



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

NAT

FAKULTÄT FÜR
NATURWISSENSCHAFTEN

Forschungsbericht 2020

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

DISSERTATIONEN

Brunk, Michael G. K.; Happel, Max F. K. [AkademischeR BetreuerIn]

Dopaminergic influence on cortical processing in rodents by optogenetic stimulation of the ventral tegmental area
Magdeburg, 2020, X, 116 Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 79-96]

Ehrentraut, Stefanie; Schumacher, Anne [AkademischeR BetreuerIn]

Unraveling the potential of human chorionic gonadotropin as an approach for the treatment of multiple sclerosis using a mouse model
Magdeburg, 2020, vi, vi, 164 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 115-154]

Fanaei, Masoumeh; Wiersig, Jan [AkademischeR BetreuerIn]

Effect of the second mode on the optical properties of quantum-dot microcavity lasers
Magdeburg, 2020, ix, 98 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 82-94]

Fraust, Beate; Schmitz, Ingo [AkademischeR BetreuerIn]

Apoptotic and inflammatory signalling pathways in dendritic cells
Magdeburg, 2020, 178 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 137-174]

Freytag, Stefan; Feneberg, Martin [AkademischeR BetreuerIn]

Optische Untersuchung von semipolaren InGaN/GaN-Quantengraben mit der Kristallorientierung (2021) und (2021)
Magdeburg, 2020, 114 Seiten, Illustrationen, Diagramme;
[Literaturverzeichnis: Seite 101-113]

García-Lázaro, Haydée Guadalupe; Hopf, Jens-Max [AkademischeR BetreuerIn]

Neural mechanisms of global attention-, and reward-related selection in human visual cortex
Magdeburg, 2020, 94 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 81-94]

Geringswald, Franziska; Pollmann, Stefan [AkademischeR BetreuerIn]

Visual attention and memory under central vision loss
Magdeburg, 2020, vii, 135 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 104-123]

Kobler, Oliver

Struktur und Dynamik der neuromuskulären Synapse von *Drosophila melanogaster* - Untersuchungen am Dlg-Gerüstkomplex mittels hochauflösender Lichtmikroskopie und 3D/4D-Bildanalysen
Magdeburg, 2020, VIII, 102 Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 86-99]

Kul, Emre Ufuk; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Reversibility of the pathology in a mouse model of fragile X-associated tremor/ataxia syndrome - exploring time-dependence and intervention strategies
Magdeburg, 2020, xii, 116, A-O Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 105-116]

Lüsebrink-Rindsland, Jann Falk Silvester; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Die Aufnahme ultrahochauflöster Magnetresonanztomographiedaten des menschlichen Gehirns in vivo und deren quantitative Analyse
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2020, 144 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm ;
[Literaturverzeichnis: Seite 115-131]

Marquardt, Isabel; Bruder, Dunja [AkademischeR BetreuerIn]

Hypervirulent Clostridioides difficile induces a multifaceted response in human mucosal-associated invariant T cells

Magdeburg, 2020, VIII, 99 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 77-99]

Mulas, Floriana; Schlüter, Dirk [AkademischeR BetreuerIn]

Dendritic cell-specific function of OTUB1 in inflammation and infection

Magdeburg, 2020, VII, 99 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 86-98]

Sun, Weilun; Dityatev, Alexander [AkademischeR BetreuerIn]

Role of retrosplenial cortex in context discrimination and the underlying neuronal coding in mouse (mus musculus)

Magdeburg, 2020, vii, 106 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 89-106]

Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]

Statische und dynamische Eigenschaften dünner smektischer Filme

Magdeburg, 2020, V, 117 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Auf der CD: Dissertation im PDF-Format und Power-Point-Präsentation der Verteidigung, alle Abbildungen der Arbeit, ausgewählte Videoaufnahmen des experimentellen Vorgangs; Literaturverzeichnis: Seite 107-116]

Waldt, Natalie; Kliche, Stefanie [AkademischeR BetreuerIn]; Lendeckel, Uwe [AkademischeR BetreuerIn]

Kontrolle der TZR-vermittelten Aktivierung von LFA-1 in T-Zellen mithilfe der Phosphorylierung von Filamin A am Serin 2152 durch die Serin/Threonin-Kinase Ndr2

Magdeburg, 2020, 120 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 106-116]

Weiglein, Alie

Behavioral and optogenetic analyses of reinforcement processing in larval Drosophila

Magdeburg, 2020, 130 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 102-130]

Yang, Chuan-Chih; Walter, Martin [AkademischeR BetreuerIn]

Structural and functional brain changes after a 40-days short-term mindfulness meditation training

Magdeburg, 2020, 86 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 73-83]

You, Qing; Sabel, Bernhard A. [AkademischeR BetreuerIn]

The role of physicochemical parameters on polybutylcyanoacrylate nanoparticles' delivery to the central nervous system

Magdeburg, 2020, IV, 79 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 69-78]

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. 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 - Taufliegen

Wir untersuchen den Erwerb und die Speicherung von Gedächtnissen, sowie die Umsetzung dieser Gedächtnisse in das Verhalten, anhand der Taufliege *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
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Mouna Maroun, Prof. Dr. Irit Akirav, apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
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 2nd 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: Prof. Dr. Anna Katharina Braun
Projektbearbeitung: Prof. Dr. med. Christiane Waller, apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
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: 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: Prof. Dr. Anna Katharina Braun
Projektbearbeitung: apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
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
Projektbearbeitung: apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
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: 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
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Marta Krzyzanowska, PD Dr. med. Tomasz Gos, apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
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: 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: Prof. Dr. Jochen Braun
Projektbearbeitung: M.Sc. Ehsan Kakaei, Prof. Dr. habil. Oliver Speck
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"

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. Bertram Gerber
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2016 - 31.07.2020

Bildung und Abruf von Belohnungs-spezifischen Gedächtnissen

Gedächtnisse erlauben die Vorhersage der Zukunft basierend auf Erfahrung. Diese Vorhersagen sollten einfach sein, um zuverlässig Annäherungs- versus Fluchtverhalten zu steuern. Sie sollten aber auch reichhaltig genug sein, um situationsgerecht passendes Verhalten hervor zu bringen: Droht eine Flut, ist man auf dem Dach gut aufgehoben, droht ein Wirbelsturm, im Keller. Um die neuronalen Schaltkreise solcher Gedächtnisleistungen zu verstehen wird ein experimentelles System benötigt, welches einerseits einfach genug ist, um handhabbar zu sein, welches aber hinreichend komplex ist, um interessant zu bleiben. Hier bieten die Larven der Taufliege *Drosophila* einen für die Forschung besonders ergiebigen Kompromiss. In diesem Projekt untersuchen wir die neuronalen Schaltkreise, welche es den Larven ermöglichen, Belohnungs-spezifische Gedächtnisse zu bilden und in ihrem Suchverhalten abzurufen.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Gerber
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.11.2018 - 14.11.2021

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 Taufliege *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. habil. Peter Heil
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2014 - 30.04.2020

Mechanisms of phase-locking of auditory-nerve fibers: a modelling approach

In diesem Projekt werden Mechanismen untersucht und modelliert, die die Zeitpunkte und Wahrscheinlichkeiten der Aktionspotentiale von Hörnervenfasern erklären, zum Beispiel während spontaner Aktivität und während Stimulation mit tieffrequenten akustischen Reizen (Phasenkopplung).

Projektleitung: Prof. Dr. Kristine Krug
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Andrew Parker
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
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2020

SBF 1436/1 Start-up Funding - 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. 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. Kristine Krug
Projektbearbeitung: 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. Wolfgang Marwan
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

Dynamische Kontrolle der zellulären Reprogrammierung von *Physarum polycephalum* als Modell der Differenzierung von Stammzellen.

The *Physarum polycephalum* plasmodium is a macroscopic multinucleate single cell with stem cell-like properties. It contains a naturally synchronous population of nuclei which provides unique experimental options for systems-oriented analyses of reprogramming at the single cell level.

During its developmental cycle, *Physarum* can differentiate into seven distinct cell types, each with a specific morphology, function and gene expression pattern. Differentiation is under the control of environmental signals. These cell types occur in temporal order instead of developing in parallel to build a body as it is the case in multicellular organisms (animals or plants).

We investigate how the plasmodium loses its unlimited replicative potential and is irreversibly committed to sporulation by taking one of alternative developmental pathways. Differentiation can be experimentally triggered by a brief pulse of far-red light. By systematic genetic screening and by characterisation of the obtained differentiation control mutants with suitable techniques for quantitative analysis of transcripts (mRNAs) and proteins we reconstruct the regulatory network that controls cellular reprogramming and analyse its functional dynamics. These studies are performed at the single cell level, as identically treated cells from a clonal population take alternative pathways to differentiate. Specifically, we focus on the reconstruction of the Waddington-type quasi-potential landscape of cellular reprogramming and its genetic control through a combination of experimental and computational techniques.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ohl
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2018 - 31.12.2020

Intentionale, antizipatorische, interaktive Systeme (IAIS)

Intentionale, antizipatorische, interaktive Systeme (IAIS) stellen eine neue Klasse nutzerzentrierter Assistenzsysteme dar und sind ein Nukleus für die Entwicklung der Informationstechnik mit entsprechenden KMUs in Sachsen-Anhalt. IAIS nutzt aus Signaldaten abgeleitete Handlungs- und Systemintentionen sowie den affektiven Zustand des Nutzers. Mittels einer Antizipation des weiteren Handelns des Nutzers werden Lösungen interaktiv ausgehandelt. Die aktiven Rollen des Menschen und des Systems wechseln strategisch, wozu neuro- und verhaltensbiologische Modelle benötigt werden. Die im vorhandenen Systemlabor, auf Grundlage des SFB-TRR 62, applizierten Mensch-Maschine-Systeme haben dann das Ziel des Verständnisses der situierten Interaktion. Dies stärkt die regionale Wirtschaft bei der Integration von Assistenzsystemen für die Industrie 4.0 im demographischen Wandel wesentlich.

Projektleitung: Prof. Dr. Frank Ohl
Projektbearbeitung: M.Sc. Vivekanandhan Viswanthan, Dr. Andreas Schulz
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.12.2021

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, Bildung 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: Prof. Dr. Oliver Stork
Kooperationen: Dr. Stefanie Kliche, Institut für Molekulare und Klinische Immunologie, OVGU; Prof. Dr. Christian Freund, FU Berlin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 31.12.2021

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: Prof. Dr. Frank Angenstein, Dr. Michael Kreutz
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2020

SFB 1436/1 Start-up funding - 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
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 31.12.2021

GRK 2413/1 - SynAge TP10 - "Hippocampal interneuron circuits during cognitive decline"

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: Prof. Dr. Oliver Stork
Kooperationen: Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2019 - 31.12.2021

GRK 2413/1 - SynAge TP02 - "Autophagy mechanisms in the aging hippocampus"

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 einzugreifen. 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
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

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 intrazellulärer 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
Projektbearbeitung: M.Sc. Evangelia Pollali, Dr. rer. nat. Thomas Munsch, Dr. rer. nat. Gürsel Caliskan
Kooperationen: Dr. Thomas Munsch, Institut für Physiologie, OVGU Magdeburg
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2017 - 31.07.2021

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: 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: Prof. Dr. Oliver Stork
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Dr. Anne Albrecht
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2020

SBF 1436/1 Start-up Funding - A07 "Molecular & cellular determinants of neural resources - Orexinergic modulation of neural resource"

Wir werden das Potenzial orexinerger Neuromodulation und der Aktivierung des Wachsamkeitsystems 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: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2019 - 31.12.2020

CBBS - Life Cell Imaging System

Für die Entwicklung und Funktion von Nervenzellen ist die koordinierte Regulation intrazellulärer Signale von entscheidender Bedeutung. Diese Signale kontrollieren den Zellmetabolismus, die Wirkung genetischer Programme und auch die Reaktion auf elektrische und chemische Signale (Hormone, Transmitter), die auf diese Zellen einwirken. Eine Vielzahl von Beispielen belegt wie entscheidend Fehlfunktionen solcher intrazellulärer Signalwege an der Entstehung neuronaler Entwicklungsstörungen (z.B. der RAS/MAPK Signalweg bei RASopathien), aber auch neuropsychiatrischer und neurodegenerativer Erkrankungen beteiligt sind. Damit bieten diese intrazellulären Signalwege exzellente Ansatzpunkte für pharmakologische Therapien.

Leider ist jedoch die Wirkungsweise, Dynamik und das Zusammenspiel verschiedener Signalwege in den verschiedenen neuronalen Zelltypen bisher nicht hinreichend verstanden. Dies ist insbesondere auf die Vielfalt von Zellen in neuronalen Netzen zurückzuführen, die mit typischen biochemischen Methoden (z.B. Westernblot Analysen) nicht abgebildet werden konnte. Auch die Dynamik der Signalwege konnte bisher nur unzureichend untersucht werden. Mit der Entwicklung neuartiger Biosensoren können diese Einschränkungen nun überwunden werden. Diese Biosensoren beruhen auf veränderten Proteinmolekülen, deren Aktivierung zur Emission von Fluoreszenzsignalen unterschiedlicher Wellenlänge führen und die mit genetischen Vektoren in (genetisch entsprechend definierbare) Zellen eingebracht werden können.

Mithilfe des Life Cell Imaging Systems untersuchen wir nun diese intrazellulären Signale mit hoher Sensitivität, Auflösung und Aufnahmegeschwindigkeit in dissoziierten Zellen und in organotypischen Schnitten. Darüber hinaus manipulieren wir diese Signale durch neue chemooptogenetische Methoden. Hierbei werden lichtreaktive Proteine mit den Komponenten der Signalwege so gekoppelt dass es möglich wird ihre Aktivität und intrazelluläre Lokalisation durch ein externes Lichtsignal zu steuern. Die aus den Manipulationen folgenden morphologische Veränderungen und elektrische Aktivitäten in diesen lebenden neuronalen Zellen werden dabei mit entsprechend hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung verfolgt. So identifizieren wir die entscheidenden molekularen Komponenten neuronaler Erkrankungen und überprüfen ihr Potential als Ziel therapeutischer Interventionen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Projektbearbeitung: Ph. D. Gürsel Caliskan, Sarah Enrile
Kooperationen: Prof. Dr. Herbert Schwegler, Uni Magdeburg
Förderer: Haushalt - 01.06.2019 - 31.12.2020

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 μ 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. 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 zahlreichen Synapsen zu gewährleisten. Die Architektur solcher neuronalen Schaltkreise bildet die Grundlage für die Informationsverarbeitung im Gehirn. 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 dendritischen Arborisierung während der neuronalen Entwicklung *in vitro* untersucht.

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-Rezeptors

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: 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: Dr. habil. Eike Budinger
Projektbearbeitung: M.Sc. Rituparna Bhattacharjee, PD Dr. Jürgen Goldschmidt
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 30.04.2021

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. habil. Eike Budinger
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Lisa Carius, Dr. rer. nat. Philipp Ruhnau
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 subkortikale 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: Ph. D. Gürsel Caliskan
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2018 - 01.03.2020

CBBS ScienceCampus - "Elucidating the role of ventral hippocampal network oscillations in fear memory persistence" (Funded by the Leibniz Association, grant ID: SAS-2015-LIN-LWC) 80,000

Emotional herausragende Ereignisse können zur Bildung persistenter lebhafter Erinnerungen führen, die ein hirnweites Netzwerk von Zellen rekrutieren, die durch spezifische rhythmische Netzwerkaktivitätsmuster kommunizieren. Der ventrale Teil des Hippocampus ist ein zentraler Knotenpunkt in diesem Netzwerk, da er innerhalb seines autoassoziativen CA3-Netzwerks typische Muster von Gammawechselungen und scharfen Wellenwelligkeiten erzeugt. Er ist auch sowohl anatomisch als auch physiologisch eng mit der Amygdala als Schlüsselregion der Emotionsverarbeitung verbunden. Beide Bereiche und ihre Interaktion werden durch die septalen cholinergen Systeme gesteuert, die Stress, Erregung und verschiedene Aktivitätsmodi während des Schlafs vermitteln. Die neuronalen Schaltkreise im ventralen Hippocampus koordinieren somit zelluläre und Netzwerkaktivitäten, die mit der Reaktivierung von Engrammen des Angstgedächtnisses verbunden sind. Daher ist eine ausgewogene oszillatorische Kommunikation innerhalb und zwischen diesen neuronalen Schaltkreisen entscheidend für die Bildung und langfristige Speicherung gesunder emotionaler Erinnerungen. Defizite in diesen Funktionen hingegen können unangepasstes Verhalten provozieren und zur Entwicklung von Angst und Angststörungen wie der posttraumatischen Belastungsstörung führen.

