigating experiments & simulations

Magdeburg, 2021, xviii, 182 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Hauser, Andreas; Verhey, Jesko L. [AkademischeR BetreuerIn]**

Computernumerische Simulation der Elektrodynamik mithilfe der Gitter-Boltzmann-Methode und Anwendung auf die Stimulation durch ein Cochlea-Implantat

Magdeburg, 2021, V, 116 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Melcher, Boris; Wiersig, Jan [AkademischeR BetreuerIn]**

Maximum-entropy method applied to micro- and nanolasers

Magdeburg, 2021, vi, 117 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Missaoui, Amine; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]**

Dynamics of topological defects in freely floating smectic liquid crystal films and bubbles

Magdeburg, 2021, xvii, 173 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

**Pannicke, Enrico; Vick, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]**

Empfangsspulen für bildgeführte Eingriffe mittels Magnetresonanztomographie

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2021, 1 Online-Ressource (ii, 208 Seiten, 100, 68 MB), Illustrationen - (Res electricae Magdeburgenses; Band 85);

# INSTITUT FÜR PSYCHOLOGIE

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. Markus Ullsperger

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. Elena Azañón Gracia

Prof. Dr. Florian G. Kaiser

Prof. Dr. Ellen Matthies

Prof. Dr. Toemme Noesselt

Prof. Dr. Stefan Pollmann

Prof. Dr. Markus Ullsperger

Prof. Dr. Eunike Wetzel

J. Prof. Dr. Claudia Preuschhof

apl. Prof. Dr. Wolfgang Lehmann

## 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

### Erleben-Professur: Somatosensory and Body Lab (Prof. Dr. Elena Azanon)

- Somatosensory perception
- Spatial representation
- Body representation
- Motor processing
- Multisensory integration
- Human EEG analysis

- Human transcranial magnetic stimulation
- Cognitive Neuroscience

### **Neuropsychologie**

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

### **Klinische Entwicklungspsychologie**

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

### **Methodenlehre I : Methoden der Experimentellen und Neurowissenschaftlichen Psychologie (Vertretung: Dr. Robert Pagel)**

- Konzeptuelle/theoretische Grundlagen und Probleme der Kognitionswissenschaften mit Fokus auf den Bereich der visuellen Wahrnehmung (insbesondere die Konzepte "Information/Informationsverarbeitung" und "Repräsentation" sowie die mereological fallacy)
- Theorien visueller Wahrnehmung und deren Entwicklungsgeschichte
- Dualität der Bildwahrnehmung
- Perspektivenrobustheit bei der Wahrnehmung linearperspektivischer Bilder
- Farbwahrnehmung

### **Methodenlehre II : Evaluation und Diagnostik (Leitung: Prof. Dr. Eunike Wetzel)**

- Testkonstruktion Mehrdimensionales Forced-choice Format als eine Alternative zu Ratingskalen
- Methoden für Messinvarianzanalysen  
Modellierung von Traits und Response Biases  
Dunkle Triade der Persönlichkeit
  - Entwicklung von Narzissmus, Psychopathie und Machiavelismus über die Lebensspanne
  - Zusammenhänge zwischen der Entwicklung der Dunklen Triade und Lebensereignissen und -erfahrungen

Emotionswahrnehmung

### **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

### **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
- Energierrelevante Entscheidungen und Verhaltensweisen in Haushalten sowie in Unternehmen/ Hochschulen/ Arbeitsplatzsituationen
- Mensch-Technik-Interaktion

## **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 PyMVPA-Framework

## **5. METHODIK**

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. David Richter, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
- Dr. Meike Jipp, Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Braunschweig
- Dr. Rogier B. Mars, Oxford University, Oxford, UK
- 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 Guskı, Ruhr-Universität Bochum
- Prof. Dr. Sebastian Bamberg, Fachhochschule Bielefeld
- Prof. Dr. Terry Hartig, Uppsala University, Uppsala, Sweden

## 7. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Kuehn Esther, Prof. Dr. Elena Azanon Gracia, Reichert Christoph, Schreiber Stefanie  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2019 - 30.09.2022

### **Diagnostic Glove: Disease diagnosis in daily life from wearable kinematics**

In der Klinik erhobene Daten sind oft weniger aussagekräftig als Ärzte es sich wünschen. Dies liegt nicht nur an der limitierten Anzahl von Tests, sondern auch an subjektiven Einflussfaktoren, wie der Arzt-Patienten-Beziehung oder der Erfahrung des Arztes. Quantitative Daten über das Verhalten des Patienten in der Häuslichkeit sind oft nicht verfügbar, was ein Problem darstellt, insbesondere für die Diagnose motorischer Störungen. In diesem Projekt planen wir, neueste Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung über das "real life tracking" von Handfunktionen zu verwenden um ein neues Medizinprodukt zu entwickeln, den "Diagnostic Glove". Dieser soll Ärzten helfen, Pathologien der oberen Extremitäten einfacher zu diagnostizieren, im Verlauf zu bewerten und zur Klassifizierung motorischer Erkrankungen heranzuziehen. Für die Initialisierung des Projektes bearbeiten wir ein häufiges, aber im klinischen Alltag schwierig zu lösendes Problem: die Unterscheidung zwischen Amyotropher Lateralsklerose (ALS), Einschlusskörpermyositis (IBM) und monomelischer Amyotrophie (MMA). Alle drei Erkrankungen zeichnen sich durch eine Beteiligung der oberen Extremitäten aus, die allerdings in frühen Erkrankungsstadien schwer zu unterscheiden sein kann. Das hier vorgeschlagene Projekt setzt sich zum Ziel (i) zu zeigen, dass der Diagnostic Glove verwendet werden kann, um klinisch-relevante Veränderungen der Handmotorik zu klassifizieren, (ii) Algorithmen zu entwickeln, die reliabel zwischen ALS, IBM und MMA unterscheiden können und (iii) ein Patent für die Software, als ersten Schritt für die Kommerzialisierung des Produktes, zu erhalten. Dieses Projekt folgt einem Trend in der Medizin, in dem neue Produkte entwickelt werden, die es erlauben, Patientenverhalten im realen Leben zu erfassen. Diese "Medizin zum Mitnehmen" verspricht neue, automatisierte Therapieverfahren, die auf Big Data und Analysealgorithmen basieren um die medizinische Diagnose evidenzbasierter und quantitativer zu gestalten.

---

**Projektleitung:** Kuehn Esther, Prof. Dr. Elena Azanon Gracia  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige - 01.11.2019 - 31.10.2022

### **Altering cutaneous sensations by autosuggestion**

Autosuggestion is one form of self-suggestion and follows the idea that the constant, inner repetition of a thought can be converted into corresponding ideomotor, ideosensory, and ideoaffective states. This concept is certainly captivating, and nowadays used in many life and job coaching concepts. However,

empirical evidence on how far and to what extent autosuggestion can indeed alter one's own neurophysiological bodily states is so far scarce. Here, we use a combination of state-of-the-art neuroimaging technology (7 Tesla functional magnetic resonance imaging, fMRI) together with psychophysical modelling techniques and electrophysiological recordings (EEG), to answer the question of how the inner repetition of an idea influences tactile sensations at the body on a phenomenological, behavioural, and neurophysiological level.

Project funded by the **Bial Foundation** Research Grants 2019.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Elena Azanon Gracia, Prof. Dr. Stefan Pollmann  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sharavanan Ganesan  
**Kooperationen:** Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke, OvGU  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2018 - 30.05.2022

### **ABINEP M4-project 3: Impact of vision loss on visual search**

Vision loss affects the ease with which we can explore the environment with eye movements. For instance, patients suffering from a central scotoma place saccade targets into the scotoma region until they have learned to use an extrafoveal retinal location as a saccadic reference point. This often takes months during which the patients suffer from inefficient exploration patterns with few saccades and abnormally wide attentional foci.

Other patients use retinal implants that provide them with residual vision in a small part of their visual field. Depending on the system used, the implants enable eye movements or only head movements to explore the environment. The impact of this limitation on visual search of the environment has only scarcely been investigated.