In diesem Vorschlag wollen wir der Frage nachgehen, wie die Oszillationen des ventralen Hippocampus-Netzwerks und seine Synergie mit der Amygdala die Konsolidierung des Angstgedächtnisses vermitteln. Wir stellen die Hypothese auf, dass die verstärkten Netzwerkoszillationen im ventralen Hippocampus ein Risikofaktor für ein übertriebenes Angstgedächtnis sein könnten und ein Fenster für die Amygdala-Modulation auf dem ventralen Hippocampus während der Gedächtnisspeicherung bieten. Wir werden modernste pharmako- und optogenetische Interventionsmethoden in oszillatorzustandsabhängiger Weise einsetzen, um die zugrunde liegenden Mechanismen zu hinterfragen und Strategien für eine gezielte Intervention zu entwickeln.

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; Redavide, Elisa; Regev-Tsur, Stav; Stork, Oliver; Richter-Levin, Gal

Hippocampal GABAergic interneurons and their co-localized neuropeptides in stress vulnerability and resilience
Neuroscience & biobehavioral reviews: official journal of the International Behavioral Neuroscience Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1978 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 8.33]

Barrett, Rachel L. C.; Dawson, Matthew; Dyrby, Tim B.; Krug, Kristine; Ptito, Maurice; D'Arceuil, Helen; Crosson, Paula L.; Johnson, Philippa J.; Howells, Henrietta; Forkel, Stephanie J.; Dell'Acqua, Flavio; Catani, Marco

Differences in frontal network anatomy across primate species
The journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience - Washington, DC: Soc., 1981, Bd. 40.2020, 10, S. 2094-2107;
[Imp.fact.: 6.074]

Bauermeister, Christoph; Keren, Hanna; Braun, Jochen

Unstructured network topology begets order-based representation by privileged neurons
Biological cybernetics: advances in computational neuroscience - Berlin: Springer, 1961, Bd. 114.2020, S. 113-135;
[Imp.fact.: 1.111]

Bayraktar, Gonca; Yuanxiang, PingAn; Confettura, Alessandro D.; Gomes, Guilherme M.; Raza, Syed A.; Stork, Oliver; Tajima, Shoji; Suetake, Isao; Karpova, Anna; Yildirim, Ferah; Kreut, Michael R.

Synaptic control of DNA methylation involves activity-dependent degradation of DNMT3A1 in the nucleus
Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology - London: Springer Nature, 1993, Bd. 45.2020, S. 2120-2130;
[Imp.fact.: 6.887]

Ben Hadj Hassen, Sameh; Ben Hamed, Suliann

Functional and behavioural correlates of shared neuronal noise variability in vision and visual cognition
Current opinion in physiology - [Amsterdam]: Elsevier, Bd. 16.2020, S. 85-97

Berdugo-Vega, Gabriel; Arias-Gil, Gonzalo; López-Fernández, Adrian; Artegiani, Benedetta; Wasielewska, Joanna M.; Lee, Chi-Chieh; Lippert, Michael T.; Kempermann, Gerd; Takagaki, Kentaroh; Calegari, Federico

Increasing neurogenesis refines hippocampal activity rejuvenating navigational learning strategies and contextual memory throughout life
Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, Bd. 11.2020, 1, S. 135
[Imp.fact.: 12.201]

Brosch, Marcel; Deckert, Martin; Rathi, Sanchit; Takagaki, Kentaroh; Weidner, Theresa; Ohl, Frank W.; Schmidt, Bertram; Lippert, Michael T.

An optically transparent multi-electrode array for combined electrophysiology and optophysiology at the mesoscopic scale
Journal of neural engineering - Bristol : Institute of Physics Publishing, Bd. 17.2020, 4, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 4.141]

Dürschmid, Stefan; Reichert, Christoph; Walter, Nike; Hinrichs, Hermann; Heinze, Hans-Jochen; Ohl, Frank W.; Tononi, Giulio; Deliano, Matthias

Self-regulated critical brain dynamics originate from high frequency-band activity in the MEG
PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 2006, Vol. 15.2020, 6, article e0233589, insges. 20 Seiten;
[Imp.fact.: 2.74]

Eichert, Nicole; Robinson, Emma C.; Bryant, Katherine L.; Jbabdi, Saad; Jenkinson, Mark; Li, Longchuan; Krug, Kristine; Watkins, Kate E.; Mars, Rogier B.

Cross-species cortical alignment identifies different types of anatomical reorganization in the primate temporal lobe

eLife - Cambridge: eLife Sciences Publications, 2012, Volume 9 (2020), article e53232, 69 Seiten;

[Imp.fact.: 7.551]

Gaillard, Corentin; Ben Hadj Hassen, Sameh; Di Bello, Fabio; Bihan-Poudec, Yann; VanRullen, Rufin; Ben Hamed, Suliann

Prefrontal attentional saccades explore space rhythmically

Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK - Vol. 11.2020, article number: 925, 13 Seiten

[Imp.fact.: 12.121]

Gerber, Bertram; King, Elizabeth G.; Schulz, David; Tanimoto, Hiromu; Waddell, Scott; Wu, Chun-Fang

Future perspectives of neurogenetics - in honor of Troy D. Zars (1967-2018)

Journal of neurogenetics - Abingdon: Taylor & Francis Group, 1983, Bd. 34.2020, 1, insges. 1 S.;

[Imp.fact.: 1.438]

Girard, Gabriel; Caminiti, Roberto; Battaglia, Alexandra; St-Onge, Etienne; Ambrosen, Karen S.; Eskildsen, Simon F.; Krug, Kristine; Dyrby, Tim B.; Descoteaux, Maxime; Thiran, Jean-Philippe; Innocenti, Giorgio M.

On the cortical connectivity in the macaque brain - a comparison of diffusion tractography and histological tracing data

NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla.: Academic Press, 1992, Volume 221 (2020), article 117201;

[Imp.fact.: 5.902]

Hoffmann-Conaway, Sheila; Brockmann, Marisa M.; Schneider, Katharina; Annamneedi, Anil; Rahman, Kazi Atikur; Bruns, Christine; Textoris-Taube, Kathrin; Trimbuch, Thorsten; Smalla, Karl-Heinz; Rosenmund, Christian; Gundelfinger, Eckart D.; Garner, Craig Curtis; Montenegro-Venegas, Carolina

Parkin contributes to synaptic vesicle autophagy in Bassoon-deficient mice

eLife - Cambridge: eLife Sciences Publications, 2012, Volume 9.2020, article e56590, insgesamt 30 Seiten;

[Imp.fact.: 7.08]

Knyazeva, Stanislava; Selezneva, Elena; Gorkin, Alexander; Ohl, Frank; Brosch, Michael

Representation of auditory task components and of their relationships in primate auditory cortex

Frontiers in neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2007, Volume 14 (2020), article 306, 17 Seiten;

[Imp.fact.: 3.648]

Kocamaz, Derya; Oruc, Elif

Effect of thiamethoxam and [lambda]cyhalothrin, administered individually and in mixture on the endocrine function and antioxidant defense of gonads of oreochromis niloticus

Pakistan journal of zoology - Dudelange: Otter Specialist Group Bulletin, 2004, Bd. 52.2020, 3, S. 1085-1093;

Krug, Kristine

Coding perceptual decisions - from single units to emergent signaling properties in cortical circuits

Annual review of vision science - Palo Alto, Calif.: Annual Reviews, 2015, Bd. 6.2020, 1;

[Imp.fact.: 5.897]

Krzyanowska, Marta; Steiner, Johann; Pieniak, Dorota; Karnecki, Karol; Kaliszan, Micha; Wierowski, Marek; Rbaa, Krzysztof; Brisch, Ralf; Braun, Anna Katharina; Jankowski, Zbigniew; Kosmowska, Monika; Chociej, Joanna; Gos, Tomasz

Ribosomal DNA transcription in prefrontal pyramidal neurons is decreased in suicide

European archives of psychiatry and clinical neuroscience - Darmstadt: Steinkopff, 1868, Bd. 270.2020, 7, S. 859-867;

[Imp.fact.: 3.288]

Martínez-Rodríguez, Elena; Martín-Sánchez, Ana; Kul, Emre; Bose, Aparajita; Martínez-Martínez, Francisco José; Stork, Oliver; Martínez-García, Fernando; Lanuza, Enrique; Santos, Mónica; Agustín-Pavón, Carmen

Male-specific features are reduced in Mecp2-null mice - analyses of vasopressinergic innervation, pheromone production and social behaviour

Brain structure & function - Berlin: Springer, 2007, Bd. 225.2020, 7, S. 2219-2238;

[Imp.fact.: 3.298]

Michels, Birgit; Franke, Katrin; Weiglein, Alie; Sultani, Haider; Gerber, Bertram; Wessjohann, Ludger A.

Rewarding compounds identified from the medicinal plant *Rhodiola rosea*

The journal of experimental biology - Cambridge : Company of Biologists - Volume 223(2020), article jeb223982

Montenegro-Venegas, Carolina; Annamneedi, Anil; Hoffmann-Conaway, Sheila; Gundelfinger, Eckart D.; Garner, Craig C.

BSN (bassoon) and PRKN/parkin in concert control presynaptic vesicle autophagy

Autophagy - Abingdon, Oxon: Taylor & Francis, 2005, Bd. 16.2020, 9, S. 1732-1733;

[Imp.fact.: 9.77]

Nullmeier, Sven; Elmers, Christoph; Hanis, Wolfgang; Sandhu, Kiran Veer Kaur; Stork, Oliver; Yanagawa, Yuchio; Panther, Patricia Eleonore; Schwegler, Herbert

Glutamic acid decarboxylase 67 haplodeficiency in mice - consequences of postweaning social isolation on behavior and changes in brain neurochemical systems

Brain structure & function - Berlin: Springer, 2007, Bd. 225.2020, 6, S. 1719-1742;

[Imp.fact.: 3.298]

Parker, Andrew J.; Krug, Kristine

Editorial overview: The growing research networks of the physiology of vision

Current opinion in physiology - [Amsterdam]: Elsevier, 2018, Volume 16 (2020), Seite iii-v;

Peterson, Adam J.; Heil, Peter

Phase locking of auditory nerve fibers - the role of lowpass filtering by hair cells

The journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience - Washington, DC: Soc., 1981,

Bd. 40.2020, 24, S. 4700-4714;

[Imp.fact.: 5.673]

Ponzi, Adam; Barton, Scott J.; Bunner, Kendra D.; Rangel-Barajas, Claudia; Zhang, Emily S.; Miller, Benjamin R.; Rebec, George V.; Kozloski, James

Striatal network modeling in Huntingtons Disease

PLoS Computational Biology: a new community journal/ Public Library of Science - San Francisco, Calif.:

Public Library of Science, 2005, Bd. 16.2020, 4\$Volume 16 (2020), issue 4, article e1007648;

Regev-Tsur, Stav; Demiray, Yunus Emre; Tripathi, Kuldeep; Stork, Oliver; Richter-Levin, Gal; Albrecht, Anne

Region-specific involvement of interneuron subpopulations in trauma-related pathology and resilience

Neurobiology of disease - Orlando, Fla.: Academic Press, 1994, Bd. 143.2020, Art.-Nr. 104974, insgesamt 11 Seiten;

[Imp.fact.: 5.332]

Richter, Max; Wohlfromm, Fabian; Kähne, Thilo; Bongartz, Hannes; Seyrek, Kamil; Kit, Yuriy; Chinak, Olga; Richter, Vladimir A.; Koval, Olga A.; Lavrik, Inna N.

The recombinant fragment of human [kappa]-casein induces cell death by targeting the proteins of mitochondrial import in breast cancer cells

Cancers - Basel: MDPI, 2009, Bd. 12.2020, 6, Art.-Nr. 1427, insges. 21 Seiten;

[Imp.fact.: 6.126]

Rufener, Katharina S.; Kauk, Julian; Ruhau, Philipp; Replinger, Stefan; Heil, Peter; Zaehle, Tino

Inconsistent effects of stochastic resonance on human auditory processing

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, 2011, Volume 10(2020), issue 1, article 6419, 10 Seiten;

[Imp.fact.: 3.998]

Rufener, Katharina S.; Kauk, Julian; Ruhnau, Philipp; Replinger, Stefan; Heil, Peter; Zähle, Tino

Inconsistent effects of stochastic resonance on human auditory processing

Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, 2011, Vol. 10.2020, Art.-Nr. 6419, insges. 10 Seiten;

[Imp.fact.: 3.998]

Rätzel, Viktoria; Werthmann, Britta; Haas, Markus; Strube, Jan; Marwan, Wolfgang

Disentangling a complex response in cell reprogramming and probing the Waddington landscape by automatic construction of Petri nets

Biosystems: journal of biological and information processing sciences - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1967, Volume 189 (2020), article 104092;

[Imp.fact.: 1.623]

Sallet, Jérôme; Noonan, MaryAnn P.; Thomas, Adam; O'Reilly, Jill X.; Anderson, Jesper; Papageorgiou, Georgios K.; Neubert, Franz X.; Ahmed, Bashir; Smith, Jackson; Bell, Andrew H.; Buckley, Mark J.; Roumazeilles, Léa; Cuell, Steven; Walton, Mark E.; Krug, Kristine; Mars, Rogier B.; Rushworth, Matthew F. S.

Behavioral flexibility is associated with changes in structure and function distributed across a frontal cortical network in macaques

PLoS biology/ Public Library of Science - Lawrence, KS: PLoS, 2003, Volume 18 (2020), issue 5, article e3000605, 26 Seiten;

[Imp.fact.: 8.386]

Sandhu, Kiran Veer; Demiray, Yunus Emre; Yanagawa, Yuchio; Stork, Oliver

Dietary phytoestrogens modulate aggression and activity in social behavior circuits of male mice

Hormones and behavior - Orlando, Fla.: Acad. Press, 1969, Volume 119 (2019), Artikel 104637, 2020;

Schleyer, Michael; Weiglein, Alie; Thoener, Juliane; Strauch, Martin; Hartenstein, Volker; Kantar Weigelt, Melisa; Schuller, Sarah; Saumweber, Timo; Eichler, Katharina; Rohwedder, Astrid; Merhof, Dorit; Zlatic, Marta; Thum, Andreas S.; Gerber, Bertram

Identification of dopaminergic neurons that can both establish associative memory and acutely terminate its behavioral expression

The journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience - Washington, DC: Soc., 1981 . - 2020;

[online first]

Sydor, Svenja; Manka, Paul Peter; Buren, Lea; Theurer, Sarah; Schwertheim, Suzan; Best, Jan; Heegsma, Janette; Saeed, Ali; Vetter, Diana; Schlattjan, Martin; Dittrich, Anna; Fiel, Maria Isabel; Baba, Hideo Andreas; Dechêne, Alexander; Cubero, Francisco Javier; Gerken, Guido; Canbay, Ali E.; Moshage, Han; Friedman, Scott L.; Faber, Klaas Nico; Bechmann, Lars Peter

Hepatocyte KLF6 expression affects FXR signalling and the clinical course of primary sclerosing cholangitis

Liver international: official journal of the International Association for the Study of the Liver - Oxford: Wiley-Blackwell, 2003, Bd. 40.2020, 9, S. 2172-2181;

[Imp.fact.: 5.175]

Takagaki, Kentaroh; Krug, Kristine

The effects of reward and social context on visual processing for perceptual decision-making

Current opinion in physiology - [Amsterdam]: Elsevier, 2018, Bd. 16.2020, S. 109-117;

Tony, Schultz; Bock, Jörg; Braun, Anna Katharina

Paternal deprivation and female biparental family rearing induce dendritic and synaptic changes in octodon degus : I. Medial prefrontal cortex

Frontiers in synaptic neuroscience - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2009, Volume 12(2020), article 38, 12 Seiten;

Weidner, Theresa C. S.; Vincenz, Daniel; Brocka, Marta Jadwiga; Tegtmeier, Jennifer; Oelschlegel, Anja Maria; Ohl, Frank W.; Goldschmidt, Jürgen; Lippert, Michael T.

Matching stimulation paradigms resolve apparent differences between optogenetic and electrical VTA stimulation
Brain stimulation: basic, translational, and clinical research in neuromodulation - New York, NY [u.a.]: Elsevier, 2008, Bd. 13.2020, 2, S. 363-371;
[Imp.fact.: 6.565]

Weiglein, Alie; 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, 2020 ;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.801]

Wigger, Daniela C.; Gröger, Nicole; Lesse, Alexandra; Krause, Sabrina; Merz, Tamara; Gündel, Harald; Braun, Anna Katharina; McCook, Oscar; Radermacher, Peter; Bock, Jörg; Waller, Christiane

Maternal separation induces long-term alterations in the cardiac oxytocin receptor and cystathionine γ -lyase expression in mice
Oxidative medicine and cellular longevity - Austin, Tex.: Landes Bioscience, 2008, Volume 2020(2020), article ID 4309605, 10 Seiten;
[Imp.fact.: 5.076]

Çalikan, Gürsel; Müller, Anke; Albrecht, Anne

Long-term impact of early-life stress on hippocampal plasticity - spotlight on astrocytes
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2000, Vol. 21.2020, 14, Art.-Nr. 4999, insgesamt 19 Seiten;
[Imp.fact.: 4.556]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bock, Jörg

Fetale Programmierung - Epigenetik
Early Life Care: frühe Hilfen von der Schwangerschaft bis zum 1. Lebensjahr : das Grundlagenbuch / Karl Heinz Brisch, Wolfgang Sperl, Katharina Kruppa (Hrsg.): frühe Hilfen von der Schwangerschaft bis zum 1. Lebensjahr : das Grundlagenbuch - Stuttgart: Klett-Cotta, 2020 . - 2020, S. 55-83

Tripathi, Kuldeep; Müller, Iris; Stork, Oliver; Richter-Levin, Gal

Active resilience in response to traumatic stress
Stress resilience: molecular and behavioral aspects / edited by Alon Chen: molecular and behavioral aspects - London, United Kingdom: Elsevier/Academic Press, 2020 . - 2020, S. 95-106

ABSTRACTS

Billing, Ulrike; Fiebelkow, Jessica; Guendel, Beate; Jetka, Tomasz; Komorowski, Michal; Garbers, Christoph; Schaper, Fred; Dittrich, Anna

IL-6 type cytokine signalling from an information theoretic point of view mechanisms to reduce uncertainty of signalling
Structure-function & systems biology of cytokines: 8th Annual Meeting of the International Cytokine & Interferon Society, 1 - 4 November, virtual meeting : abstract book - International Cytokine & Interferon Society ICIS, 2020 . - 2020, S. 35;
[Meeting: Cytokines 2020, virtual meeting, 1 - 4 November 2020]

Köhler, Nadine; Dittrich, Anna; Schaper, Fred

STAT3 reduces the expression of the mTOR inhibitor REDD1 in a non-canonical fashion
Structure-function & systems biology of cytokines : 8th Annual Meeting of the International Cytokine & Interferon Society, 1 - 4 November, virtual meeting : abstract book - International Cytokine & Interferon Society ICIS , 2020, S. 65 ;
[Meeting: Cytokines 2020, virtual meeting, 1 - 4 November 2020]

DISSERTATIONEN

Brunk, Michael G. K.; Happel, Max F. K. [AkademischeR BetreuerIn]

Dopaminergic influence on cortical processing in rodents by optogenetic stimulation of the ventral tegmental area
Magdeburg, 2020, X, 116 Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 79-96]

Kul, Emre Ufuk; Stork, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Reversibility of the pathology in a mouse model of fragile X-associated tremor/ataxia syndrome - exploring time-dependence and intervention strategies
Magdeburg, 2020, xii, 116, A-O Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 105-116]

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. Ralf Stannarius (Leiter bis 10/2020)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn (Leiter ab 11/2020)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (stellv. Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Kassner
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. André Strittmatter
Dr. rer. nat. Hartmut Witte

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Kassner
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
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig
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 sowie deren ternäre Mischkristalle) sowie Metalloxide (ZnO, MgO, CdO und deren Mischkristalle)

- Untersuchung von konventionellen III-V-Verbindungshalbleitern (GaAs, InP und deren ternären und quaternären Mischkristallen)
- Untersuchung von Ordnungsphänomenen und Phasenseparation in ternären und quaternären Verbindungshalbleitern (GaAsP, GaInP, AlGaInP, ...)
- Mikro-/Nano-Charakterisierung der Grenzflächen von Halbleiter-Heterostrukturen
- "Quantum Confinement" für Photonen: "micro-cavities" und "photonic bandgap materials"
- Licht-Materie-Wechselwirkung, polaritonische Effekte
- Charakterisierung von Halbleiterbauelementen (Transistoren, Detektoren, Sensoren, Lumineszenzdioden, Laserdioden)
- Entwicklung neuartiger, hochauflösender bildgebender Messverfahren und Methoden mit submikroskopischer Ortsauflösung (z.B. Tieftemperatur-Raster-Kathodolumineszenz-Mikroskopie im SEM und (S)TEM, Raster-Mikro-Photolumineszenz/PLE, Raster-Mikro-Elektrolumineszenzspektroskopie)

2. Abteilung Halbleiterepitaxie

- Wachstum von Gruppe-III-Nitriden auf Silizium- und Saphirsubstraten mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie (MOVPE, MOCVD) für Bauelementanwendungen
- Wachstum von nicht- und semipolaren Gruppe-III-Nitriden, Wachstum von polarisationsreduzierten c-planaren MQWs
- Einsatz von in-situ Methoden in der MOCVD für grundlegende Wachstumsuntersuchungen und bessere Wachstumskontrolle
- Untersuchung der wachstumskorrelierten Eigenschaften niederdimensionaler Halbleiter, im speziellen des Einflusses kinetischer und thermodynamischer Faktoren während der Heteroepitaxie von hoch verspannten Systemen wie AlInN/GaN
- Nitrid-basierte Bragg- und VCSEL-Strukturen für Einzelphotonenemitter
- Strukturelle Untersuchung von Schichten und Schichtsystemen mittels konventioneller und hochauflösender Röntgenmethoden, ortsauflösende Röntgenbeugung <10 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 Löchergase
- Elektrooptische Effekte: Hochauflösende Modulationsspektroskopie an Verbindungshalbleitern
- Hochauflösende Photolumineszenz-Spektroskopie auch unter Einfluss externer Felder zur Bestimmung intrinsischer und extrinsischer Eigenschaften von Halbleitern mit großer Bandlücke
- Einsatz von Synchrotronstrahlung in der Halbleiterforschung: Kopplung von Ellipsometrie mit hochauflösender Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie im ultravioletten Spektralbereich
- Auger- und Photoelektronenspektroskopie zur Analyse von Festkörperoberflächen
- Theoretische Beschreibung mikrostruktureller Instabilitäten infolge von Phasenübergängen und

Grenzflächenbewegung einschließlich Keimbildung

- Einfluss von Punktdefekten, Versetzungen und anderen strukturellen Gitterdefekten auf die physikalischen Eigenschaften von Schicht- und Grenzflächensystemen in Metall- und Halbleitermaterialien
- Entwicklung heuristischer Methoden zum Packen ungleicher Körper in Containern, Implementierung effizienter paralleler Algorithmen für Packungsprobleme (GPUs)

4. Abteilung Nichtlineare Phänomene

- Nichtlineare Dynamik und spontane Musterbildung
 - Deterministisch und stochastisch getriebene dissipative Systeme, Modellierung und Simulation
 - 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, Hochgeschwindigkeitsfotografie)
 - 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 Weiche 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 zeitinverteilte 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 Computerorientierte Theoretische Physik

- Serielle und parallele Algorithmen für die statistische Physik
- Statistische Mechanik und Komplexitätstheorie
- Dreidimensionale gerichtete Erstarrung
- Elastische Effekte im Kristallwachstum
- Nichtlokale Amplitudengleichungen
- Elastizität und Plastizität amorpher Monolayer auf Wasser
- Kristallwachstum durch Stufenbewegung
- Reaktions-Diffusions-Systeme mit elektrischem Feld
- Elektrodeposition

9. 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

10. Abteilung Didaktik der Physik

- Entwicklung und Evaluation von Lehr- und Lernmaterialien für Schülerinnen und Schüler zur Quanteninformationsverarbeitung
- Weiterentwicklung und Evaluation von außerschulischen Bildungsangeboten im Kontext der Phänomenta Flensburg

4. 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)

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: 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, Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn
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. 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, Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn
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
Kooperationen: Prof. Norbert Esser, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften Berlin; Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin; Paul-Drude-Institut für Festkörperelektronik; Humboldt-Universität zu Berlin; Fritz-Haber-Institut Berlin; Prof. M. Grundmann, Universität Leipzig; TU Berlin; Ferdinand-Braun-Institut - Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik
Förderer: Sonstige - 01.07.2016 - 30.06.2020

Wachstum und fundamentale Eigenschaften von Oxiden für elektronische Anwendungen - GraFOx

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: Dr. Pradip Roul
Kooperationen: Dr. Pradip Roul, Department of Mathematics, Visvesvaraya National Institute of Technology, Nagpur, 440010, Indien
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 30.09.2020

Adaptive Methoden höherer Ordnung zur effizienten numerischen Simulation elektrohydrodynamischer Strömungsprobleme

Bei der Untersuchung elektrohydrodynamischer Strömungen durch Röhren treten nichtlineare singuläre Randwertprobleme auf. In der Vergangenheit angewandte numerische Verfahren wiesen Konvergenzprobleme auf. Ziel des Projekts ist die Entwicklung numerischer Techniken auf der Grundlage sowohl finiter-Element als auch finiter-Differenzen-Ansätze sowie von B-Spline-Kollokationsmethoden auf nichtgleichförmigen Gittern zur effizienten numerischen Lösung solcher Probleme. Diese Techniken sollen adaptiv sein und die Punkte der numerischen Gitter so verteilen, dass der Fehler entlang der Gitter gleichförmig verteilt ist. Konvergenzuntersuchungen sollen durchgeführt und Fehlergrenzen etabliert werden. Die Methoden sollen auf andere Systeme verallgemeinerbar sein, das elektrohydrodynamische System wird hauptsächlich zur Demonstration der Durchführbarkeit verwendet werden, da hier der Vergleich mit früheren Ansätzen, von denen bisher keiner auf adaptiven Gittermethoden beruhte.

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 diffusionsbegrenztes 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) - 01.09.2020 - 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) - 01.08.2020 - 31.07.2023

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

Heisenberg-Förderung

Projektbeschreibung laut DFG, siehe GEPRI (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 GEPRI nicht zur Verfügung gestellt."

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) - 01.09.2020 - 31.05.2021

Mikroskopische statistisch-theoretische Beschreibung des kollektiven Verhaltens von Mikroschwimmern.

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

"Erhöhte mechanische Festigkeit ist einer der Vorteile, die sich aus der Verstärkung elastischer Materialien 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. 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: Julien Rapet
Förderer: Haushalt - 01.09.2017 - 01.09.2020

Kavitation in weicher Materie

Die Blasendynamik in Flüssigkeiten wie zum Beispiel in Wasser ist bereits sehr detailliert untersucht, jedoch wenn es um medizinische Anwendungen geht müssen wir auch die speziellen Eigenschaften vom Gewebe mit berücksichtigen. Insbesondere die rücktreibende Kraft des Gewebes beeinflusst die Dynamik der Blase aber erzeugt auch ganz neue Phänomene. In diesem Projekt untersuchen wie ein idealisiertes Gewebe Einfluss nimmt und wie Scherwellen im Gewebe erzeugt werden.

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 PIs 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
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 31.12.2020

SBF 1436/1 Start-up Funding - 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
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. Dr. habil. Oliver Speck
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mattern Hendrik
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
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 GUFII-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
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
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 Breitzkopf
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.09.2021

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. habil. Oliver Speck
Kooperationen: Neoscan Solutions GmbH, Magdeburg, Dr. Stefan Röhl
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 16.04.2018 - 15.04.2021

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
Projektbearbeitung: M.Sc. Beatrice Barbazzani, Prof. Dr. Emrah Düzel
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.12.2021

ABINEP-M4-project 1: Weiterentwicklung von Hochfeld-MR zum in-vivo Mikroskop und Kombination mit MR-PET (Anwendung: Hippocampus-Mapping, Verlaufdiagnose 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
Projektbearbeitung: Prof. Jan-Bernd Hövener
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: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Projektbearbeitung: Ehsan Kakaei, Prof. Dr. Jochen Braun
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. habil. Oliver Speck
Förderer: Industrie - 01.12.2013 - 30.11.2021

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. 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 - 31.12.2021

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: Dipl.-Phys. Mario Breitkopf
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 - 30.04.2021

MEMoRIAL-M1.2 — Under-sampled MRI for percutaneous intervention

Magnetic resonance imaging (MRI) is an inherently slow process turning the real-time monitoring of a patient during interventions into a challenging task. Discarding image signal parts (i.e. undersampling) during data acquisition might be one way to shorten scan times, however negatively affecting image quality.

This sub-project focuses on the reconstruction of highly undersampled MR data, which equals solving an enormous underdetermined system of equations with an infinite number of solutions.

To cope with this task, it is useful to take additional information into account by, for instance, integrating prior information from planning datasets or clinical scans acquired on a daily basis.

Machine learning algorithms provide means to efficiently make use of those already existing information, not least allowing for feeding pre-existing data into a neural network - the latter representing a computational model being based on a biological network of neurons like the human brain.

In contrast to conventional reconstruction software, artificial neural networks are "able to learn or autonomously adjust relevant parameters from training datasets, which can in turn be used to support the reconstruction of the undersampled image data.

The application of this smart method in interventional MRI will significantly speed up image acquisition, moreover facilitating real-time, minimal-invasive interventions of e.g. liver metastases.

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: Prof. Dr. Ralf Stannarius
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Dmitry Puzyrev, Dr. rer. nat. Torsten Trittel, Dipl.-Phys. David Fischer
Förderer: EU - Sonstige - 01.01.2017 - 31.12.2020

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
Projektbearbeitung: Christoph Klopp, Diego Sancho Martinez
Kooperationen: University of Colorado, Boulder, Prof. Noel Clark
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2017 - 30.06.2020

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: 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. Ralf Stannarius
Projektbearbeitung: DP Torsten Trittel
Förderer: Bund - 01.08.2017 - 31.07.2020

Optische Untersuchung freistehender smektischer Filme unter Mikrogravitation auf der ISS

Auf der Internationalen Raumstation ISS wurden optische Untersuchungen von smektischen Filmen unter Mikrogravitationsbedingungen durchgeführt. Diese Untersuchungen erfolgen im NASA Projekt OASIS (zusammen mit der Gruppe von Prof. Noel Clark, Univ. of Colorado in Boulder, CO). Wir untersuchen damit hydrodynamische Phänomene in einer zweidimensionalen Geometrie. Inhalt des Projektes ist die Auswertung und Publikation der Daten.