In the present project, we aim to investigate the impact of partial vision loss on visual search with eye-tracking and functional magnetic resonance imaging. Eye-tracking is used to simulate vision loss with gaze-contingent simulation of vision loss, e.g. with simulated scotomata. In combination with fMRI, we aim to investigate changes in visual search processes on the one hand and changes in the neural representation of the environment on the other hand.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Florian Kaiser, Dr. Inga Wittenberg  
**Förderer:** Sonstige - 01.12.2018 - 31.03.2022

### **Nachhaltige Transformation des Energiesystems durch gemeinschaftsbasierte Aktivitäten (REsCO)**

Die Transformation des Energiesystems geht mit neuen Rollen für private Haushalte einher. Gerade bei lokalen und gemeinschaftsbasierten Energiesystemen können viele Faktoren, insbesondere soziale Faktoren, die Bereitschaft sich aktiv zu beteiligen beeinflussen. Wechselwirkungen zwischen Akteuren wurden in ökonomischen Modellen bisher unzureichend betrachtet.

Im Projekt wird untersucht, ob bzw. wie der soziale Kontext und weitere Faktoren Haushalte zur Teilnahme an der Transformation motivieren. Potentielle Einflussfaktoren werden identifiziert und empirisch untersucht (Teilprojekt OvGU). Neben Umweltmotivation, Autarkie-Streben und Kosten werden soziale Einflüsse (z.B. sozialer Druck) betrachtet. Auf dieser Basis werden mittels Cross-Impact Analyse Verhaltenskonstellationen identifiziert (Teilprojekt IEK-STE). Zur Erfassung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung werden Transformationspfade erstellt und in makroökonomische bzw. energiewirtschaftliche Modelle eingebunden. Abschließend werden Rückschlüsse auf Maßnahmen zur Förderung von Transformationsprozessen gezogen (Teilprojekt IEK-STE) und gemeinsam mit dem Praxisbeirat Handlungsempfehlungen entwickelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Florian Kaiser  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Ronja Gerdes, Juliane Bücker  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Martin Wolter, OvGU  
**Förderer:** BMWi/AIF - 03.05.2021 - 29.02.2024

### **Akzeptanz der Fremdnutzung personenbezogener Daten**

Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, (a) den Status quo der Akzeptanz der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten zu erfassen und (b) mögliche Maßnahmen zu testen, durch die sich die Akzeptanz der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten und damit die Bereitstellungswahrscheinlichkeit solcher Daten verbessern ließe.

Um die Effizienz des Energiesystems in Deutschland weiter durch Digitalisierung vorantreiben zu können und die benötigten Energieverbrauchsdaten zu sammeln und zu verarbeiten, ist die Akzeptanz der Verbraucherinnen und Verbraucher unverzichtbar. Entsprechend ist es nötig, den Status quo der Akzeptanz der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten in der Bevölkerung zu ermitteln, um etwaigen regulatorischen Handlungsbedarf und regulatorische Spielräume festzustellen. Ausgangspunkt sind dabei zwei zentrale individuelle Präferenzen - Einstellung gegenüber der informationellen Selbstbestimmung und Umwelteinstellung.

Die Untersuchung des Status quo der Akzeptanz der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten und ihrer Zusammenhänge mit individuellen Einstellungen und den strukturellen Rahmenbedingungen der strombezogenen Nutzungsdatenfremdnutzung setzt die valide Erfassung beider Präferenzen voraus. Da derzeit noch kein geeignetes Messinstrument zur Erfassung der Einstellung gegenüber der informationellen Selbstbestimmung existiert, wird daher zunächst ein solches verhaltensbasiertes Messinstrument entwickelt. Analog zur Umwelteinstellungsskala wird auch die Einstellung gegenüber der Preisgabe persönlicher Daten im Rahmen des Campbell-Paradigmas konzeptualisiert.

Im Anschluss werden im Rahmen einer großskaligen, für die deutsche Bevölkerung repräsentativen Befragung unterschiedliche Szenarien der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten gegeneinander verglichen. So kann die Wirkung unterschiedlicher sozioökonomischer Attribute (z. B. Aufwandsreduktion und Anreize) auf die individuelle Akzeptanz quantifiziert werden. Von zentralem Interesse wird dabei auch sein, ob einer der beiden Präferenzen, Einstellung gegenüber der informationellen Selbstbestimmung oder Umwelteinstellung, prioritäre Bedeutung für die Akzeptanz der Fremdnutzung strombezogener Nutzungsdaten zukommt. Durch eine möglichst realitätsnahe Steuerung manifester Akzeptanz wird zudem noch die Alltagstauglichkeit der Befunde geprüft und in Handlungsempfehlungen für den Umgang mit Privathaushalten umgewandelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Florian Kaiser  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Emily Bauske, M.Sc. Ronja Gerdes  
**Kooperationen:** Dr. Ulrich Fahl: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart; Dr. Michael Pahle: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK); Dr. Stephan Sommer: RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung; Dr. Steffi Ober: Zivilgesellschaftliche Plattform Forschungswende (FW)  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.05.2020 - 30.04.2023

### **CO<sub>2</sub>-Preis: Analyse der kurz- und langfristigen Wirkungen unterschiedlicher CO<sub>2</sub>-Bepreisungs-Varianten auf Gesellschaft und Volkswirtschaft - Teilvorhaben: Regionale Unterschiede und Determinanten individueller Akzeptanz und Rebound-Neigung**

CO<sub>2</sub>-Bepreisung könnte zu einem Schlüsselinstrument bei der Erreichung der Klimaziele 2030 werden. Die Besteuerung von fossilen Brennstoffen für Bereiche, die der EU-Emissionshandel nicht erfasst, wird ab 2021 in Deutschland eingeführt. In einem inter- und transdisziplinären Projekt sollen deshalb die Lenkungs- und Verteilungswirkungen von verschiedenen Varianten der CO<sub>2</sub>-Bepreisung sowie die Voraussetzungen zur Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz untersucht werden. Dabei werden CO<sub>2</sub>-Bepreisungs-Szenarien entwickelt, im Feld sozialwissenschaftlichen Analysen unterzogen und schließlich die Auswirkungen dieser Szenarien in Mikro-, Makro- und Systemanalysen modelliert. Die (Zwischen-)Ergebnisse werden mit ExpertInnen und BürgerInnen diskutiert. Ziel ist es, sozialverträgliche Lösungen zu finden und durch die Kommunikation dieser Lösungen die Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Bepreisung zu steigern.

Das Arbeitsteam der Abteilung für Persönlichkeits- und Sozialpsychologie der OvGU untersucht im Teilvorhaben "Regionale Unterschiede und Determinanten individueller Akzeptanz und Rebound-Neigung", welche personen- und variantenspezifischen Determinanten die Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Bepreisung beeinflussen. Dabei werden u.a. der Einfluss von Umwelteinstellung und CO<sub>2</sub>-Bepreisungs-Wissen auf die Akzeptanz betrachtet. Mithilfe von regionalen Cluster-Erhebungen sollen außerdem mögliche Unterschiede in der Umwelteinstellung und Akzeptanz zwischen urbanen und ländlichen sowie eher strukturstarken und eher strukturschwachen Regionen erforscht werden. Zusätzlich wird untersucht, inwiefern individuelle Rebound-Neigung bei bestimmten Rückverteilungsmechanismen Effekte der CO<sub>2</sub>-Bepreisung beeinflussen kann.

Fördergeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

---

**Projektleitung:** Dr. Siegmund Otto, Prof. Dr. Florian Kaiser  
**Projektbearbeitung:** Anne Overbeck  
**Förderer:** Bund - 01.01.2019 - 30.06.2022

### **OIT-BNE: Anwendungsbezogene Entwicklung eines Outcome-Indikatoren-Tests zur Erfassung und Operationalisierung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)-Kompetenzen von Schüler\*innen in Deutschland**

Als Beitrag zur Umsetzung der in der Agenda 2030 formulierten Sustainable Development Goals (SDGs) hat die UN das fünfjährige UNESCO-Weltaktionsprogramm "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (2015-2019) ausgerufen. Ziel ist dabei, durch Schulung des Denkens und Handelns jedes Einzelnen eine gesamtgesellschaftliche Veränderung herbeizuführen.

In Deutschland wird dieser Prozess von der nationalen Plattform BNE koordiniert, deren Bestrebungen im Aktionsplan BNE zusammengefasst werden. Wichtiger Aspekt ist dabei ein professionelles Monitoring und die Entwicklung von BNE-Indikatoren, die in bestehende Berichtsformate integriert werden können, um die gemeinschaftlichen Bemühungen zu evaluieren. Dabei spielte die Outcome-Evaluation, also die Frage nach Effekten bei den Lernenden, die sich in deren Kompetenzen widerspiegeln, bisher noch eine untergeordnete Rolle. Eine synthetisch-übergreifende und transdisziplinäre Kompetenzmodellierung, die den Effekten von BNE-Maßnahmen bei Lernenden auch empirisch auf den Grund geht, steht weitestgehend aus. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung eines BNE-Outcomelndikatoren-Sets - zunächst für den Bereich Schule - mit dem der Erfolg des Kompetenzaufbaus eingeschätzt werden kann.

Bildung und insbesondere Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BNE) wird als entscheidende Stellschraube für die Transformation zu einer sich nachhaltig entwickelnden Gesellschaft betrachtet. Die Vermittlung von Gestaltungskompetenz, die sich im Wissen, der Motivation und dem Handeln zeigt, soll Individuen ermächtigen, sich für eine nachhaltige Gesellschaft einzusetzen. Dieser umfassende Outcome von BNE soll im Rahmen unseres Projektes möglichst ganzheitlich und zuverlässig mit Indikatoren erfasst werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies  
**Projektbearbeitung:** Martin Merten, M.Sc. Annalena Becker, M.Sc. Sebastian Bobeth  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 15.09.2019 - 30.09.2021

### **KlimaHand - Klimabewusstes Handeln als Bürger\*innen und Konsument\*innen**

Die Bepreisung von CO<sub>2</sub> (als Internalisierung nach dem Verursacherprinzip) wird mittlerweile von allen Seiten als erforderliches Instrument für eine konsequente Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und damit auch des individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks betrachtet. Auch die deutsche Bundesregierung legte im Rahmen des im September 2019 beschlossenen Klimapakets einen Entwurf für ein sektorenübergreifendes CO<sub>2</sub>-Bepreisungsmodell (Zertifikathandel) sowie flankierende Maßnahmen vor. Es ist jedoch wenig bekannt, wie Individuen ihren CO<sub>2</sub>-Konsum konkret repräsentieren und mögliche Wirkungen einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung für sich abbilden bzw. antizipieren. Dies könnte entscheidende Auswirkungen auf die Sozialverträglichkeit und Effektivität des Instruments haben.

Im Forschungsprojekt wird systematisch untersucht, wie Endverbraucher\*innen vor dem Hintergrund ihrer

jeweiligen Repräsentation des eigenen CO<sub>2</sub>-Budgets und ihrer Handlungsspielräume in unterschiedlichen Konsumbereichen auf CO<sub>2</sub>-Steuerungssysteme und flankierende Maßnahmen reagieren. Das Projekt wird durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) gefördert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Karen Kastner (geb. Krause)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.06.2022

### **AuRa - Autonomes Rad**

Ziel des interdisziplinären Forschungsprojekts "AuRa - Autonomes Rad" ist es, dreirädrige Lastenräder zu entwickeln, die autonom bereitgestellt werden, um eine umweltfreundliche Verbesserung der Nahmobilität zu erreichen. Die Abteilung Umweltpsychologie beschäftigt sich in einem Teilprojekt mit der Akzeptanz und Akzeptabilität derartiger autonomer Mikromobile durch andere Verkehrsteilnehmende wie Passant\*innen und Autofahrer\*innen sowie der menschenzentrierten Gestaltung des Fahrrad-Rufsystems. Zusätzlich wird der aktuelle und sich wandelnde Mobilitätsbedarf in Sachsen-Anhalt untersucht.

---

**Projektleitung:** Dr. Ingo Kastner, Prof. Dr. Ellen Matthies, Dr. Karolin Schmidt  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.10.2021 - 30.09.2024

### **Power2U -Empowerment der Haushalte zur Teilhabe an der Dekarbonisierung - transdisziplinär bearbeitet aus psychologischer, ökonomischer und politikwissenschaftlicher Forschungsperspektive**

Das Projekt untersucht die bestehenden Barrieren, aber auch Möglichkeitsräume einer inklusiven Energiewende aus sozial-, wirtschafts- und politikwissenschaftlicher Perspektive. Hierbei wird sowohl auf besonders impactrelevante Bereiche (Wärme und Mobilität) als auch auf besonders betroffene Gruppen (Landbevölkerung) fokussiert. In einer Analysephase werden die disziplinär erarbeiteten Erkenntnisse über Barrieren (Fragen der subjektiven Abbildung der Investitionsentscheidung, der Erschwinglichkeit, der Verteilungswirkungen) in den aktuellen und künftigen Kontext (steigender CO<sub>2</sub>-Preis, flankierende Maßnahmen, Akteurskonstellationen, Institutionen, Policy Mix auf verschiedenen politisch-administrativen Ebenen sowie in verschiedenen Politikbereichen) eingebettet und schließlich in ein interdisziplinäres Phasenmodell nachhaltiger Investitionsentscheidungen integriert. Auf dieser Grundlage werden in einer anschließenden Entwicklungs- und Erprobungsphase in Kooperation mit Praxispartnern Perspektiven für künftige Instrumente und Informationsangebote entwickelt. Diese werden pilothaft umgesetzt und experimentell erprobt, und in Kooperation mit den Praxispartnern evaluiert. Zudem wird in begleitenden Untersuchungen die Akzeptanz einer steigenden CO<sub>2</sub>-Bepreisung untersucht, insbesondere wenn diese durch komplementäre, den individuellen Handlungsspielraum erweiternde Instrumente ergänzt wird. Hierbei werden auch Veränderungen im Zeitverlauf sowie Wechselwirkungen zwischen Akzeptabilität und wahrgenommenen CO<sub>2</sub>-Reduktionsoptionen analysiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies  
**Projektbearbeitung:** Veronique Holzen  
**Förderer:** Deutsche Bundesstiftung Umwelt - 15.02.2021 - 14.02.2023

### **TraMocee: Transformation des Mobilitätsverhaltens durch coronabedingte Einschränkungen und neue Erfahrungen**

Die Coronapandemie hat das Mobilitätsverhalten weltweit und auch in Deutschland gravierend verändert. Die Distanz aller zurückgelegten Wege hat sich stark reduziert, da durch bspw. Home Office, Home Schooling, Reisebeschränkungen, verändertes Freizeitangebot und eingeschränkte soziale Kontakte die Notwendigkeit für viele Wege weggefallen ist. Neben einer Reduktion der Mobilität konnte aber auch eine Veränderung der

gewählten Verkehrsmittel festgestellt werden, bspw. wurde der öffentliche Verkehr deutlich weniger genutzt und häufig durch Individualverkehr, sei es mit dem PKW, dem Fahrrad oder zu Fuß ersetzt. Forschung zu einem veränderten Mobilitätsverhalten unter Coronabedingungen darf aber nicht bei einer reinen Bestandsaufnahme von Veränderungen stehenbleiben. Mit Blick auf die große Transformation zur Nachhaltigkeit ist die zentrale Forschungsfrage: Welche Auswirkungen haben die Beschränkungen und die dadurch ermöglichten neuen Erfahrungen auf den langfristigen Trend zu Klimaschutz und nachhaltiger Mobilität?

Bereits vor 2020 zeigten sich im Bereich der Alltagsmobilität, aber auch in der Geschäftsreisekultur und hier insbesondere bei den Hochschulen Trends zu nachhaltiger Mobilität ab. Aus psychologischer Sicht kann durchaus erwartet werden, dass temporäre Veränderungen der alltäglichen Mobilitätssituation auch für dauerhafte Verhaltensänderungen förderlich sind; insbesondere, wenn eine ohnehin hohe Veränderungsmotivation bereits bestand, und wenn durch die temporären Veränderungen positive Erfahrungen ermöglicht werden. Im Rahmen der Coronapandemie wurden beispielsweise Erfahrungen mit reduzierter oder veränderter Alltags- und Urlaubsmobilität gemacht. Bezogen auf Dienstreisen wurden alternative, hybride oder gänzlich digitale Konferenzformate stärker erprobt und erlebt. Die Pandemie wird daher als Gelegenheitsfenster zur Stärkung von bestehenden Transformationstrends angesehen (Schmidt, Sieverding, Wallis & Matthies, 2021).