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius
Projektbearbeitung: M.Sc. Mahdih Mohammadi
Förderer: Sonstige - 25.09.2019 - 24.03.2020

Active granular matter in hoppers

Spherozylindrische Partikel werden mechanisch zu einer gerichteten Bewegung auf einer leicht geneigten Platte angeregt. Ihre Dynamik beim Passieren von Hindernissen wird aufgezeichnet und analysiert, und mit der Dynamik passiver Teilchen verglichen.

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: 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
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: Dr. rer. nat. Dmitry Puzyrev
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
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. 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. 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 PIs 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. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: M.Sc. Sergej Neumeier
Förderer: Haushalt - 01.04.2017 - 30.09.2021

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: 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: Manuel Badel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2018 - 30.04.2021

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 exzeptionellen Punkten, von Interesse.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: M.Sc. Boris Melcher
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2017 - 31.10.2020

Maximum-Entropie-Methode angewandt auf das Vielteilchenhierarchie-Problem in Quantenpunkt-Mikroresonator-Systemen

Das Studium der Licht-Materie-Wechselwirkung in Halbleiter-Quantenpunkten und optischen Mikroresonatoren ist ein hochaktuelles Forschungsfeld in der Festkörperphysik mit vielen potentiellen Anwendungen, z.B. Mikro- und Nanolaser mit extrem niedriger Schwelle, Einzelphotonenquellen und Quellen verschränkter Photonenpaare. Die theoretische Beschreibung dieser getriebenen, dissipativen quantenmechanischen Vielteilchensysteme mit Hilfe des reduzierten Dichteoperators ist jedoch nur für kleine oder hochsymmetrische Systeme praktikabel. Zugänge basierend auf Bewegungsgleichungen relevanter Erwartungswerte sind numerisch deutlich effizienter, verlangen allerdings ein Abbrechen der Vielteilchenhierarchie auf einer geeigneten Ebene und können daher nur eine Untermenge von Momenten statt einer vollen Statistik bereitstellen. In diesem Projekt schlagen wir vor, die Maximum-Entropie-Methode, welche ursprünglich in der statistischen Mechanik des thermodynamischen Gleichgewichts eingeführt wurde, auf das Problem der Vielteilchenhierarchie jenseits des thermodynamischen Gleichgewichts auf zwei unterschiedliche Weisen anzuwenden. Die erste Methode verwendet noch die Resultate konventioneller Bewegungsgleichungszugänge und erlaubt die volle Statistik und Unterstatistiken, wie z.B. die Photonenstatistik eines Mikrolasers, näherungsweise zu bestimmen. Die zweite Methode geht weit darüber hinaus, indem die Bewegungsgleichungszugänge von stationären Nichtgleichgewichtsproblemen ersetzt werden durch ein neues Schema, welches drei wichtige Vorteile besitzt: (i) es verlangt keinerlei Faktorisierung zum Abbruch der Vielteilchenhierarchie, (ii) es vermeidet das Lösen der Bewegungsgleichungen und (iii) es stellt die volle Statistik bereit. Das Gegenstand dieses Projekts ist das Studium beider Methoden mit den Fokus auf Systeme bestehend aus Halbleiter-Quantenpunkten und Mikroresonatoren. Wir versprechen uns von diesem Projekt nicht nur eine hoch effiziente Methode zum Lösen getriebener, dissipativer quantenmechanischer Vielteilchenprobleme sondern auch ein tieferes Verständnis der Vielteilchenhierarchie und seines Abbrechens.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: Isa Grothe
Kooperationen: Prof. S. Reitzenstein - TU Berlin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2018 - 30.11.2021

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 Photonenzahl 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 Photonenstatistik zu haben, welches äquivalent zur Kenntnis aller Momente wäre. Wir planen mit Hilfe eines Photonenzahl-auflösenden Übergangskantensensors (TES) die Vermessung der vollen Photonenstatistik 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 Photonenstatistik an einem sogenannten exzeptionellen Punkt, einer spektralen Singularität in offenen Systemen, welche aktuell große Aufmerksamkeit erfährt.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: Chang-Hwan Yi
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2016 - 31.03.2020

Störungstheoretische Analyse optischer Mikroscheiben-Resonatoren mit Randdeformation

Im letzten Jahrzehnt hat sich das Studium der optischen Mikroresonatoren zu einem wichtigen Forschungsgebiet innerhalb der Physik entwickelt. Am prominentesten sind hier die Flüstergalerie-Resonatoren, z.B. Mikroscheiben-Resonatoren, welche das Licht auf der Mikrometerskala an der Resonatorberandung durch Totalreflexion einschließen. Die Deformation der Berandung solcher Resonatoren hat zu einer Reihe von Anwendungen und interessanter Physik geführt.

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

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. 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. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Hajnalka Nadasi
Förderer: Haushalt - 01.09.2018 - 31.12.2020

Magnetic liquid crystal emulsions

We study emulsions of liquid crystal droplets doped with magnetic nanoparticles (ferronematics and ferromagnetic nematics). The aim of the project to explore the effect of the magnetic field on the director structure and the dynamics of the LC droplets in the emulsions.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Hajnalka Nádasi, Prof. Dr. Ralf Stannarius
Kooperationen: Prof. Dr. J. K. G. Dhont (Forschungszentrum Jülich); Dr. Susanne Klein (HP Labs, UK); Prof. Antal Jakli (Kent State University, USA); Dr. K. Kang (Forschungszentrum Jülich); Frank Ludwig, TU Braunschweig; Annette Schmidt, Universität zu Köln; Silke Behrens, KIT; Alenka Mertelj, Joef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 31.08.2020

SPP-1681: Magneto-optisch schaltbare anisotrope Suspensionen und Gele

Im Projekt werden zwei erfolgreiche Gebiete der Soft-Matter-Physik vereinigt, magnetische Fluide und fluóssigkristalle. Ziel ist, daraus eine neue Klasse von multifunktionalen Materialien zu entwickeln, die empfindlich auf magnetische Felder reagieren und die für magneto-optische Schalten und magneto-mechanische Effekte genutzt werden können. Dazu kombinieren wir Ferrofluide und funktionalisierte magnetische Nanopartikel mit lyotropen nematischen Suspensionen und thermotropen fluóssigkristallen. Ferromagnetische Nanopartikel liefern die Sensitivität gegenüber magnetischen Feldern. Anisometrische Kristallite bzw. fluóssigkristalline Mesogene tragen doppelbrechende optische Eigenschaften bei. Die Kombination eröffnet das Potential für vielseitige Anwendungen. Stabile Suspensionen wurden in der ersten Antragsperiode des Schwerpunktprogrammes hergestellt und charakterisiert, außerdem gab es erfolgreiche Vorversuche zur Herstellung anisotroper Ferrogele.

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: Marharyta Kurachkina
Kooperationen: Prof. Carsten Tschierske (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg); Antal Jakli, Kent State University
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2014 - 31.12.2020

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

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

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: MSc. Florian von Rüling, Prof. Dr. Ralf Stannarius
Förderer: Haushalt - 01.08.2019 - 31.12.2020

Droplet impact on freely suspended liquid crystal films

In this project, we propose to study the impact of droplets of liquids with different wetting properties on thin freely suspended liquid-crystalline (LC) films. Such films represent quasi-2D nanostructured liquids, with unique features: Their layered structure guarantees uniform film thickness in quasi-equilibrium, on a molecular scale. It also makes them extremely robust and inhibits drainage, which is in stark contrast to the soap films used for studying impact dynamics. At the same time, smectic films are incredibly flexible, and they exhibit complex surface dynamics, providing unique model systems for studies of thin fluid membranes interacting with impacting or embedded objects. Such films not only allow the investigation of wetting and dewetting in combination with related reversible deformations of the film surfaces, but they can also be used to prepare encapsulated droplets, forming stable liquid-crystalline micro-shells. The primary motivation of the proposal is to understand the coupling between the impact parameters and the dynamic response of the film, at different length scales. The characterisation of microdroplet impact may pave the way for inkjet-printing patterns onto fluid films. By cross-linking or gelling such films, one can prepare submicrometre thick elastic solid membranes.

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 - 31.12.2020

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. Hajnalka Nádasi, Florian Von Rüling
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

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: 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 physikalischen 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 anomalen 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 anomale 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 (C60) 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 C60 aufnehmen können. Daher führt die Mischung dieser Moleküle mit den sterisch überfrachteten Fullenderivaten 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
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
Kooperationen: Prof. Frank T. Edelmann
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

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 - 31.12.2021

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 (**In₂O₃**), 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: 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 - 01.07.2016 - 30.06.2020

Wachstum und fundamentale Eigenschaften von Oxiden für elektronische Anwendungen - GraFOx

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: PD Dr. Martin Feneberg
Projektbearbeitung: Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn
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: 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 Tropfenaufprall 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: Dr. rer. nat. Hajnalka Nádasí
Projektbearbeitung: apl. Prof. Dr. habil. Frank Ludwig
Kooperationen: Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Frank Ludwig, TU Braunschweig; Alenka Mertelj, Joef 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: Dr. Patricia Pfeiffer
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 16.03.2018 - 15.03.2020

Oberflächenreduktion und Entstehung von Wrinkles und Tubuli in Flüssigkristallmembranen

The dynamics of thin liquid membranes play an important role in many areas of biology or technical applications. Examples include biological cells, soap bubbles and foams, membranes in microfluidic devices or closed liquid crystalline smectic membranes. The latter have the advantage that they are stable over long periods of time, since they do not suffer from evaporation or drainage of the water like soap bubbles. Thus, free-standing smectic films are very well suited as simple model systems of more complex membranes.

They provide access to material properties, such as the coupling of forces and movements in the smectic layer to deformations of this layer, i. e. bulges or folds.

Experimentally, free-floating liquid crystalline films can be produced by the collapse of a catenoid. Initially, the resulting satellite bubble has a hose-like shape, and gradually contracts towards its minimal surface (sphere). The volume of the bubble remains constant, but the surface area is reduced, forcing the material to build new layers.

In addition, a deformation of the smectic film can also be observed in some experiments (wrinkles). It will be investigated how a smectic membrane deforms under lateral forces. In particular, the formation of wrinkles and tubules will be clarified, since their formation cannot be explained by the pure orientation-elastic theory of liquid crystals. It seems obvious that the formation of new layers in smectic liquid crystals under very strong lateral compression of the film must be energetically less effective than the formation of wrinkles. It will also be analyzed how the formation of wrinkles depends on the material parameters of the liquid crystal and its thickness.

It is planned to use more viscous liquid crystals than in previous experiments in order to obtain thicker films up to a few micrometers. These materials will also reduce the relaxation time of the bubble. In this way, the surface reduction and the volume of the bubble are additionally determined in order to continue the work on the development of a model of layer redistributions. A greater variation of the film thickness is very important for checking the predictions of the model for the dynamics of smectic layers. In thicker films, more material from lower layers needs to be restructured and the relaxation time of the bubble should increase.

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 - 14.03.2020

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.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ahmadi, Khazar; Fracasso, Alessio; Puzniak, Robert J.; Gouws, Andre D.; Yakupov, Renat; Speck, Oliver; Kaufmann, Joern; Pestilli, Franco; Dumoulin, Serge O.; Morland, Antony B.; Hoffmann, Michael

Triple visual hemifield maps in a case of optic chiasm hypoplasia

NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla.: Academic Press, 1992, Volume 215.2020, article 116822, insgesamt 13 Seiten;

[Imp.fact.: 5.902]

Anastasova, Elizaveta I.; Puzyrev, Dmitry; Ivanovski, Vladimir; Drozdov, Andrey S.

Magnetically-assisted synthesis of porous sol-gel magnetite matrices with structural anisotropy

Journal of magnetism and magnetic materials: MMM - Amsterdam: North-Holland Publ. Co., 1975, Bd. 112.2020, S. 503-518;

[Imp.fact.: 8.002]

Bakhchova, Liubov; Jonusauskas, Linas; Dovil, Andrijec; Kurachkina, Marharyta; Baravykas, Tomas; Eremin, Alexey; Steinmann, Ulrike

Femtosecond laser-based integration of nano-membranes into organ-on-a-chip systems

Materials - Basel: MDPI, 2008, Volume 13 (2020), issue 14, article 3076;

[Imp.fact.: 2.972]

Burke, Phillip C.; Wiersig, Jan; Haque, Masudul

Non-Hermitian scattering on a tight-binding lattice

Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 102 (2020), issue 1, article 012212;

[Imp.fact.: 2.777]

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: ED ; a publication of the IEEE Electron Devices Society/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, 1952 . - 2020, insges. 5 S.;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.913]

Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Sprenger, Alexander R.; Amarouchene, Yacine; Salez, Thomas; Schönecker, Clarissa; Richter, Thomas; Löwen, Hartmut; Menzel, Andreas M.

Axisymmetric Stokes flow due to a point-force singularity acting between two coaxially positioned rigid no-slip disks

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 1956, Volume 904 (2020), article A34, 26 Seiten;

[Imp.fact.: 3.137]

Derzhko, Oleg; Hutak, Taras; Krokhmalkii, Taras; Schnack, Jürgen; Richter, Johannes

Adapting Planck's route to investigate the thermodynamics of the spin-half pyrochlore Heisenberg antiferromagnet

Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 101 (2020), issue 17, article 174426, 13 Seiten;

Derzhko, Oleg; Schnack, Jürgen; Dmitriev, Dmitry V.; Krivnov, Valery Ya.; Richter, Johannes

Flat-band physics in the spin-1/2 sawtooth chain

The European physical journal / B - Berlin: Springer, 1998, Volume 93 (2020), issue 8, article 161, 12 Seiten;

[Imp.fact.: 1.347]

Dmitriev, D. V.; Krivnov, V. Ya.; Schnack, J.; Richter, Johannes

Exact magnetic properties for classical delta-chains with ferromagnetic and antiferromagnetic interactions in applied magnetic field

Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 101(2020), issue 5, article 054427, 12 Seiten;

[Imp.fact.: 3.736]

Duraisamy, Ramesh; Liebing, Phil; Harmgarth, Nicole; Lorenz, Volker; Hilfert, Liane; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger; Engelhardt, Felix; Edlmann, Frank T.

Rubidium and cesium enediamide complexes derived from bulky 1,4-diazadienes

ACS omega - Washington, DC: ACS Publications, 2016, Bd. 5.2020, 30, S. 19061-19069;

[Imp.fact.: 3.573]

Edlmann, Frank T.; Lorenz, Volker; Liebing, Phil; Hilfert, Liane; Schröder, Lea

Synthesis and structural investigation of a complete series of brightly colored alkali metal 1,3dimethylviolurates

Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie: ZAAC - Weinheim: Wiley-VCH, 1892 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.24]

Faber, Jennifer; Giordano, Ilaria; Jiang, Xueyan; Kindler, Christine; Spottke, Annika; AcostaCabronero, Julio; Nestor, Peter J.; Wesenberg, Judith; Düzel, Emrah; Vielhaber, Stefan; Speck, Oliver; Dudeek, Ales; Kamm, Christoph; Scheef, Lukas; Klockgether, Thomas

Prominent white matter involvement in multiple system atrophy of cerebellar type

Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society - New York, NY: Wiley, 1986, Bd. 35.2020, 5, S. 816-824;

[Imp.fact.: 8.679]

Fischer, Lukas; Menzel, Andreas

Magnetically induced elastic deformations in model systems of magnetic gels and elastomers containing particles of mixed size

Smart materials and structures - Bristol: IOP Publ., 1992, Volume 30(2020), issue 1, article 014003, 15 Seiten;

[Imp.fact.: 3.613]

Freytag, Stefan; Winkler, Michael; Goldhahn, Rüdiger; Wernicke, Tim; Rychetsky, Monir; Koslow, Ingrid L.; Kneissl, Michael; Dinh, Duc V.; Corbett, Brian; Parbrook, Peter J.; Feneberg, Martin

Polarization fields in semipolar (2021) and (2021) InGaN light emitting diodes

Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, 1962, Volume 116(2020), Issue 6, Article 062106;

[Imp.fact.: 3.521]

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: official publication of the German, Austrian and Swiss societies of neuroradiology - München: Urban & Vogel, 2006 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.183]

Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Blokland, Anne Charlotte; Zeng, Qingyun; Ohl, Claus-Dieter

Jetting and shear stress enhancement from cavitation bubbles collapsing in a narrow gap

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 1956, Volume 884(2020), article A23;

[Imp.fact.: 3.137]

Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Nguyen, Dang Minh; Arunachalam, Sankara; Domingues, Eddy M.; Mishra, Himanshu; Ohl, Claus-Dieter

Mitigating cavitation erosion using biomimetic gas-entrapping microtextured surfaces (GEMS)

Science advances - Washington, DC [u.a.]: Assoc., 2015, Volume 6(2020), No. 13, article eaax6192, 11 Seiten;

Gretsch, Frédéric; Mattern, Hendrik; Gallichan, Daniel; Speck, Oliver

Fat navigators and Moiré phase tracking comparison for motion estimation and retrospective correction
Magnetic resonance in medicine : MRM ; an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 83.2020, 1, S. 83-93
[Imp.fact.: 3.838]

Habibpournoghadam, Atefeh

Photorefractive effect in NLC cells caused by anomalous electrical properties of ITO electrodes
Crystals: open access journal - Basel: MDPI, 2011, Volume 10 (2020), issue 10, article 900, 17 Seiten;

Hack, Michiel A.; Tewes, Walter; Xie, Qingguang; Datt, Charu; Harth, Kirsten; Harting, Jens; Snoeijer, Jacco H.

Self-similar liquid lens coalescence
Physical review letters - College Park, Md.: APS, 1958, Volume 124 (2020), issue 19, article 194502;
[Imp.fact.: 9.227]

Hajo, Ahid S.; Yilmazoglu, Oktay; Dadgar, Armin; Küppers, Franko; Kusserow, Thomas

Reliable GaN-based THz gunn diodes with side-contact and field-plate technologies
IEEE access : practical research, open solutions / Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY : IEEE, Bd. 8.2020, S. 84116-84122
[Imp.fact.: 3.745]

Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf

Topological point defects of liquid crystals in quasi-two-dimensional geometries
Frontiers in physics - Lausanne: Frontiers Media, 2013, Volume 8 (2020), article 112, 19 Seiten;
[Imp.fact.: 1.895]

Harth, Kirsten; Wang, Jing; Börzsönyi, Tamás; Stannarius, Ralf

Intermittent flow and transient congestions of soft spheres passing narrow orifices
Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, 2005, Bd. 16.2020, 34, S. 8013-8023;
[Imp.fact.: 3.14]

Haupt, Michael; Hauser, Marcus J. B.

Effective mixing due to oscillatory laminar flow in tubular networks of plasmodial slime moulds
New journal of physics: the open-access journal for physics - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges., 1999, Volume 21 (2020), Article 053007, insgesamt 17 Seiten;
[Imp.fact.: 3.783]

Huang, Zhi-Feng; Menzel, Andreas M.; Löwen, Hartmut

Dynamical crystallites of active chiral particles
Physical review letters - College Park, Md.: APS, 1958, Bd. 125.2020, 21, insges. 8 S.;
[Imp.fact.: 9.227]

Khanbekyan, M.; Wiersig, Jan

Decay suppression of spontaneous emission of a single emitter in a high-Q cavity at exceptional points
Physical review research - College Park, MD: APS, 2019, Volume 2 (2020), issue 2, article 023375, 6 Seiten;

Klopp, Christoph; Eremin, Alexey

On droplet coalescence in quasi-two-dimensional fluids
Langmuir - Washington, DC : ACS Publ., Bd. 36.2020, 35, S. 10615-10621
[Imp.fact.: 3.557]

Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf

Self similarity of liquid droplet coalescence in a quasi-2D free-standing liquid-crystal film
Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, 2005 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 3.399]

Kluth, Elias; Wieneke, Matthias; Bläsing, Jürgen P.; Witte, Hartmut; Lange, Karsten; Dadgar, Armin; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

The impurity size-effect and phonon deformation potentials in wurtzite GaN

Semiconductor science and technology: devoted exclusively to semiconductor research and applications ... - Bristol: IOP Publ., 1986, Volume 35 (2020), issue 9, 9 Seiten;

Koch, Karin; Kundt, Matthias; Eremin, Alexey; Nadasib, Hajnalka; Schmidt, Annette M.

Efficient ferronematic coupling with polymer-brush particles

Physical chemistry, chemical physics: PCCP ; a journal of European chemical societies - Cambridge: RSC Publ., 1999, Bd. 22.2020, 4, S. 2087-2097;

[Imp.fact.: 3.43]

Kullig, Julius; Jiang, Xuefeng; Yang, Lan; Wiersig, Jan

Microstar cavities - an alternative concept for the confinement of light

Physical review research - College Park, MD: APS, 2019, Volume 2 (2020), issue 1, article 012072(R), 6 Seiten;

Kullig, Julius; Wiersig, Jan

Weakly deformed optical microdisks - a third-order perturbation theory for transverse-magnetic modes

Journal of physics communications - Bristol: IOP Publishing Ltd., 2017 . - 2020;

[Online first]

Kupko, Timm; Helversen, Martin; Rickert, Lucas; Schulze, Jan-Hindrik; Strittmatter, André; Gschrey, Manuel; Rodt, Sven; Reitzenstein, Stephan; Heindel, Tobias

Tools for the performance optimization of single-photon quantum key distribution

npj Quantum information - London: Nature Publ. Group, 2015, Vol. 6(2020), article number 29, 8 Seiten;

[Imp.fact.: 7.286]

Kurachkina, Marharyta; Nádasi, Hajnalka; Alaasar, Mohamed; Tschierske, Carsten; Eremin, Alexey

Photomanipulation of the mechanical properties in a liquid crystal with azocontaining bentcore mesogens

ChemPhotoChem - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 4.2020, 11, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 2.838]

Kuzmin, M. D.; Kuzian, R. O.; Richter, Johannes

Ferromagnetism of the semi-simple cubic lattice

The European physical journal / Plus - Berlin: Springer, 2011, Volume 135 (2020), article 135, 17 Seiten;

[Imp.fact.: 3.228]

König, Rebecca E.; Stucht, Daniel; Baecke, Sebastian; Rashidi, Ali; Speck, Oliver; Sandalcioglu, I. Erol; Luchtmann, Michael

Phase-contrast MRI detection of ventricular shunt CSF flow - proof of principle

Journal of neuroimaging: official journal of the American Society of Neuroimaging - Berlin [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1991, Bd. 30.2020, 6, S. 746-753;

[Imp.fact.: 2.321]

Lee, Sang-Hyeon; Harth, Kirsten; Rump, Maaïke; Kim, Minwoo; Lohse, Detlef; Fezzaa, Kamel; Je, Jung Ho

Drop impact on hot plates - contact times, lift-off and the lamella rupture

Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, 2005, Bd. 16.2020, 34, S. 7935-7949;

[Imp.fact.: 3.14]

Lee, Sang-Hyeon; Rump, Maaïke; Harth, Kirsten; Kim, Minwoo; Lohse, Detlef; Fezzaa, Kamel; Je, Jung Ho

Downward jetting of a dynamic Leidenfrost drop

Physical review fluids - College Park, MD: APS, 2016, Volume 5 (2020), issue 7, article 074802;

[Imp.fact.: 2.442]

Li, Fenfang; Cima, Igor; Vo, Jess Honganh; Tan, Min-Han; Ohl, Claus-Dieter

Single cell hydrodynamic stretching and microsieve filtration reveal genetic, phenotypic and treatment-related links to cellular deformability

Micromachines - Basel: MDPI, 2010, Volume 11 (2020), issue 5, article 486, 13 Seiten;

[Imp.fact.: 2.426]

Liebing, Phil; Edelmann, Frank T.

Trifluoromethylated 3(Pyrazol1yl)propanamide (PPA) ligands

Helvetica chimica acta - New York, NY: Wiley-VCH, 1918 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.309]

Liu, F.; Rong, X.; Yu, Y.; Wang, T.; Sheng, B. W.; Wei, J. Q.; Liu, S. F.; Yang, J. J.; Bertram, Frank; Xu, F. J.; Yang, X. L.; Zhang, Z. H.; Qin, Z. X.; Zhang, Y. T.; Shen, B.; Wang, X. Q.

Thermally annealed wafer-scale h-BN films grown on sapphire substrate by molecular beam epitaxy

Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, 1962, Volume 116 (2020), issue 14, article 142104;

[Imp.fact.: 3.521]

Mattern, Hendrik; Knoll, Martin; Lüsebrink, Falk; Speck, Oliver

Chemical shift-based prospective kspace anonymization

Magnetic resonance in medicine: MRM ; an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, 1984, Bd. 85.2020, 2, S. 962-969;

[Imp.fact.: 3.635]

McClarty, Paul A.; Haque, Masudul; Sen, Arnab; Richter, Johannes

Disorder-free localization and many-body quantum scars from magnetic frustration

Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 102(2020), issue 22, article 224303, 15 Seiten;

[Imp.fact.: 3.575]

Missaoui, Amine; Harth, Kirsten; Salamon, Peter; Stannarius, Ralf

Annihilation of point defect pairs in freely suspended liquid-crystal films

Physical review research - College Park, MD: APS, 2019, Volume 2(2020), issue 1, article 013080, 8 Seiten;

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

Dynamics of self-propelled particles passing a bottleneck

New journal of physics: the open-access journal for physics - [Bad Honnef]: Dt. Physikalische Ges., 1999 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.539]

Ning, Pingfan; Grümbel, Jona; Bläsing, Jürgen; Goldhahn, Rüdiger; Jeon, Dae-Woo; Feneberg, Martin

Lattice vibrations and optical properties of α -Ga₂O₃ films grown by halide vapor phase epitaxy

Semiconductor science and technology: devoted exclusively to semiconductor research and applications ... - Bristol: IOP Publ., 1986, Volume 35 (2020), issue 9, article 095001, 7 Seiten;

Nykteri, Georgia; Koukouvini, Phoevos; Gonzalez Avila, Silvestre Roberto; Ohl, Claus-Dieter; Gavaises, Manolis

A - two-fluid model with dynamic local topology detection - application to high-speed droplet impact

Journal of computational physics - Amsterdam: Elsevier, 1961, Volume 408 (2020), article 109225;

[Imp.fact.: 2.845]

Nádasi, Hajnalka; Lischka, Christiane; Weissflog, Wolfgang; Wirth, Ina

B2-B4 dimorphism in a new series of banana-shaped mesogens

Molecular crystals and liquid crystals - London [u.a.]: Taylor & Francis, Bd. 399.2003, 1, S. 69-84

[Imp.fact.: 0.512]

Perosa, Valentina; Bartels, Claudius; Godenschweger, Frank; Speck, Oliver; Heinze, Hans-Jochen; Vielhaber, Stefan; Schreiber, Stefanie

Contrast-enhancement in the wall of a cerebral fusiform aneurysm in neuroborreliosis at 7 T MRI
Journal of the neurological sciences: official journal of the World Federation of Neurology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1964, Volume 418.2020, article 117112;
[Imp.fact.: 3.115]

Perosa, Valentina; Priester, Anastasia; Ziegler, Gabriel; Cardenas-Blanco, Arturo; Dobisch, Laura; Spallazzi, Marco; Assmann, Anne; Maass, Anne; Speck, Oliver; Oltmer, Jan; Heinze, Hans-Jochen; Schreiber, Stefanie; Düzel, Emrah

Erratum: Hippocampal vascular reserve associated with cognitive performance and hippocampal volume
Brain: a journal of neurology - Oxford: Oxford Univ. Press, 1878, Volume 143(2020), issue 5, page e43;

Perosa, Valentina; Priester, Anastasia; Ziegler, Gabriel; Cardenas-Blanco, Arturo; Dobisch, Laura; Spallazzi, Marco; Assmann, Anne; Maass, Anne; Speck, Oliver; Oltmer, Jan; Heinze, Hans-Jochen; Schreiber, Stefanie; Düzel, Emrah

Hippocampal vascular reserve associated with cognitive performance and hippocampal volume
Brain: a journal of neurology - Oxford: Oxford Univ. Press, 1878, Bd. 143.2020, 2, S. 622-634;
[Imp.fact.: 11.337]

Pfeiffer, Patricia; Ohl, Claus-Dieter

Spreading of soap bubbles on dry and wet surfaces
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, 2011, Volume 10(2020), article-number 13188, 9 Seiten;
[Imp.fact.: 3.998]

Pfeiffer, Patricia; Zeng, Qingyun; Tan, Beng Hau; Ohl, Claus-Dieter

Merging of soap bubbles and why surfactant matters
Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, 1962, Volume 116 (2020), issue 10, article 103702;

Podemski, Pawe; Musia, Anna; Gawarecki, Krzysztof; Maryski, Aleksander; Gontar, Przemysaw; Bercha, Artem; Trzeciakowski, Witold A.; Srocka, Nicole; Heuser, Tobias; Quandt, David; Strittmatter, André; Rodt, Sven; Reitzenstein, Stephan; Sk, Grzegorz

Interplay between emission wavelength and s-p splitting in MOCVD-grown InGaAs/GaAs quantum dots emitting above 1.3 μm
Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, 1962, Volume 116 (2020), issue 2, article 023102, 6 Seiten;
[Imp.fact.: 3.4]

Pollmann, Stefan; Geringswald, Franziska; Wei, Ping; Porracin, Eleonora

Intact contextual cueing for search in realistic scenes with simulated central or peripheral vision loss
Translational Vision Science & Technology: TVST - Rockville, Md.: ARVO, 2012, Bd. 9.2020, 8, insges. 11 S.;

Puzyrev, Dmitry; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf

Machine learning for 3D particle tracking in granular gases
Microgravity science and technology: international journal for microgravity research and applications - Heidelberg: Springer, 2007 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.845]

Rapet, Julien; Quinto-Su, Pedro A.; Ohl, Claus-Dieter

Cavitation inception from transverse waves in a thin liquid gap
Physical review applied - College Park, Md. [u.a.]: American Physical Society, 2014, Bd. 14.2020, 2;
[Imp.fact.: 4.194]

Rüling, Florian; Kolley, Francine; Eremin, Alexey

Diffusive dynamics of elongated particles in active colloidal suspensions of motile algae
Colloid & polymer science: official journal of the Kolloid-Gesellschaft - Berlin: Springer, 1906 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.906]

Sabel, Bernhard A.; Abd Hamid, Aini Ismafairus Binti; Borrmann, Carolin; Speck, Oliver; Antal, Andrea

Transorbital alternating current stimulation modifies BOLD activity in healthy subjects and in a stroke patient with hemianopia - a 7 Tesla fMRI feasibility study
International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1983, Bd. 154.2020, S. 80-92;
[Imp.fact.: 2.631]

Saha, Rony; Feng, Chenrun; Eremin, Alexey; Jákli, Antal

Antiferroelectric bent-core liquid crystal for possible high-power capacitors and electrocaloric devices
Crystals: open access journal - Basel: MDPI, 2011, Volume 10 (2020), issue 8, article 652, 11 Seiten;
[Imp.fact.: 2.404]

Salamon, Péter; Geng, Yong; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf; Klein, Susanne; Börzsönyi, Tamás

Rheological and flow birefringence studies of rod-shaped pigment nanoparticle dispersions
Journal of molecular liquids: an international journal devoted to fundamental aspects of structure, interactions and dynamic processes in simple, molecular and complex liquids - New York, NY [u.a.]: Elsevier, 1983, Volume 313 (2020), article 113401, 9 Seiten;
[Imp.fact.: 4.561]

Sana, Prabha; Seneza, Cleophae; 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: JJAP - Bristol: IOP Publ., 1962 . - 2020, insges. 12 S.;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.913]

Schettino, Antonio; Porcu, Emanuele; Gundlach, Christopher; Keitel, Christian; Müller, Matthias M.