Im Rahmen des Projekts TraMocee werden zum einen, anknüpfend an eine vorausgehende eigene Studie, Potenziale für stabilisierende Interventionen in der Alltagsmobilität (Rad- und ÖV-Nutzung) sowie bei der Urlaubsreisemobilität identifiziert. Zum anderen wird die Nutzung des aktuell großen Potenzials zur Reduktion von wissenschaftlichen Konferenzreisen unter Einbindung von Ausrichter\*innen und Dienstleister\*innen im Konferenzbereich transformativ beforscht. Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies, Dr. Anke Blöbaum  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Annalena Becker  
**Kooperationen:** Universität Hamburg, Michael Waibel; Universität Stuttgart, Dirk Schwede; Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Eberswalde, Jan-Peter Mund; INEK Institut für Klima- und Energiekonzepte, Lohfelden, Lutz Katzschner; EMP Ebel Messerschmidt Partner, Tübingen, Rolf Messerschmidt; RUPP Royal University of Phnom Penh, Sok Serey  
**Förderer:** Bund - 01.04.2021 - 31.03.2025

### **NUR-Verbundprojekt: Nachhaltige Gebäude für Menschen -Verbesserung der städtischen Lebensqualität in Kambodscha, Build4People - Teilprojekt 6: Verhaltensänderungen**

Das dynamische Wirtschaftswachstum in Kambodscha führt zu einem Urbanisierungs- und Bauboom in Phnom Penh. Die neuen Gebäude und Stadtquartiere werden nicht nachhaltig errichtet und verursachen direkte und indirekte Umweltwirkungen, die weitgehend externalisiert werden und sich offensichtlich negativ auf die städtische Lebensqualität auswirken. Fragen der Nachhaltigkeit werden nur selten von Entscheidungsträgern im Bausektor, den zuständigen Ministerien, der Stadtverwaltung, den Forschungs- und Bildungseinrichtungen und von den Gebäudenutzern wirksam adressiert. Das Gesamtziel des multidisziplinären Build4People-Projekts besteht folglich darin, eine transformative Veränderung des derzeitigen Stadtentwicklungspfades von Phnom Penh zu unterstützen und zu analysieren, um ihn in Richtung eines Pfades mit einem höheren Grad an Nachhaltigkeit und Lebensqualität zu bewegen. Dabei ist der Bausektor der Ausgangspunkt der Forschung und die Verbesserung der städtischen Lebensqualität das gemeinsame Ziel des transdisziplinären Build4People Projektteams.

Das Hauptziel der Forschungs- und Entwicklungsphase des umweltpsychologischen Teilprojekts (OvGU) liegt in der Förderung eines nachhaltigen Verhaltens, nachhaltiger Lebensstile sowie nachhaltigen Lebens insgesamt für die Menschen in Phnom Penh. Dies muss im Einklang mit dem Gesamtziel verwirklicht werden, die städtische Lebensqualität (Urban Quality of Life= UQoL) für alle Bewohnerinnen und Bewohner von Phnom Penh durch eine urbane Transformation der Nachhaltigkeit zu verbessern.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ellen Matthies, Dr. Anke Blöbaum  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Annalena Becker  
**Kooperationen:** Universität Hamburg, Michael Waibel; Universität Stuttgart, Dirk Schwede; Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Eberswalde, Jan-Peter Mund; INEK Institut für Klima- und Energiekonzepte, Lohfelden, Lutz Katzschner; EMP Ebel Messerschmidt Partner, Tübingen, Rolf Messerschmidt; RUPP Royal University of Phnom Penh, Sok Serey  
**Förderer:** Bund - 01.08.2019 - 31.03.2021

### **NUR-Verbundprojekt: Nachhaltige Gebäude für Menschen -Verbesserung der städtischen Lebensqualität in Kambodscha, Build4People - Teilprojekt 6: Verhaltensänderungen**

Das Build4People-Projekt fördert nachhaltige Gebäude und nachhaltige Stadtentwicklung aus einer menschenzentrierten Perspektive. Aktuell sind die im Zuge von Kambodschas Bauboom neu errichteten Gebäude trotz hoher Strompreise weder energieeffizient noch dem tropischen Klima angepasst. Statt einer Bedarfsorientierung steht das Ziel der kurzfristigen Profitmaximierung im Vordergrund. Entscheider nehmen Nachhaltigkeitsthemen nicht ausreichend wahr. Das Build4People-Projekt betrachtet nachhaltige, bewohnerzentrierte Stadtplanung als eine Querschnittsaufgabe, welche sich nicht zwangsläufig entwickelt und welche auch nicht ausschließlich nur durch gesetzliche Verordnungen top-down umsetzbar ist. Unser innovativ zusammengesetztes Team arbeitet transdisziplinär und entwickelt auf Basis von nachgewiesener Fach- und Regionalexpertise gemeinsam mit lokalen Partnern innovative Konzepte, die direkt auf urbane Nachhaltigkeit abzielen. Die verbindende wissenschaftlich-konzeptionelle, analytische sowie übergeordnete normative Klammer ist dabei immer die städtische Lebensqualität. Vor Ort wird mit den wichtigsten Hochschulen zusammen geforscht. Zur Implementierung wird mit der Stadtverwaltung, dem Allgemeinen Referat für Wohnen am zuständigen Ministerium und mit einer Bildungseinrichtung für ein Demonstrationsprojekt (Grüne Schule) kooperiert. Die Verbreitung unserer Ansätze erfolgt über lokal etablierte Multiplikatoren wie etwa der Europäischen Handelskammer oder über eine lokale Baumesse.

Das umweltpsychologische Teilprojekt (OvGU) fokussiert auf die wesentlichen Hemmnisse und Motive für umweltschonendes Alltagshandeln in der Bevölkerung von Phnom Penh. Die empirische, standardisierte Erfassung umweltrelevanter Verhaltensweisen sowie der zugehörigen relevanten Prädiktoren soll das Verständnis über die Bedingungen des Umwelthandelns in Kambodscha vertiefen. Basierend auf diesen Befunden sollen theoriegeleitete, kontextangepasste Interventionen abgeleitet werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Bertram Gerber, Prof. Dr. Thomas Wolbers, Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt  
**Kooperationen:** Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) , Magdeburg; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 30.06.2023

### **CBBS Graduiertenprogramm**

The aim of our CBBS neuroscience graduate program (CBBS GP) is to connect students from the Otto von Guericke University (OVGU), the Leibniz Institute for Neurobiology (LIN) and the German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE). The CBBS graduate program is founded by the Center for Behavioral Brain Sciences CBBS, a central scientific institution of the Otto von Guericke University Magdeburg.

Currently, more than 150 PhD students, MD students and postdocs are already registered. Under the umbrella of the Otto von Guericke Graduate Academy (OVG-GA), the CBBS GP offers assistance on arrival in Magdeburg / Germany, helps to overcome bureaucratic hurdles and gives students a guide how to shape their own career. In addition, the CBBS GP organizes German courses in various formats and creates the basis for a scientific exchange thanks to the study groups offered. In addition to the calendar, which now includes all events taking place on the medical campus, the CBBS GP tries to give an overview of the research taking place on that campus with the new ring lecture. The CBBS GP provides information about national and international job offers, including the black board with job advertisements for students, PhDs, MDs and postdocs.

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt, apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger, Dr. Janelle Pakan  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **SFB 1436 "Neuronal Resources of Cognition"; Project B6 "Mobilisation of neural resources for temporal attention"**

The external environment is rich with multiple sources of sensory stimulation, and our ability to adapt to our surroundings requires the efficient use of neural resources to process this dynamic input. Attending to particular moments in time is a key cognitive capacity instrumental in all animals' survival. This requires associations between sensory systems and top-down executive control. How our senses give us information about the environment changes as we age, often becoming compromised, and resulting in drastic lifestyle changes, including problems with communicating and learning; ultimately leading to isolation and further cognitive decline. While previous designs to prolong cognitive functioning across the lifespan often rely on unisensory training programs, in the 'real' world, events often stimulate more than one sensory modality simultaneously and, therefore, may enhance the efficacy of resource utilisation. The hidden potential underlying multisensory information processing within these neurocognitive circuits during temporal attention, as well as the changes in these capacities across ageing, remain unclear. Our project focuses on a key component that is instrumental in cognitive performance and memory formation, the utilisation of temporal information in multisensory contexts; further, we will determine the potential to enhance these cognitive processes through intervention such as external feedback and multisensory training. We evaluate the potential for elevating cognitive efficiency by manipulating expectations about the timing of sensorially cued events (WP1), testing the transfer of information across modalities (WP2), and combining sensory categories (WP3) to ultimately stabilise memory engrams. Across all three aims, we will relate behavioural readouts directly with neuronal activity on the meso-scale and macro-scale level using functional magnetic resonance imaging (fMRI) in both humans and mice as well as micro-scale single-cell resolution two-photon (2P) Ca<sup>2+</sup> imaging and immediate early gene (IEG) expression in mice.