Rapid processing of neutral and angry expressions within ongoing facial stimulus streams - is it all about isolated facial features?
PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 2006, Volume 15 (2020), issue 4, article e0231982, 30 Seiten;
[Imp.fact.: 2.776]

Schmelzer, Janett; Rittinghaus, Silja-Katharina; Gruber, Karl; Veit, Peter; Weisheit, Andreas; Krüger, Manja

Printability and microstructural evolution of a near-eutectic three-phase V-based alloy
Additive manufacturing - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2014, Vol. 34 (2020), Artikelnummer 101208;

Schnack, Jürgen; Richter, Johannes; Heitmann, Tjark; Richter, Jonas; Steinigeweg, Robin

Finite-size scaling of typicality-based estimates
Zeitschrift für Naturforschung / A - Berlin: De Gruyter, 1947, Bd. 75.2020, 5, S. 465-473;

Schnack, Jürgen; Richter, Johannes; Steinigeweg, Robin

Accuracy of the finite-temperature Lanczos method compared to simple typicality-based estimates
Physical review research - College Park, MD: APS, 2019, Volume 2(2019), issue 1, article 013186, 12 Seiten, 2020;

Schnack, Jürgen; Schulenburg, Jörg; Honecker, Andreas; Richter, Johannes

Magnon crystallization in the kagome lattice antiferromagnet
Physical review letters - College Park, Md.: APS, 1958, Volume 125 (2020), issue 11, article 117207, 7 Seiten;
[Imp.fact.: 8.385]

Sheng, Bowen; Bertram, Frank; Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Müller, Marcus; Wang, Ping; Sun, Xiaoxiao; Qin, Zhixin; Shen, Bo; Wang, Xinqiang; Christen, Jürgen

Cathodoluminescence nano-characterization of individual GaN/AlN quantum disks embedded in nanowires
Applied physics letters - Melville, NY : American Inst. of Physics - Volume 117(2020), article 133106, 6 Seiten
[Imp.fact.: 3.4]

Sheng, Bowen; Schmidt, Gordon; Bertram, Frank; Veit, Peter; Wang, Yixin; Wang, Tao; Rong, Xin; Chen, Zhaoying; Wang, Ping; Bläsing, Jürgen; Miyake, Hideto; Li, Hongwei; Guo, Shiping; Qin, Zhixin; Strittmatter, André; Shen, Bo; Christen, Jürgen; Wang, Xinqiang

Individually resolved luminescence from closely stacked GaN/AlN quantum wells
Photonics research - Washington, DC: OSA, 2013, Bd. 8.2020, 4, S. 610-615;
[Imp.fact.: 5.522]

Sprenger, Alexander R.; Shaik, Vaseem A.; Ardekani, Arezoo M.; Lisicki, Maciej; Mathijssen, Arnold J. T. M.; Guzmán-Lastra, Francisca; Löwen, Hartmut; Menzel, Andreas M.; Daddi-Moussa-Ider, Abdallah

Towards an analytical description of active microswimmers in clean and in surfactant-covered drops
The European physical journal / E - Berlin: Springer, 2000, Volume 43 (2020), article 58, 18 Seiten;

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

How bulk nanobubbles might survive
Physical review letters - College Park, Md.: APS, 1958, Volume 124 (2020), issue 13, article 134503;
[Imp.fact.: 9.227]

Tortora, Marco; Meloni, Simone; Tan, Beng Hau; Giacomello, Alberto; Ohl, Claus-Dieter; Casciola, Carlo Massimo

The interplay among gas, liquid and solid interactions determines the stability of surface nanobubbles
Nanoscale - Cambridge: RSC Publ., 2009, Bd. 44.2020, S. 22698-22709;

Wang, Lai; Wang, Xun; Bertram, Frank; Sheng, Bowen; Hao, Zhibiao; Luo, Yi; Sun, Changzheng; Xiong, Bing; Han, Yanjun; Wang, Jian; Li, Hongtao; Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Christen, Jürgen; Wang, Xinqiang

Color-tunable 3D InGaN/GaN multi-quantum-well light-emitting-diode based on microfacet emission and programmable driving power supply
Advanced optical materials - Weinheim: Wiley-VCH, 2013 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 8.286]

Wiersig, Jan

Prospects and fundamental limits in exceptional point-based sensing
Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, 2010, Volume 11 (2020), issue 1, article 2454, 3 Seiten;
[Imp.fact.: 11.878]

Wiersig, Jan

Review of exceptional point-based sensors
Photonics research - Washington, DC: OSA, 2013, Bd. 8.2020, 9, S. 1457-1467;
[Imp.fact.: 5.522]

Wiersig, Jan

Robustness of exceptional-point-based sensors against parametric noise - the role of Hamiltonian and Liouvillian degeneracies
Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 101(2020), 5, article 053846, insgesamt 9 Seiten;
[Imp.fact.: 2.907]

Yaccuzzi, Exequiel; Di Napoli, Solange; Liscia, Emiliano; Suárez, Sergio; Alurralde, Martín; Strittmatter, André; Plá, Juan; Giudici, Paula

Experimental re-evaluation of proton penetration ranges in GaAs and InGaP

Journal of physics - Bristol : IOP Publ., 2020 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.902]

Yi, Chang-Hwan; Lee, Ji-Won; Ryu, Jinhyeok; Kim, Ji-Hwan; Yu, Hyeon-Hye; Gwak, Sunjae; Oh, Kwang-Ryong; Wiersig, Jan; Kim, Chil-Min

Robust lasing of modes localized on marginally unstable periodic orbits

Physical review - Woodbury, NY: Inst., 2016, Volume 101(2020), 5, article 053809, insgesamt 6 Seiten;

[Imp.fact.: 2.907]

Zeng, Qingyun; Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Ohl, Claus-Dieter

Splitting and jetting of cavitation bubbles in thin gaps

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 1956, Volume 896 (2020), article A28, 28 Seiten;

[Imp.fact.: 3.137]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Averkov, Gennadiy; Borger, Christoph; Soprunov, Ivan

Classification of triples of lattice polytopes with a given mixed volume

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 1902.00891, 60 Seiten;

Chatterjee, Soumick; Prabhu, Kartik; Pattadkal, Mahantesh; Bortsova, Gerda; Dubost, Florian; Mattern, Hendrik; Bruijne, Marleen; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

DS6: deformation-aware learning for small vessel segmentation with small, imperfectly labeled dataset

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 2006.10802, insgesamt 13Seiten;

Chatterjee, Soumick; Saad, Fatima; Sarasaen, Chompunuch; Ghosh, Suhita; Khatun, Rupali; Radeva, Petia; Rose, Georg; Stober, Sebastian; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas

Exploration of interpretability techniques for deep COVID-19 classification using chest X-ray images

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 2006.02570, insgesamt 16 Seiten;

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

CHAOS challenge - combined (CT-MR) healthy abdominal organ segmentation

De.arxiv.org - [S.l.]: Arxiv.org, 1991, 2020, article 2001.06535, insgesamt 19 Seiten;

ARTIKEL IN ZEITSCHRIFT

Poppe, Marco; Alaasar, Mohamed; Lehmann, Anne; Poppe, Silvio; Tamba, Maria-Gabriela; Kurachkina, Marharyta; Eremin, Alexey; Nagaraj, Mamatha; Vij, Jagdish K.; Cai, Xiaoqian; Liu, Feng; Tschierske, Carsten

Controlling the formation of heliconical smectic phases by molecular design of achiral bent-core molecules

Journal of materials chemistry / C - London [u.a.]: RSC, 2013, Bd. 8.2020, 10, S. 3316-3336;

[Imp.fact.: 7.059]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bertram, Frank; Berger, Christoph; Christen, Jürgen; Eisele, Holger; Greif, Ludwig A. Th.; Hoffmann, Axel; Maultzsch, Janina; Müller, Marcus; Poliani, Emanuele; Schmidt, Gordon; Veit, Peter; Wagner, Markus R.

Optical and structural properties of nitride based nanostructures

Semiconductor Nanophotonics : Materials, Models, and Devices , 1st ed. 2020. - Cham : Springer International Publishing , 2020 ; Kneissl, Michael, S. 135-201 - (Springer series in solid-state sciences; 194)

Owschimikow, Nina; Herzog, Bastian; Lingnau, Benjamin; Lüdge, Kathi; Lenz, Andrea; Eisele, Holger; Dähne, Mario; Niermann, Tore; Lehmann, Mario; Schliwa, Andrei; Strittmatter, André; Pohl, Udo W.

Submonolayer quantum dots

Semiconductor Nanophotonics: Materials, Models, and Devices - Cham: Springer International Publishing, 2020; Kneissl, Michael . - 2020, S. 13-51 - (Springer series in solid-state sciences; 194);

Pohl, Udo W.; Strittmatter, André; Schliwa, A.; Lehmann, M.; Niermann, T.; Heindel, T.; Reitzenstein, S.; Kantner, M.; Bandelow, U.; Koprucki, T.; Wünsche, H.-J.

Stressor-induced site control of quantum dots for single-photon sources

Semiconductor Nanophotonics: Materials, Models, and Devices - Cham: Springer International Publishing, 2020; Kneissl, Michael . - 2020, S. 53-90 - (Springer series in solid-state sciences; 194);

Preetha, Chandrakanth Jayachandran; Mattern, Hendrik; Juneja, Medha; Vogt, Johannes; Speck, Oliver; Hartkens, Thomas

Entropy-based SVM classifier for automatic detection of motion artifacts in clinical MRI

Bildverarbeitung für die Medizin 2020: Algorithmen Systeme Anwendungen. Proceedings des Workshops vom 15. bis 17. März 2020 in Berlin - Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2020; Tolxdorff, Thomas . - 2020, S. 107-112;

[Workshop: Bildverarbeitung für die Medizin 2020, Berlin, 15. bis 17. März 2020]

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

3D-localization of anatomic structures in tomographic images from optical flow of projection images

Proceedings of SPIE/ SPIE - Bellingham, Wash.: SPIE, 1963, Bd. 11312.2020, S. 654-659;

[Konferenz: Medical Imaging 2020, 15-20 February 2020]

Schmidt, Gordon; Berger, Christoph; Dadgar, Armin; Bertram, Frank; Veit, P.; Metzner, Susanne; Strittmatter, André; Christen, Jürgen; Jagsch, S. T.; Wagner, M. R.; Hoffmann, A.

Nitride microcavities and single quantum dots for classical and non-classical light emitters

Semiconductor Nanophotonics : Materials, Models, and Devices , 1st ed. 2020. - Cham : Springer International Publishing , 2020 ; Kneissl, Michael, S. 453-504 - (Springer series in solid-state sciences; 194)

LEHRBÜCHER

Specht, Eckard; Quaisser, Erhard; Bauermann, Patrick

50 Jahre Bundeswettbewerb Mathematik - die schönsten Aufgaben : mit Beiträgen aus der Algebra, Geometrie, Kombinatorik und Zahlentheorie sowie über 320 Abbildungen und einer vollständigen Zusammenstellung aller Wettbewerbsaufgaben 1970-2020

[Heidelberg]: Springer Spektrum, 2020, 2., erweiterte Auflage, viii, 393 Seiten, Illustrationen, 23.5 cm x 15.5 cm

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Chatterjee, Soumick; Putti, Praveen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Wavelet filtering of undersampled MRI using trainable wavelets and CNN

ResearchGATE: scientific network ; the leading professional network for scientists - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Kongress: ESMRMB 2020 Online Convergence Science & Education, September 30 - October 2, 2020]

Chatterjee, Soumick; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Oeltze-Jafra, Steffen; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Retrospective motion correction of MR images using prior-assisted deep learning

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

ResearchGATE Corp., 2010 - 2020, insgesamt 5 Seiten ;

[Konferenz: Medical Imaging Meets NeurIPS 2020, virtual, December 2020]

Kullig, Julius; Yi, Chang-Hwan; Wiersig, Jan

Resonance-assisted tunneling in weakly deformed microdisk cavities

Ultra-high-q optical microcavities - World Scientific, 2020; Xiao, Yun-Feng . - 2020, S. 315-358;

Mattern, Hendrik; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Müller, Ursula; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver

Contrast prediction-based regularization for iterative reconstructions (PROSIT)

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

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

Unsupervised learning for Abdominal MRI Segmentation using 3D Attention W-Net

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

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

Upgraded W-net with attention gates and its application in unsupervised 3D liver segmentation

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Konferenz: ICPRAM 2021]

Sarasaen, Chompunuch; Chatterjee, Soumick; Nürnberger, Andreas; Speck, Oliver

Super resolution of dynamic MRI using deep learning, enhanced by prior-knowledge

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Kongress: ESMRMB 2020 Online Convergence Science & Education, September 30 - October 2, 2020]

Sciarra, Alessandro; Chatterjee, Soumick; Dünnwald, Max; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Evaluation of deep learning techniques for motion artifacts removal

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Konferenz: ISMRM & SMRT Virtual Conference & Exhibition, 08-14 August 2020]

Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Classification of motion corrupted brain MR images using deep learning techniques

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

ResearchGATE Corp., 2010 . - 2020;

[Kongress: ESMRMB 2020 Online Convergence Science & Education, September 30 - October 2, 2020]

ABSTRACTS

Badel, Manuel; Wiersig, Jan

Corrected perturbation theory for transverse-electric whispering-gallery modes in deformed microdisks

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 39.2 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

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

Impact of high free-carrier concentrations on optical properties of cubic GaN

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 68.1 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Berger, Christoph; Neugebauer, Silvio; Seneza, Cleophace; Witte, Hartmut; Bläsing, Jürgen; Dadgar, Armin; Strittmatter, André

GaN:Ge as transparent conductive nitride contact layer for blue tunnel-junction LEDs

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: HL 8.3;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Billette, Ornella V.; Ziegler, Gabriel; Schütze, Hartmut; Schott, Björn H.; Richter, Anni; Cardenas-Blanco, Arturo; Metzger, Coraline D.; Bittner, Daniel; Glanz, Wenzel; Spottke, Annika; Brosseron, Frederic; Buerger, Katharina; Fließbach, Klaus; Heneka, Michael T.; Laske, Christoph; Nestor, Peter J.; Priller, Josef; Schneider, Anja; Speck, Oliver; Teipel, Stefan J.; Peters, Oliver; Wiltfang, Jens; Pernecky, Robert; Wagner, Michael; Jessen, Frank; Maass, Anne; Düzel, Emrah

A high fMRI activation deviation score is linked to worse clinical phenotype and Aβ42/40 positivity

Alzheimer's Association International Conference: abstracts - Alzheimer's Association, 2020 . - 2020;

[Konferenz: Alzheimer's Association International Conference, virtual, 27. - 31. July 2020]

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

Is the hourglass always flowing with a constant speed?