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt, Prof. Dr.-Ing. Hermann Hinrichs  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Camila Agostino  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.05.2022

### **ABINEP M4-project 5: Connectivity analysis of EEG and fMRT data (Application: Enhancement of brain machine interfaces)**

Die hier beantragte ESF-geförderte internationale OVGU-Graduierten- schule (ESF-GS) *Analyse, Bildung und Modellierung neuronaler und entzündungsbe- dingter Prozesse* (ABINEP) soll die Ausbildung internationaler Promovierender in den be- sonders forschungsstarken Profillinien der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) unterstützen und ausbauen. Die durch diese ESF-GS geförderten OVGU-Profillinien sind die Zentren für Neurowissenschaften (CBBS) und für die Dynami- schen Systeme (CDS, einschließlich Immunologie/Molekulare Medizin der Entzündung). Die ESF-GS umfasst 4 thematische Module mit insgesamt 21 Stipendiaten, die den o.g. Schwerpunkten z.T. parallel zugeordnet sind und die organisatorisch unter dem zentralen Dach der ABINEP ESF-GS zusammengefasst werden sollen. Jedes der 4 thematischen Mo- dule wird mit 5-6 Stipendiaten ausgestattet. Die **Module**, die Zuordnung der Anzahl der Stipendien und die durch sie unterstützten OVGU-Forschungsstrukturen sind unten aufgeführt. Weiterhin sind die inhaltlich eingebundenen außeruniversitären Partner benannt:

- 1. Neuroinflammation ( 5; CBBS, CDS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 2. Modellierung neuronaler Netzwerke ( 5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)
- 3. Immunoseneszenz ( 6; CDS, FME, HZI)
- 4. Bildung menschlicher Hirnfunktionen ( 5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)

Die CBBS-assoziierten Module weisen eine starke Vernetzung mit den Ingenieur- wissenschaften (v.a. dem Transferschwerpunkt Medizintechnik) auf, die über eine unab- hängig beantragte eigene ESF-GS (MEMoRIAL)

gefördert werden sollen. Eine enge Kooperation zwischen diesen beiden ESF-GS ist geplant, um Synergien sowohl in der Ausbildung der Stipendiaten als auch für innovative neue Forschungsansätze in Zusammenarbeit mit dem Transferschwerpunkt Medizintechnik der OVGU und dem Landesprojekt Autonomie im Alter zu erreichen. Insgesamt fördert die ESF-GS ABINEP die Internationalisierung der anerkannten exzellenten medizinischen Forschung der OVGU.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2018 - 30.06.2021

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

Our previous work has shown that the deficits of contextual cueing in search with central vision loss are not due to a failure to learn repeatedly presented configurations, but due to a failure of memory-guided search that goes along with inefficient saccadic exploration of the search displays. In the current project, we want to address this issue with the aim to improve memory-guided search in individuals with central vision loss by improving saccadic exploration.

The main problem of eye movement control following central vision loss is that saccades lead to the foveation of peripheral saccade targets. While this is normally adaptive, bringing peripheral points of interest in full view, it is obviously maladaptive after central vision loss, requiring corrective saccades to bring the point of interest into view at a preferred retinal location (PRL) bordering the area of vision loss. What would be more adaptive in this case is to re-reference the saccade target location to an extrafoveal PRL. It is important to note that PRL-use is not the same as saccadic re-referencing to the PRL. In fact, SR has been found to develop only slowly - over months - in clinical populations suffering from foveal vision loss (von Noorden & Mackensen, 1962; White & Bedell, 1990; Whittaker, Cummings, & Swieson, 1991). However, recent experiments with central scotoma simulation (Barraza-Bernal et al., 2017; Kwon et al., 2013; Walsh and Liu, 2014; Liu and Kwon, 2016) have demonstrated ways to induce SR over hours rather than months, as reported in the patient studies. While these reports have shown the feasibility of successful SR training with simulated scotomata, they still leave many open questions, as outlined in the work program. Moreover, it took up to 25 hours of training for the fixations with the PRL to become comparably accurate as with the fovea (Kwon et al., 2013), so even a significant reduction of training hours with improved training techniques would be a considerable progress, making future training programs for patients more feasible. Furthermore, the usefulness of SR-training in AMD-patients (instead of study participants with simulated scotomata) still needs to be established.

Because of the slow spontaneous development of saccadic re-referencing and its importance for efficient visual search (including memory-driven search guidance), the main aim of this proposal is the development of an efficient method to train the fast and durable establishment of saccadic re-referencing (SR) to a PRL in the presence of foveal vision loss and to test effects on memory-guided search in the contextual cueing paradigm as well as its transfer to another important task - reading.

---

**Projektleitung:** PD Dr. Max Happel, Prof. Dr. Stefan Pollmann  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 31.12.2024

### **Exploratory attentional resource allocation by the anterior prefrontal cortex**

Allocation of attention enables us to focus on the task at hand. However, in a constantly changing environment it is also necessary to explore the environment for the adaptive reallocation of resources. The anterior prefrontal cortex (aPFC) is regarded as a decisive part of a neurocognitive circuit for the neuronal realization of exploratory resource allocation in human and non-human primates. However, rodents (with their less differentiated frontal cortex) also show exploratory resource allocation. We plan to investigate the neural processes of exploratory attentional resource shifts on the macro-scale and meso-scale across humans and Mongolian gerbils. We utilize a novel, complementary foraging paradigm in both species based on exploitation / exploration trade-offs and record brain activity from the aPFC with respect to its local micro- and widespread macro-circuitry. Moreover, there is emerging evidence that exploratory attention is diminished in old age revealed by-sometimes perseverative- exploitative behaviour. Exploratory resource allocation is also likely to be a prerequi-

site for successful transfer of learning. This will be investigated in collaboration with other subprojects of the CRC.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stefan Pollmann  
**Kooperationen:** Prof. Dr. Lihui Wang, Shanghai Jiao Tong University  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.02.2021 - 31.01.2024

### **Blickbewegungsrepräsentation im höheren visuellen Cortex**

Wenn wir ein Gesicht betrachten, führen wir bestimmte Blickbewegungsmuster aus, die sich unterscheiden von den Mustern beim Betrachten anderer Objekte. Es ist wohlbekannt, dass frontale und parietale Hirnareale die Planung und Ausführung dieser Blickbewegungssequenzen unterstützen. Kürzlich haben wir jedoch gezeigt, dass sich Gesichts- und Haus-spezifische Blickbewegungsmuster in den Aktivierungsmustern perzeptueller Gehirnareale - der Fusiform Face Area (FFA) und der Parahippocampal Place Area (PPA) - nachweisen lassen, in Abwesenheit von Gesichts- oder Haus-Bildern. Damit denken wir, eine mögliche neuronale Basis für eine enge Interaktion zwischen Wahrnehmung und Handlung gefunden zu haben. Während es also Evidenz für die, zunächst kontraintuitive, Repräsentation von Handlungs- (Blick-) Sequenzen in perzeptuellen Arealen gibt, so bleiben doch noch viele Fragen zur Natur und Funktion dieser Repräsentationen offen.

Im gegenwärtigen Projektantrag möchten wir einige dieser Fragen untersuchen. In Experiment 1 geht es darum, zu welchem Zeitpunkt die kritische Information repräsentiert ist und ob sie mehr in der Sequenz oder der Lokation der Fixationen begründet ist. Im zweiten Experiment möchten wir untersuchen, ob sich Blickbewegungsmuster, die beim Identifizieren eines Gesichts und beim Identifizieren eines emotionalen Gesichtsausdrucks entstehen, in unterschiedlichen perzeptuellen Hirnarealen repräsentieren. Schließlich möchten wir untersuchen, ob Microsakkaden in ähnlicher Weise in der FFA repräsentiert sind wie Sakkaden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 31.12.2022

### **Learning from mistakes: Cholinergic modulation of interactions between performance monitoring and long-term memory**

This project is part of the Research Training Group (RTG) 2413 "The aging synapse (SynAGE)"  
Cf. <http://gp.cbbs.eu/synage-tp13/>

#### **RTG 2413: The Aging Synapse - Molecular, Cellular and Behavioral Underpinnings of Cognitive Decline**

Our aging society has benefitted in large from advances in modern medicine in the last century. By 2050 the global number of elderly dependent people will supposedly have reached 277 million (Prince et al., 2013) with approximately every fourth Western citizen being over the age of 65 (Cracknell, 2010). This demographic change poses an increasing burden with incurred economic, infrastructural, and last but not least large social expenses - especially if it comes down to decline of cognitive function in the elderly. Thus, there is an urgent need for a better understanding of such cognitive decline in order to develop strategies for maintaining and improving mental health and quality of life in the elderly population. Current research in this field focuses mainly on dementia and associated neurodegenerative diseases. Much less investigated and in many aspects neglected, however, are the consequences of normal aging as such for synaptic, cellular and neuronal network properties. Normal aging is associated with a decline in sensory, motor, and cognitive function, in particular working memory, cognitive flexibility and multi-tasking capacity, and although relatively mild as compared to dementia, this negatively impacts on health and life quality. In fact, there is cumulating evidence that not only genetic factors contribute to the course of aging but also individual lifestyle habits such as rich diet, little to no exercise, stress, provoked development of the metabolic syndrome, vascular alterations, all of which negatively impact on cognitive function in the elderly as well.

The innovative research program of RTG2413 SynAGE deals with the idea that cognitive decline in normal aging results from subtle synaptic alterations that impart an imbalance between stability and plastic properties of spine synapses and that is qualitatively different from neurodegeneration. This will further involve changes in the properties and functionality of the extracellular matrix, communication and interaction with glia cells and cells of the immune system, neuromodulation, and ultimately otherwise compensatory mechanisms. We aim to

understand these processes of synaptic aging from a molecular, cellular as well as behavioral angle by jointly addressing transversal, intimately linked themes forming a comprehensive framework for inspiring thesis projects with high societal relevance.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Julia Rogge  
**Kooperationen:** PD Dr. Gerhard Jocham, OvGU, CBBS Cognitive Neuroscience Lab  
**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2017 - 30.05.2022

### **ABINEP M4-project 2: Neural and computational mechanisms of decision making**

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  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.12.2024

### **Restoring neural resources perturbed by sleep deprivation**

Many disorders as well as ageing cause a decline in cognitive functions, yet experimentally inducible changes in neural resources are required to understand how these declines arise and how they are counteracted by mechanisms mobilising remaining resources. Lack of sleep destabilises and impairs cognitive performance and renders mistakes more likely, presumably by functionally depleting neural resources. In this project we aim to establish and characterise sleep deprivation (SD) as a model to test and simulate the effects of declining cognitive functions as a result of reduced availability of neural resources (a "functional loss of resources") in humans. On the other hand, cognitive control may adaptively mobilise resources according to needs and availability. To probe neural resources and mechanisms maintaining cognitive functions in spite of SD effects, cognitive control is investigated using a task allowing us to disentangle contributions of the posterior medial frontal, lateral frontal, and occipital cortices which together form a neural network that facilitates behavioural adaptations. Employing model-based and multivariate pattern analyses (MVPA) to neuroimaging data in rested wakefulness (RW) and after SD, the contributions of individual regions and the network itself will be investigated. Structural predictors of resource vs. vulnerability to SD, such as intracortical myelination, will be explored using microstructural MRI. Orexin (OX) is a neuropeptide that, in interaction with the noradrenergic (NA) system, stabilises and adjusts arousal and may have the potential to revert SD effects. Therefore, its role of in stabilising and restoring neural resources will be studied in pharmacological challenge studies.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Markus Ullsperger, Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Prof. Dr. Eckart Gundelfinger, apl. Prof. Dr. Constanze Seidenbecher, Prof. Dr. Alexander Dityatev, Dr. Michael Kreutz, apl. Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. Volkmar Leßmann  
**Kooperationen:** Dr. Michael Kreutz, LIN; Dr. Thomas Endres, Institut für Physiologie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Eckart D. Gundelfinger, LIN; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 30.06.2023

### **GRK 2413: Die alternde Synapse**

Koordination des Krk 2413. Das RTG 2413 ist ein von der DFG gefördertes innovatives Forschungsprogramm. Wir - das sind 13 Promotionsstudenten und ihre Betreuer - verfolgen die Idee, dass kognitiver Leistungsabfall während des normalen Alterns auf einem synaptischen Ungleichgewicht beruht. Deshalb wollen wir im Alter auftretende Prozesse wie veränderte synaptische Proteostase, Fehlfunktionen des Immunsystems, veränderte Funktionalität der Synapse und Veränderungen der Neuromodulation besser verstehen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Markus Ullsperger  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2018 - 31.07.2021

### **Genome-wide association study with EEG correlates of performance monitoring.**

The aim of the proposed study is to investigate in a genome wide fashion the association between genomic polymorphisms and endo- / phenotypes of human performance monitoring in terms of surface electroencephalogram (EEG), in order to investigate the genetic basis and genetic mechanisms of cognitive control processes. This is a continuation of project KL 2337 / 2-1 (term 2 years until 30.09.2012). To date, in a multicentric approach at the Radboud University of Nijmegen, the Netherlands, and at the Max Planck Institute for human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig, Germany, N = 1000 young, healthy subjects were characterized in terms of behavioral and EEG phenotypes and their genetic material collected. In 686 of these subjects, the genotyping has been completed. A preliminary genome-wide association analysis (GWAS) provided evidence of association between response time, post-error slowing (PES) and error-related negativity (ERN) amplitude with different genomic loci and single nucleotide polymorphisms (SNP). Furthermore, we were able to establish the feasibility of the analysis by means of parallel independent component analysis (parallel ICA). The proposed project is designed to complete the data collection or collection of a step-up cohort to secure the findings and to provide means for a more detailed analysis.

---

**Projektleitung:** Dr. rer. nat. Felix Ball  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 31.12.2021

### **Minimizing fall risks by using augmented reality glasses with active obstacle detection**

Durch die Weiterentwicklung unseres Gesundheitswesens wird die Bevölkerung stetig älter. Gleichzeitig wachsen dadurch jedoch auch die Anforderungen an das Gesundheitswesen. Nicht nur lassen kognitive Funktionen im Alter nach, sondern auch physische und perzeptuelle Funktionen. So haben z. B. ältere Personen eine höhere Wahrscheinlichkeit zu stürzen und sich dabei auch schwere bis letale Verletzungen zuzuziehen. Daher ist das Ziel dieses Projekts, die bisher bestehenden Methoden der Fallprävention zu erweitern. Der Fokus liegt dabei auf der Erstellung einer aktiven visuellen Navigationshilfe, um somit mögliche Kollisionen frühzeitig verhindert. Diese Navigationshilfe wäre daher besonders für ältere Menschen geeignet, da diese meist schwerwiegendere Konsequenzen von Stürzen davontragen.

---

**Projektleitung:** Dr. Anke Blöbaum  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Karolin Schmidt, M.Sc. Karen Krause  
**Kooperationen:** Universität Bielefeld, Prof. Dr. Franz Kummert; FH Bielefeld, Prof. Dr. Sebastian Bamberg; FH Bielefeld, Prof. Dr. Grit Behrens; FH Bielefeld, Prof. Dr. Frank Hamelmann  
**Förderer:** Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

**Environ -Entwicklung und Evaluation einer Intervention zur Vermeidung von durch energetische Sanierung ausgelösten Rebound-Effekten. Teil C: Empirischer Test theoriebasiert entwickelter Interventionsstrategien zur Verhinderung psychologischer Reboundeffekte**