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 50.6;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Clark, Noel Anthony; Park, Cheol; Minor, Eric; MacLennan, Joseph E.; Glaser, Matthew; Trittel, Torsten; Eremin, Alexey; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf

Temperature-gradient-induced thermomigration in smectic liquid crystal bubbles and freely suspended films in microgravity

Meetings/ American Physical Society - College Park, Md.: APS, 1995, 2020, abstract: J31.00010;

[APS March Meeting 2020, Denver, Colorado, March 2-6, 2020]

Gerlach, Thomas; Alpers, Julian; Pannicke, Enrico; Hansen, Christian; Speck, Oliver; Vick, Ralf

Power control for an MRI ablation hybrid system

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4217;

[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Grothe, Isa Hedda; Wiersig, Jan

Radiative coupling between quantum-dot emitters in bimodal microcavity lasers

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 18.7 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Grümbel, Jona; Ning, Pingfan; Bläsing, Jürgen; Jeon, Dae-Woo; Feneberg, Martin; Goldhahn, Rüdiger

Raman-Spectroscopy of corundum-like α -Ga₂O₃ grown by HVPE

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 72.2 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Harth, Kirsten; Lee, Sang-Hyeon; Rump, Maaike; Kim, Minwoo; Lohse, Detlef; Fezzaa, Kamel; Je, Jung Ho

Drop impact on hot plates - contact, lift-off and the formation of holes

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: 87.9;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Harth, Kirsten; Missaoui, Amine; Salamon, Peter; Stannarius, Ralf

Defect annihilation 2D using free-standing smectic films

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 24.6;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Iamshchinina, Polina; Kaiser, Daniel; Yakupov, Renat; Haenelt, Daniel; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Düzel, Emrah; Speck, Oliver; Weiskopf, Nikolaus; Martin Cichy, Radoslaw

Perceived and mentally rotated contents are differentially represented in cortical layers of V1

Journal of vision: an ARVO journal ; JOV - Rockville, Md.: ARVO, 2001, Bd. 20.2020, 11, S. 766;

[Meeting: 20th Annual Meeting of the Vision Science Society]

Klopp, Christoph; Stannarius, Ralf; Eremin, Alexey

Coalescence of liquid droplets in a quasi 2D liquid films

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 41.1;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Eremin, Alexey; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf; Park, Cheol; MacLennan, Joseph E.; Clark, Noel Anthony

Structure and dynamics of a two-dimensional colloid of liquid droplets

Meetings/ American Physical Society - College Park, Md.: APS, 1995, 2020, abstract: J31.00006;

[APS March Meeting 2020, Denver, Colorado, March 2-6, 2020]

Kluth, Elias; Lange, Karsten; Wienecke, Matthias; Bläsing, Jürgen; Witte, Hartmut; Dadgar, Armin; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Size-effect of donors on the lattice parameters of wurzite GaN

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 68.3 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Kowal, Robert; Prier, Marcus; Pannicke, Enrico; Röhl, Stefan; Vick, Ralf; Speck, Oliver

From PCB to simulation - a workflow instruction for designing birdcage models from production data

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA) ; the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 33(2020), Suppl. 1, Seite S163-164;

[Meeting: ESMRMB 2020 online, September 30 - October 2, 2020]

Kullig, Julius; Jiang, Xuefeng; Yang, Lan; Wiersig, Jan

Microstar cavities - an alternative concept for the confinement of light

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 39.4 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Kullig, Julius; Jiang, Xuefeng; Yang, Lan; Wiersig, Jan

Microstar cavities for light confinement without reflection

Workshop on Theoretical and Numerical Tools for Nanophotonics, TNTN 2020 : comprising OWTNM 2020 -XXVIII International Workshop on Optical Wave & Waveguide Theory and Numerical Modelling and 13th Annual Meeting Photonic Devices : Date: 12-14 February 2020, Location: Zuse Institute Berlin, Germany : [Programm, Book of Abstracts]- Berlin , 2020, S. 41 ;

[Workshop on Theoretical and Numerical Tools for Nanophotonics, TNTN 2020, Berlin, 12-14 February 2020]

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

Applyig Edwards theory for a 2+ dimensional frustrated granular system

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 50.3;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Lüsebrink, Falk; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver

The human phantom - comprehensive ultrahigh resolution whole brain in vivo single subject dataset

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 0533;

[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Martinez, Diego Sancho; Stannarius, Ralf; Shädel, Robin; Börzsönyi, Tamas

Is Janssen's effect still valid when simply filling a silo with non-moving bottom?

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 50.2;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Mattern, Hendrik; Knoll, Martin; Lüsebrink, Falk; Speck, Oliver

Chemical shift based prospective k-space anonymization (CHARISMA)

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 1049;

[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Mattern, Hendrik; Odenbach, Robert; Thoma, Niklas; Godenschweger, Frank; Speck, Oliver

Remotely controllable phantom rotation device for cross-calibration at 7T

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3372; [ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Mattern, Hendrik; Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Chatterjee, Soumick; Müller, Ursula; Oeltze-Jafra, Steffen; Speck, Oliver

Contrast prediction-based regularization for iterative reconstructions (PROSIT)

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3462; [ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Mattern, Hendrik; Speck, Oliver

Vessel distance mapping

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA) ; the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, 1993, Volume 33(2020), Suppl. 1, Seite S195;

[Meeting: ESMRMB 2020 online, September 30 - October 2, 2020]

Melcher, Boris; Gulyak, Boris; Wiersig, Jan

Least biased steady state of open quantum systems

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 79.1 ;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Mnich, Dominik; Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Klopp, Christoph; Stannarius, Ralf

Dynamic wrinkling of thin liquid crystal films

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 24.4;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Nguyen, Duong; Harth, Kirsten; Goldfain, Aaron; Park, Cheol; MacLennan, Joseph E.; Glaser, Matthew; Clark, Noel Anthony

Coalescence dynamics of fluids in two dimensions - merging of Islands in freely-suspended smectic films

Meetings/ American Physical Society - College Park, Md.: APS, 1995, 2020, abstract: M29.00009;

[APS March Meeting 2020, Denver, Colorado, March 2-6, 2020]

Park, Cheol; Minor, Eric; MacLennan, Joseph E.; Glaser, Matthew; Clark, Noel Anthony; Klopp, Christoph; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf

Coarsening of two-dimensional island emulsions on smectic liquid crystal bubbles in microgravity

Meetings/ American Physical Society - College Park, Md.: APS, 1995, 2020, abstract: J31.00009;

[APS March Meeting 2020, Denver, Colorado, March 2-6, 2020]

Punzet, Daniel; Frysch, Robert; Khosroshahi, Elnaz; Beuing, Oliver; Speck, Oliver; Rose, Georg

Epipolar-constrained optical flow triangulation for the interior problem in CBCT

Online-programm: IEEE Nuclear Science Symposium & Medical Imaging Conference ; [in conjunction with the]27th International Symposium on Room-Temperature Semiconductor, 31 October - 7 November, 2020 - IEEE, 2020, 2020, Poster panel: 179;

[Symposium: 27th International Symposium on Room-Temperature Semiconductor, virtual, 31 October - 7 November, 2020]

Puzyrev, Dmitry; Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf

Machine Learning aided tracking of rod-like particles in 3D microgravity experiments on granular gases

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 33.3;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Rüling, Florian; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf

Impact of submillimetre-sized droplets on freely suspended liquid membranes

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: CPP 87.12;

[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Sciarra, Alessandro; Dünnwald, Max; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver; Oeltze-Jafra, Steffen

Super-resolution with conditional-GAN for MR brain images

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 3540;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Seneza, Cleophae; Berger, Christoph; 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

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: HL 30.27;
[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

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

Thermally driven material transport in thin freestanding films

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: DY 24.5;
[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Tung, Yi-Hang; Godenschweger, Frank; In, Myung-Ho; Sciarra, Alessandro; Speck, Oliver

Simultaneously multi-slice VAT-DIADEM at ultra-high field

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4370;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Witte, Hartmut; Seneza, Cleophae; Sana, Prabha; Berger, Christoph; Dadgar, Armin; Strittmatter, André

Thermally activated spreading resistance of Si- and Ge-doped lattice matched GaN/InAlN periodic stacks

DPG-Frühjahrstagung: Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef: DPG, 2020, 2020, Vortrag: HL 68.5;
[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Wollrab, Astrid; Kraff, Oliver; Speck, Oliver; Quick, Harald H.; Ladd, Mark E.

On the successful implementation of a first homogenized multicenter online safety training for ultrahigh field MRI

ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, 08. - 14. August 2020: SMRT 29th annual meeting, Concord, CA./ ISMRM Annual Meeting & Exhibition, 2020, 2020, Poster 4168;
[ISMRM 28th annual ISMRM virtual conference & exhibition, virtual, 08. - 14. August 2020]

Wüthrich, Alwin; Feneberg, Martin; Galazka, Zbigniew; Goldhahn, Rüdiger

Phonons and free-carrier contributions of spinel ZnGa₂O₄ by spectroscopic ellipsometry

DPG-Frühjahrstagung : Dresden, 15. - 20. März 2020 - Bad Honnef : DPG , 2020 - 2020, Vortrag: HL 72.4 ;
[Tagung: DPG-Frühjahrstagung, Dresden, 15. - 20. März 2020]

Ziegler, Gabriel; Heinzinger, Nils; Metzger, Coraline D.; Yakupov, Renat; Bittner, Daniel; Glanz, Wenzel; Spottke, Annika; Brosseron, Frederic; Bürger, Katharina; Fließbach, Klaus; Heneka, Michael T.; Laske, Christoph; Nestor, Peter J.; Peters, Oliver; Priller, Josef; Ramirez, Alfredo; Schneider, Anja; Speck, Oliver; Teipel, Stefan J.; Wiltfang, Jens; Wagner, Michael; Düzel, Emrah; Jessen, Frank

Hippocampal volumetric variability is associated with memory in subjective cognitive decline

Alzheimer's Association International Conference: abstracts - Alzheimer's Association, 2020 . - 2020;
[Konferenz: Alzheimer's Association International Conference, virtual, 27. - 31. July 2020]

ANDERE MATERIALIEN

Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Blokland, Anne Charlotte; Zeng, Qingyun; Ohl, Claus-Dieter

Jetting and shear stress enhancement from cavitation bubbles collapsing in a narrow gap

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Volume 884 (2020), article A23, insgesamt 23 Seiten;
[Imp.fact.: 3.137]

DISSERTATIONEN

Fanaei, Masoumeh; Wiersig, Jan [AkademischeR BetreuerIn]

Effect of the second mode on the optical properties of quantum-dot microcavity lasers
Magdeburg, 2020, ix, 98 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 82-94]

Freytag, Stefan; Feneberg, Martin [AkademischeR BetreuerIn]

Optische Untersuchung von semipolaren InGaN/GaN-Quantengraben mit der Kristallorientierung (2021) und (2021)
Magdeburg, 2020, 114 Seiten, Illustrationen, Diagramme;
[Literaturverzeichnis: Seite 101-113]

Lüsebrink-Rindsland, Jann Falk Silvester; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Die Aufnahme ultrahochauflöser Magnetresonanztomographiedaten des menschlichen Gehirns in vivo und deren quantitative Analyse
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2020, 144 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm ;
[Literaturverzeichnis: Seite 115-131]

Trittel, Torsten; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]

Statische und dynamische Eigenschaften dünner smektischer Filme
Magdeburg, 2020, V, 117 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Auf der CD: Dissertation im PDF-Format und Power-Point-Präsentation der Verteidigung, alle Abbildungen der Arbeit, ausgewählte Videoaufnahmen des experimentellen Vorgangs; Literaturverzeichnis: Seite 107-116]

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 perzeptueller 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
- Energierelevante Entscheidungen und Verhaltensweisen in Haushalten sowie in Unternehmen/ Hochschulen/ Arbeitsplatzsituationen
- Mensch-Technik-Interaktion

4. 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

5. 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 Guski, Ruhr-Universität Bochum

- Prof. Dr. Sebastian Bamberg, Fachhochschule Bielefeld
- Prof. Dr. Terry Hartig, Uppsala University, Uppsala, Sweden

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Elena Azanon Gracia
Projektbearbeitung: Schreiber Stefanie, Reichert Christoph, Kuehn Esther
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: Prof. Dr. Elena Azanon Gracia
Projektbearbeitung: Kuehn Esther
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 ones 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. 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

CO₂-Preis: Analyse der kurz- und langfristigen Wirkungen unterschiedlicher CO₂-Bepreisungs-Varianten auf Gesellschaft und Volkswirtschaft - Teilvorhaben: Regionale Unterschiede und Determinanten individueller Akzeptanz und Rebound-Neigung

CO₂-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 CO₂-Bepreisung sowie die Voraussetzungen zur Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz untersucht werden. Dabei werden CO₂-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 CO₂-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 CO₂-Bepreisung beeinflussen. Dabei werden u.a. der Einfluss von Umwelteinstellung und CO₂-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 CO₂-Bepreisung beeinflussen kann.

Fördergeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: Asa Maiwald, Franziska Gehlmann, Dr. phil. Ingo Kastner
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: Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: M.A. Annalena Becker, M.A. Sebastian Bobeth
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 15.09.2019 - 31.08.2021

KlimaHand - Klimabewusstes Handeln als Bürger*innen und Konsument*innen

Die Bepreisung von CO₂ (als Internalisierung nach dem Verursacherprinzip) wird mittlerweile von allen Seiten als erforderliches Instrument für eine konsequente Reduzierung des CO₂-Ausstoßes und damit auch

des individuellen CO₂-Fußabdrucks betrachtet. Auch die deutsche Bundesregierung legte im Rahmen des im September 2019 beschlossenen Klimapakets einen Entwurf für ein sektorenübergreifendes CO₂-Bepreisungsmodell (Zertifikathandel) sowie flankierende Maßnahmen vor. Es ist jedoch wenig bekannt, wie Individuen ihren CO₂-Konsum konkret repräsentieren und mögliche Wirkungen einer CO₂-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 CO₂-Budgets und ihrer Handlungsspielräume in unterschiedlichen Konsumbereichen auf CO₂-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: Theresa Sieverding, Dr. Karolin Schmidt, Dr. Hannah Wallis
Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt - 22.04.2020 - 31.12.2020

Die Corona-Krise als 'Gamechanger' für die Transformation zur Nachhaltigkeit?

Ziel des Projektes "Die Corona-Krise als 'Gamechanger' für die Transformation zur Nachhaltigkeit?" ist es, deutsche Bürgerinnen und Bürger zu Einstellungen und Motiven für Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitshandeln im Kontext der Corona-Krise zu untersuchen. Bereits wenige Wochen nach Beginn der Corona-Pandemie wurden in Deutschland Stimmen laut, die über aktuelle dramatische gesellschaftliche und wirtschaftliche Konsequenzen hinaus auf die Bedeutung der Krise für die Große Transformation hinweisen. Eine Vielzahl von Überlegungen zum Nexus Corona-Krise und Nachhaltigkeit wurden seitdem geäußert, sowohl Befürchtungen (etwa ob die drohende Rezession die Umsetzung des Klimapakets bedroht) als auch positive Erwartungen (beispielsweise die sinkenden CO₂-Emissionen im Verkehrssektor) sowie Hoffnungen, dass Solidaritätserleben und Beschränkungserfahrungen künftige Lebensstiländerungen befördern könnten. Die Deutungsmuster sind aktuell noch in ständiger Bewegung, deutlich wird aber bereits, dass durch die Covid-19-Epidemie alte Strukturen aufgebrochen und politische Entscheidungen in rasantem Tempo getroffen werden. Es ist daher wichtig, jetzt gesellschaftliche Veränderungsprozesse forschend zu begleiten und frühzeitig zu Einschätzungen zu gelangen, welche Gelegenheitsfenster und welche Herausforderungen sich aus der Pandemie für die Große Transformation ergeben. Das Projekt wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt
Projektbearbeitung: M.Sc. Camila Agostino, Prof. Dr.-Ing. Hermann Hinrichs
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 31.12.2021

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 Part- ner 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. Bildgebung menschlicher Hirnfunktionen (5; CBBS, OVGU, FME, LIN, DZNE)

Die CBBS-assoziierten Module weisen eine starke Vernetzung mit den Ingenieurwissenschaften (v.a. dem Transferschwerpunkt Medizintechnik) auf, die über eine unabhängig 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
Projektbearbeitung: M.Sc. Sharavanan Ganesan, Prof. Dr. Elena Azanon Gracia
Kooperationen: Jun.-Prof. Dr. Michael Hanke, OVGU
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2018 - 31.12.2021

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. 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 rereferencing 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: 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
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: 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: 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 - 31.12.2021

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: Jun.-Prof. Dr. Claudia Preuschhof
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2014 - 30.09.2020

Die Optimierung der Aufmerksamkeitssteuerung über die Lebensspanne

Unsere täglichen Entscheidungen und Verhaltensweisen werden maßgeblich davon beeinflusst wie und wohin wir unsere Aufmerksamkeit richten. Die Ausrichtung der Aufmerksamkeit ist außerdem in vielen Situationen Voraussetzung für erfolgreiches Lernen. Der Lernerfolg eines Kindes hängt zum Beispiel davon ab, ob es schafft seine Aufmerksamkeit auf unterrichtsrelevante Inhalte zu lenken oder ob es sich von der Umgebung ablenken lässt. Diese Aufmerksamkeitsprozesse laufen häufig unbewusst ab und werden nicht nur durch aktuelle Umgebungsreize, sondern auch durch frühere Lernerfahrungen moduliert. So wenden sich Personen mit Abhängigkeitserkrankungen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit Reizen zu, die früher gemeinsam mit dem Suchtstoff aufgetreten sind, was zum Auftreten von Rückfällen beitragen kann. Die Forschung unserer Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit diesem Zusammenspiel von Lernen, Aufmerksamkeit und Verhalten und dessen Veränderung über die Lebensspanne und bei psychischen Erkrankungen. Zur Beantwortung unserer Fragestellungen nutzen wir eine Methodenkombination aus Verhaltensexperimenten und neurowissenschaftlichen Bildgebungsverfahren. Die Ergebnisse unserer Forschung sollen dazu genutzt werden, Werkzeuge zu entwickeln, die Patienten in lebensnahen Situationen dabei unterstützen, Störungen der Aufmerksamkeitsausrichtung zu überwinden. Dies kann beispielsweise über zielgruppenspezifische Handy-Apps geschehen, die im Alltag eingesetzt werden können.