Im Mittelpunkt des Projekts steht die Frage, wie effektiv verhaltensorientierte, nicht-fiskalische Strategien zur Vermeidung von Rebound Effekten sind. Untersucht wird diese Frage in dem in den 1950/ 60er Jahren erbauten Bielefelder Stadtteil Sennestadt, dessen mehrstöckige Mietshäuser z.Z. schrittweise energieeffizient saniert werden. In einem ersten Untersuchungsschritt werden dazu ein auf der Zusammenfassung aktueller Forschungsliteratur basierendes Erklärungsmodell psychologischer Rebound-Effekte sowie darauf aufbauende Interventionsansätze quantitativ-experimentell getestet. Parallel dazu werden mittels qualitativer und quantitativer Vorstudien heizrelevante Gewohnheiten, Bedürfnisse und Einstellungen der Sennestadt Haushalte vor der Sanierung erfasst. Ziel dieser ersten beiden Schritte ist die Identifikation zentraler psycho-sozialer Treiber von Rebound-Effekten sowie daran ansetzender Vermeidungsstrategien. Ferner soll in dieser Phase ein Sensorsystem entwickelt und implementiert werden, das den Energieverbrauch der Haushalte sowie wichtige Aspekte des Nutzungsverhaltens objektiv erfassen und mittels selbstlernender Computeralgorithmen ausgewertet kann. Auf den Befunden dieser vorbereitenden Schritte aufbauend startet die interdisziplinäre Interventionsentwicklung (Psychologie und Informatik): Im Rahmen eines tablet-basierten persuasiven Computersystems werden die vorher getesteten psychologischen Interventionstechniken in einen umfassenderen Interventionsansatz integriert. In Zusammenarbeit mit unseren Praxispartnern Sennestadt GmbH, Alberts Architekten und Vonovia werden in der Hauptstudie mittels einer quasi-experimentellen Vorher-Nachher-Vergleichsgruppen-Studie (N = 200 Haushalte) die Effekte der implementierten Intervention auf den tatsächlichen Energieverbrauch der Haushalte nach der energieeffizienten Sanierung quantitativ evaluiert. Projektergebnis soll eine theoriebasierte, empirisch evaluierte, technisch innovative, praktisch getestete und für potentielle Nutzer attraktive Intervention stehen, die von Wohnungsbaugesellschaften routinemäßig im Kontext energieeffizienter Modernisierungsmaßnahmen zur Vermeidung/ Reduktion von Rebound-Effekten eingesetzt werden kann.

---

**Projektleitung:** Dr. habil. Tilmann A. Klein  
**Förderer:** Haushalt - 01.01.2017 - 28.11.2021

### **EEG Korrelate pathologisch veränderter Handlungsüberwachung**

Ziel des Projektes ist es, herauszufinden, inwiefern elektrophysiologische Korrelate der Handlungsüberwachung nach einer Hirnschädigung bzw. einer psychischen Erkrankung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe verändert erscheinen bzw. welchen prädiktiven Wert diese Veränderungen für die kognitive Wiederherstellung eines Patienten haben.

---

**Projektleitung:** Dr. Reshane Reeder  
**Förderer:** Sonstige - 01.08.2018 - 31.07.2021

### **Neuronale Basis nicht-retinalen Sehens**

Nichtretinales Sehen ist ein Begriff für Seheindrücke, die ohne externe Stimulation entstehen (z.B. bildhafte Vorstellung, visuelles Arbeitsgedächtnis, visuelle Halluzinationen). Nichtretinales Sehen kann Wahrnehmungsaufgaben beeinflussen (man kann etwa in Vorbereitung einer visuellen Suche ein Bild des Zielobjekts im Arbeitsgedächtnis halten), aber der Einfluss nichtretinalen Sehens unterscheidet sich stark von Person zu Person. Diese interindividuellen Unterschiede sind bisher häufig vernachlässigt worden, obwohl sie einen großen Einfluss auf die Aufgabenbearbeitung haben könnten. Ein Beispiel sind Unterschiede in der Lebendigkeit nichtretinaler Seheindrücke. Manche Menschen können sich sogar Alltagsgegenstände nicht bildhaft vorstellen (Aphantasia), andere hingegen berichten schon bei alltäglichen Tätigkeiten lebendige nichtretinale Seheindrücke, wie etwa die Assoziation von Farben beim Lesen bestimmter Buchstaben im Rahmen der Synästhesie.

Wir wollen untersuchen, inwieweit individuelle Unterschiede in der Lebendigkeit und der Präzision nichtretinaler Seheindrücke visuelle Sehleistungen beeinflussen und welche neuronalen Prozesse und Strukturen damit zusammenhängen.

## 8. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Büntjen, Lars; Vicheva, Petya; Chander, Bankim Subhash; Beccard, Sophie-Antoinette; Coutts, Christopher; Azañón, Elena; Stenner, Max-Philipp; Deliano, Matthias**

Spatial filtering of electroencephalography reduces artifacts and enhances signals related to spinal cord stimulation (SCS)

Neuromodulation - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1998, Bd. 24 (2021), 8, S. 1317-1326;

**Derrfuss, Jan; Danielmeier, Claudia; Klein, Tilmann A.; Fischer, Adrian G.; Ullsperger, Markus**

Unbiased post-error slowing in interference tasks: A confound and a simple solution

Behavior research methods - New York, NY: Springer . - 2021, insges. 12 S.;

[Imp.fact.: 6.242]

**Endrass, Tanja; Ullsperger, Markus**

Decision-making as transdiagnostic construct for mental health research

Neuron - [Cambridge, Mass.]: Cell Press, Bd. 109 (2021), 12, S. 1912-1914;

[Imp.fact.: 17.173]

**Guthke, Thomas; Flückiger, Christoph; Klein, Tilmann**

Neuropsychologische Psychotherapie - ein Überblick über therapeutische Ansätze

Psychotherapie im Dialog - Stuttgart: Thieme, Bd. 22 (2021), 4, S. 18-25;

**Güldener, Lasse; Jüllig, Antonia; Soto, David; Pollmann, Stefan**

Feature-based attentional weighting and re-weighting in the absence of visual awareness

Frontiers in human neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Volume 15(2021), article 610347, 14 Seiten;

[Imp.fact.: 2.673]

**Hagedorn, Gregor; Baasch, Stefanie; Blöbaum, Anke; Brendel, Heiko; Hardt, Judith Nora; Heiland, Stefan; Klinsmann, Markus; Matthies, Ellen; Pfennig, Andreas; West, Christina; Wipfler, Bruno; Altermatt, Pietro P.; Baumgarten, Simon; Bergmann, Melanie; Brendel, Esther; Bronswijk, Katharina; Creutzig, Felix; Daub, Claus-Heinrich; Dohm, Lea; Engel, Stefanie; Feilner, Markus; Glawe, Christoph; Hentschel, Karl-Martin; Jetzkowitz, Jens; König, Nils; Krenzer, Steffen; Kromp-Kolb, Helga; Kuhn, Gerhard; Linow, Sven; Loew, Thomas; Lucht, Wolfgang; Mickley, Angela; Müschen, Klaus; Ossenkopf-Okada, Volker; Raulf, Felix F.; Rothenberg-Elder, Kathrin; Scheffran, Jürgen; Schmidlein, Sebastian; Seppelt, Ralf; Urvat, Stefan; Valdivia, Lorena; Vogel, Percy; Wagener-Lohse, Georg; Wagner, Oliver; Weber, Urban**

Scientists for Future empfiehlt eine repräsentative Klima-Bürger:innenversammlung im Jahr 2021 / Scientists for Future recommends a representative Climate Citizens' Assembly in 2021 (Version 1.1)

Zenodo: research shared - Genève: CERN . - 2021, insges. 23 S.;

**Iliescu, Dragos; Greiff, Samuel; Proyer, René; Ziegler, Matthias; Allen, Mark; Claes, Laurence; Fokkema, Marjolein; Hasking, Penelope; Hiemstra, Annemarie; Maes, Marlies; Mund, Marcus; Nye, Chris; Scherer, Ronny; Wetzel, Eunike; Zeinoun, Pia**

Supporting academic freedom and living societal responsibility - the role of authors, Reviewers, and editors in the publication process at EJPA

European journal of psychological assessment: EJPA ; official organ of the European Association of Psychological Assessment (EAPA) - Kirkland, Wash.: Hogrefe & Huber, Bd. 37 (2021), 2, S. 81-85;

[Imp.fact.: 1.978]

**Jia, Yujie; Cui, Lidan; Pollmann, Stefan; Wei, Ping**

The interactive effects of reward expectation and emotional interference on cognitive conflict control: An ERP study

Physiology & behavior: official journal of the International Behavioral Neuroscience Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Vol. 234(2021), article 113369;

[Imp.fact.: 2.826]

**Kaiser, Florian G.**

Climate change mitigation within the Campbell paradigm: doing the right thing for a reason and against all odds  
Current Opinion in Behavioral Sciences - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 42 (2021), S. 70-75;  
[Imp.fact.: 3.99]

**Kaiser, Florian G.; Kibbe, Alexandra; Hentschke, Liane**

Offsetting behavioral costs with personal attitudes - a slightly more complex view of the attitude-behavior relation  
Personality and individual differences: the official journal of the International Society for the Study of Individual Differences (ISSID) - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 183 (2021);  
[Imp.fact.: 3.004]

**Kaiser, Florian G.; Lange, Florian**

Offsetting behavioral costs with personal attitude: Identifying the psychological essence of an environmental attitude measure  
Journal of environmental psychology - London: Academic Press . - 2021;  
[Imp.fact.: 3.301]

**Kastner, Karen; Gehlmann, Franziska; Salzer, Sigrid; Kastner, Ingo; Matthies, Ellen**

Determinants of the acceptability of autonomous (cargo) mobility  
Transportation research interdisciplinary perspectives - Amsterdam: Elsevier Ltd., Bd. 11 (2021), insges. 9 S.;  
[Imp.fact.: 1.5]

**Kirschner, Hans; Humann, Jil; Derrfuss, Jan; Danielmeier, Claudia; Ullsperger, Markus**

Neural and behavioral traces of error awareness  
Cognitive, affective, & behavioral neuroscience - New York, NY: Springer, Bd. 21 (2021), 3, S. 573-591;  
[Imp.fact.: 3.282]

**Klein, Tilmann; Flückiger, Christoph; Guthke, Thomas**

Neuropsychologische Störungsbilder  
Psychotherapie im Dialog - Stuttgart: Thieme, Bd. 22 (2021), 4, S. 34-37;

**Marchner, Janina Rebecca; Preuschhof, Claudia**

The influence of associative reward learning on motor inhibition  
Psychological research: an international journal of perception, attention, memory, and action - Berlin: Springer . - 2021;  
[Imp.fact.: 2.419]

**Schmidt, Karolin**

When less is more - effects of providing simple vs. refined action-knowledge interventions to promote climate-friendly food consumption in German consumers  
Food quality and preference - Amsterdam: Elsevier, Bd. 94 (2021);  
[Imp.fact.: 5.565]

**Schmidt, Karolin; Arndt, Jenny; Grote, Ulrike; Matthies, Ellen**

Gärtnern aus der Ferne - eine Fallstudie zur Untersuchung des Verbreitungspotenzials und der umweltschutzrelevanten Wirkungen digitalen Gärtnerns  
Umweltpsychologie - Lengerich: Pabst Publishers, Bd. 25 (2021), 1, S. 43-72

**Schmidt, Karolin; Sieverding, Theresa; Wallis, Hannah; Matthies, Ellen**

COVID-19 - a window of opportunity for the transition toward sustainable mobility?  
Transportation research interdisciplinary perspectives - Amsterdam: Elsevier Ltd., Bd. 10 (2021), insges. 14 S.;

**Schüller, Thomas; Gruendler, Theo O. J.; Smith, Ezra E.; Baldermann, Juan Carlos; Kohl, Sina; Fischer, Adrian G.; Visser-Vandewalle, Veerle; Ullsperger, Markus; Kuhn, Jens; Huys, Daniel**

Performance monitoring in obsessive-compulsive disorder - insights from internal capsule/nucleus accumbens deep brain stimulation  
NeuroImage: Clinical - [Amsterdam u.a.]: Elsevier, Bd. 31 (2021), insges. 8 S.;  
[Imp.fact.: 4.881]

**Sildatke, Elena; Gruendler, Theo O. J.; Ullsperger, Markus; Dembek, Till A.; Baldermann, Juan Carlos; Kohl, Sina; Visser-Vandewalle, Veerle; Huys, Daniel; Kuhn, Jens; Schüller, Thomas**

Deep brain stimulation reduces conflict-related theta and error-related negativity in patients with obsessive-compulsive disorder

Neuromodulation - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell . - 2021, insges. 8 S.;

[Imp.fact.: 4.722]

**Sildatke, Elena; Schüller, Thomas; Gründler, Theo O. J.; Ullsperger, Markus; Visser-Vandewalle, Veerle; Huys, Daniel; Kuhn, Jens**

Error-related activity in striatal local field potentials and medial frontal cortex - evidence from patients with severe opioid abuse disorder

Frontiers in human neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 14 (2021), insges. 9 S.;

[Imp.fact.: 3.169]

**Steg, Linda; Perlaviciute, Goda; Sovacool, Benjamin K.; Bonaiuto, Marino; Diekmann, Andreas; Filippini, Massimo; Hindriks, Frank; Bergstad, Cecilia Jacobbson; Matthies, Ellen; Matti, Simon; Mulder, Machiel; Nilsson, Andreas; Pahl, Sabina; Roggenkamp, Martha; Schuitema, Geertje; Stern, Paul C.; Tavoni, Massimo; Thøgersen, John; Woerdman, Edwin**

A research agenda to better understand the human dimensions of energy transitions

Frontiers in psychology - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 12 (2021), insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 2.99]

**Taube, Oliver; Ranney, Michael Andrew; Henn, Laura; Kaiser, Florian G.**

Increasing peoples acceptance of anthropogenic climate change with scientific facts - is mechanistic information more effective for environmentalists?

Journal of environmental psychology - London: Academic Press . - 2021;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.626]

**Wallis, Hannah; Bamberg, Sebastian; Schulte, Maxie; Matthies, Ellen**

Empowering people to act for a better life for all

European psychologist - Kirkland, Wash.: Hogrefe & Huber, Bd. 26 (2021), 3, S. 184-194;

[Imp.fact.: 5.569]

**Wallis, Hannah; Loy, Laura S.**

What drives pro-environmental activism of young people? - a survey study on the Fridays For Future movement

Journal of environmental psychology - London: Academic Press, Volume 74(2021), article 101581;

[Imp.fact.: 3.301]

**Wang, Lihui; Marek, Nico; Steffen, Johannes; Pollmann, Stefan**

Perceptual learning of object recognition in simulated retinal implant perception - the effect of video training

Translational Vision Science & Technology - Rockville, Md.: ARVO, Bd. 10 (2021), 10, insges. 11 S.;

[Imp.fact.: 3.283]

**Zheng, Lei; Dobroschke, Jan-Gabriel; Pollmann, Stefan**

Egocentric and allocentric reference frames can flexibly support contextual cueing

Frontiers in psychology - Lausanne: Frontiers Research Foundation, Bd. 12 (2021), insges. 10 S.;

[Imp.fact.: 2.99]

## **NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze**

**Waibel, Michael; Blöbaum, Anke; Matthies, Ellen; Schwede, Dirk; Messerschmidt, Rolf; Mund, Jan Peter; Katzschner, Lutz; Jayaweera, Ravi; Becker, Annalena; Karagianni, Christina; McKenna, Amelie; Lambrecht, Oliver; Rivera, Marcelo; Kupski, Sebastian**

Enhancing quality of life through sustainable urban transformation in Cambodia - introduction to the Build4People Project

Cambodia journal of basic and applied research - Phnom Penh: Royal University of Phnom Penh, Bd. 2 (2020), 2, S. 199-233;

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

### **Blöbaum, Anke**

Was motiviert uns? - psychologische Faktoren umweltschonenden Verhaltens  
Abfallwirtschaft ohne Grenzen? - 25. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft Magdeburg am 15. und 16. September 2021 : Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung - Magdeburg: Universitätsbibliothek; Gerecke, Arnild . - 2021, S. 95-98;

### **Kaiser, Florian G.; Kibbe, Alexandra**

GHB-56: General Health Behavior Scale (Gesundheitseinstellungsskala)  
PsychArchives: disciplinary repository for psychological science - Trier: Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) . - 2021, insges. 11 S.;

## ABSTRACTS

### **Kirsch, Franziska; Kirschner, Hans; Fischer, Adrian Georg; Klein, Tillmann; Ullsperger, Markus**

Who gets the biggest treasure? - factors modulating foragain decisions in humans  
Psychophysiology - Malden, Mass. [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1964, Bd. 58 (2021), S1, S. S52;

## DISSERTATIONEN

### **Klein, Tillmann A.; Ullsperger, Markus [AkademischeR BetreuerIn]; Noesselt, Tömme [AkademischeR BetreuerIn]**

Variationen der menschlichen Handlungsüberwachung - aufgabenbezogene, subjektseitige, externe und klinische Einflüsse  
Magdeburg, 2021, 1 Band (verschiedene Seitenzählungen), Illustrationen, Diagramme, 30 cm