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. Anke Blöbaum

Projektbearbeitung: M.Sc. Annalena Becker, Prof. Dr. Ellen Matthies

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 - 31.01.2021

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 umweltsychologische 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: Dr. Siegmund Otto
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Florian Kaiser, Anne Overbeck
Förderer: Bund - 01.01.2019 - 31.12.2021

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: Dr. Reshanna 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.

Projektleitung: Dr. Inga Wittenberg
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Florian Kaiser
Förderer: Sonstige - 01.12.2018 - 30.11.2021

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.

Arbeitsfassung 2020
ohne redaktionelle Freigabe

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ball, Felix; Groth, Rosa-Marie; Agostino, Camila; Porcu, Emanuele; Noesselt, Toemme

Explicitly versus implicitly driven temporal expectations: No evidence for altered perceptual processing due to top-down modulations

Attention, perception, & psychophysics: AP&P - New York, NY: Springer, 2009, Bd. 82.2020, 4, S. 1793-1807; [Imp.fact.: 1.893]

Bobeth, Sebastian; Kastner, Ingo

Buying an electric car - a rational choice or a norm-directed behavior?

Transportation research / F - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1998, Bd. 73.2020, S. 236-258; [Imp.fact.: 2.518]

Burnside, Rebecca; Ullsperger, Markus

Social comparison impacts stimulus evaluation in a competitive social learning task

PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 2006, Volume 15 (2020), issue 6, article e0234397, 21 pages; [Imp.fact.: 2.74]

Emig, Y.; Kastner, Ingo

Akzeptanz von Windkraftanlagen in Deutschland - ein Review

Umweltpsychologie - Lengerich: Pabst Publishers, 1997, Bd. 24.2020, 1, S. 210-231

Frick, Vivian; Matthies, Ellen

Everything is just a click away - online shopping efficiency and consumption levels in three consumption domains

Sustainable production and consumption: official journal of the European Federation of Chemical Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2015, Bd. 23.2020, S. 212-223;

Frick, Vivian; Matthies, Ellen; Thøgersen, John; Santarius, Tilman

Do online environments promote sufficiency or overconsumption? - online advertisement and social media effects on clothing, digital devices, and air travel consumption

Journal of consumer behaviour - Chichester: Wiley, 2001 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.708]

GatzkeKopp, Lisa; Karayanidis, Frini; Bartholow, Bruce D.; Fabiani, Monica; Hess, Ursula; Hazlett, Erin A.; Larson, Christine L.; McTeague, Lisa; Moser, Jason; PageGould, Elizabeth; Sass, Sarah; Silton, Rebecca; Ullsperger, Markus; Weinberg, Anna; Wieser, Matthias; YeeBradbury, Cindy

SPR statement on racial justice

Psychophysiology - Malden, Mass. [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1964, Volume 57(2020), issue 8, article e13634;

[Imp.fact.: 3.692]

Henn, Laura; Otto, Siegmar; Kaiser, Florian G.

Positive spillover - the result of attitude change

Journal of environmental psychology - London: Academic Press, 1981, Volume 69(2020), article 101429;

[Imp.fact.: 3.626]

Kaiser, Florian G.; Henn, Laura; Marschke, Beatrice

Financial rewards for long-term environmental protection

Journal of environmental psychology - London: Academic Press, 1981, Volume 68 (2020), article 101411;

[Imp.fact.: 3.626]

Kirschner, Hans; Humann, Jil; Derrfuss, Jan; Danielmeier, Claudia; Ullsperger, Markus

Neural and behavioral traces of error awareness

Cognitive, affective, & behavioral neuroscience: CABN ; a journal of the Psychonomic Society - New York, NY: Springer, 2001 . - 2020;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.206]

Krause, Karen; Assmann, Tom; Schmidt, Stephan; Matthies, Ellen

Autonomous driving cargo bikes - introducing an acceptability-focused approach towards a new mobility offer
Transportation research interdisciplinary perspectives - Amsterdam: Elsevier Ltd., 2019, Volume 6 (2020), article 100135;

Marek, Nico; Pollmann, Stefan

Contextual-cueing beyond the initial field of view - a virtual reality experiment
Brain Sciences - Basel: MDPI AG, 2011, Volume 10.2020, issue 7, article 446, 9 Seiten;
[Imp.fact.: 3.332]

Matthies, Ellen; Becker, E.; Bobeth, Sebastian

CO2-Bepreisung zwischen wirkungsvollem Instrument und Überforderung? - eine Pilotstudie zu Bedingungen der Akzeptabilität
Gaia: ecological perspectives for science and society / published by Verein Gaia - Konstanz, St. Gallen, Zürich ; in conjunction with Board of the Swiss Federal Institutes of Technology (ETH Board), Federal Ministry for Education and Research (BMBF) (Social-Ecological Research (SÖF)), Helmholtz Alliance Energy-Trans ...: ecological perspectives for science and society - München: ÖKOM-Verl., 1992, Bd. 29.2020, 4, S. 249-257

Müller, Sandra Verena; Klein, Tilmann; Benke, Thomas; Bohlhalter, Stephan; Hildebrandt, Helmut; Meiling, Claudia; Hucke, Birthe; Münte, Thomas; Penner, Iris-Katharina; Schwerdtfeger, Karsten; Thöne-Otto, Angelika; Wallesch, Claus-W.

Kurzfassung der S2e-Leitlinie Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen (AWMF-030/125)
Zeitschrift für Neuropsychologie: zugleich Organ der Gesellschaft für Neuropsychologie ; mit Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Neurotraumatologie und Klinische Neuropsychologie - Bern: Huber, 1995 . - 2020, 31, S. 135-147;

Nigbur, Ronald; Ullsperger, Markus

Funny kittens - positive mood induced via short video-clips affects error processing but not conflict control
International journal of psychophysiology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 147.2020, S. 147-155;
[Imp.fact.: 2.407]

Otto, Siegmar; Körner, Franziska; Marschke, Beatrice; Merten, Martin J.; Brandt, Steffen; Sotiriou, Sofoklis; Bogner, Franz X.

Deeper learning as integrated knowledge and fascination for science
International journal of science education - London [u.a.]: Taylor and Francis, 1979, Bd. 42.2020, 5, S. 807-834;
[Imp.fact.: 1.255]

Overbeck, Anne K.; Kibbe, Alexandra

Decoding activism - examining the influence of environmental attitude and proactivity on environmental activism
Umweltpsychologie - Bochum: GBI-Genios Deutsche Wirtschaftsdatenbank GmbH, 1997, Bd. 24.2020, 1, S. 183-190;

Pollmann, Stefan; Geringswald, Franziska; Wei, Ping; Porracin, Eleonora

Intact contextual cueing for search in realistic scenes with simulated central or peripheral vision loss
Translational Vision Science & Technology: TVST - Rockville, Md.: ARVO, 2012, Bd. 9.2020, 8, insges. 11 S.;

Pollmann, Stefan; Rosenblum, Lisa; Linnhoff, Stefanie; Porracin, Eleonora; Geringswald, Franziska; Herbig, Anne; Renner, Katja; Hoffmann, Michael

Preserved contextual cueing in realistic scenes in patients with age-related macular degeneration
Brain Sciences - Basel : MDPI AG - Vol. 10.2020, 12, Art.-Nr. 941, insgesamt 12 Seiten
[Imp.fact.: 3.332]

Pollmann, Stefan; Rosenblum, Lisa; Linnhoff, Stefanie; Porracin, Eleonora; Geringswald, Franziska; Herbig, Anne; Renner, Katja; Hoffmann, Michael B.

Preserved contextual cueing in realistic scenes in patients with age-related macular degeneration
Brain Sciences - Basel : MDPI AG - Volume 10(2020), issue 12, article 941, 12 Seiten
[Imp.fact.: 3.332]

Porcu, Emanuele; Benz, Karsta; Ball, Felix; Tempelmann, Claus; Hanke, Michael; Noesselt, Tömme
Macroscopic information-based taste representations in insular cortex are shaped by stimulus concentration
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America/ National Academy of Sciences - Washington, DC: National Acad. of Sciences, 1915, Bd. 117.2020, 13, S. 7409-7417;
[Imp.fact.: 9.412]

Salge, Johannes H.; Pollmann, Stefan; Reeder, Reshane R.
Anomalous visual experience is linked to perceptual uncertainty and visual imagery vividness
Psychological research: an international journal of perception, attention, memory, and action - Berlin: Springer, 1921 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.855]

Schettino, Antonio; Porcu, Emanuele; Gundlach, Christopher; Keitel, Christian; Müller, Matthias M.
Rapid processing of neutral and angry expressions within ongoing facial stimulus streams - is it all about isolated facial features?
PLOS ONE - San Francisco, California, US: PLOS, 2006, Volume 15 (2020), issue 4, article e0231982, 30 Seiten;
[Imp.fact.: 2.776]

Schmidt, Karolin
Behavioral effects of guideline-provision on climate-friendly food choices - a psychological perspective
Journal of cleaner production - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1993 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 7.246]

Schüller, Thomas; Fischer, Adrian G.; Gruendler, Theo O. J.; Baldermann, Juan Carlos; Huys, Daniel; Ullsperger, Markus; Kuhn, Jens
Decreased transfer of value to action in Tourette syndrome
Cortex: a journal devoted to the study of the nervous system and behaviour - Paris: Elsevier Masson, 1964, Bd. 126.2020, S. 39-48;
[Imp.fact.: 4.009]

Smith, Ezra E.; Schüller, Thomas; Huys, Daniel; Baldermann, Juan Carlos; Andrade, Pablo; Allen, John J. B.; Visser-Vandewalle, Veerle; Ullsperger, Markus; Gruendler, Theo O. J.; Kuhn, Jens
A brief demonstration of frontostriatal connectivity in OCD patients with intracranial electrodes
NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla.: Academic Press, 1992, Volume 220 (2020), article 117138;

Smith, Ezra E.; Schüller, Thomas; Huys, Daniel; Baldermann, Juan Carlos; Ullsperger, Markus; Allen, John J. B.; Visser-Vandewalle, Veerle; Kuhn, Jens; Gründler, Theo O. J.
Prefrontal delta oscillations during deep brain stimulation predict treatment success in patients with obsessive-compulsive disorder
Brain stimulation: basic, translational, and clinical research in neuromodulation - New York, NY [u.a.]: Elsevier, 2008, Bd. 13.2020, 1, S. 259-261;
[Imp.fact.: 6.565]

Ullsperger, Markus
Imprecise learning and uncertainty
Nature human behaviour - London: Nature Research, 2017 . - 2020;
[Online first]
[Imp.fact.: 12.316]

Williams, Justin H. G.; Huggins, Charlotte F.; Zupan, Barbra; Willis, Megan; Rheenen, Tamsyn E.; Sato, Wataru; Palermo, Romina; Ortner, Catherine; Krippel, Martin; Kret, Mariska; Dickson, Joanne M.; Li, Chiang-shan R.; Lowe, Leroy
A sensorimotor control framework for understanding emotional communication and regulation
Neuroscience & biobehavioral reviews: official journal of the International Behavioral Neuroscience Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 1978, Bd. 112.2020, S. 503-518;
[Imp.fact.: 8.002]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Matthies, Ellen

Große Transformation - Coronakrise als Gamechanger?

Politische Ökologie: die Reihe für Querdenker und Vordenkerinnen / Hrsg. vom Oekom e.V., Verein für Ökologische Kommunikation: die Reihe für Querdenker und Vordenkerinnen - München: Ökom-Verl., 1988, Bd. 38.2020, 163, S. 97-98

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Marek, Nico; Pollmann, Stefan

Contextual cueing in virtual (reality) environments

Spatial learning and attention guidance - New York, NY: Springer Science Business Media, 2020; Pollmann, Stefan . - 2020, S. 73-101 - (Neuromethods; volume 151);

Otto, Siegmар; Beer, Katrin; Henn, Laura; Overbeck, Anne

Das Individuum in der nachhaltigen Wirtschaft - Konsum in digitalen, algorithmenbasierten Entscheidungsarchitekturen

Als gäbe es ein Morgen: Nachhaltigkeit wollen, sollen, können - Weimar (Lahn): Metropolis, 2020; Matheis, Alfons . - 2020, S. 409-424

LEHRBüCHER

Lehmann, Wolfgang; Jüling, Inge

Auch alte Bäume wachsen noch - Zur Psychologie des höheren Lebensalters - mit Aufgaben und Übungen für Hirn und Hand

Berlin: Springer Berlin: 2020, 1. Auflage 2021

Pollmann, Stefan

Allgemeine Psychologie - mit 280 Übungsfragen

München [u.a.]: Reinhardt, 2020, 2. Auflage, 314 Seiten - (UTB)

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEEN

Assmann, Tom; Müller, Florian; Bobeth, Sebastian; Baum, Leonard

Planning of Cargo Bike Hubs - a guide for municipalities and industry for the planning of transshipment hubs for new urban logistics concepts

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, Institut für Logistik und Materialflusstechnik, 2020, 1 Online-Ressource (25 Seiten, 4,47 MB);

Müller, Sandra Verena; Klein, Tillmann

Dianostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen

AWMF online, 2020, 1 Online-Ressource - (Leitfaden für Diagnostik und Therapie in der Neurologie);

Müller, Sandra Verena; Klien, Tillmann

Diagnostik und Therapie von exekutiven Dysfunktionen bei neurologischen Erkrankungen - Entwicklungsstufe: S2e

DGN, 2020, 1 Online-Ressource;

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Pollmann, Stefan

Spatial learning and attention guidance

New York, NY: Springer Science Business Media, 2020, 1 Online-Ressource (xii, 314 Seiten) - (Neuromethods; volume 151);

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Kaiser, Florian G.

GEB-50. General Ecological Behavior Scale

Trier: Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID), 2020, 1 Online-Ressource;

ABSTRACTS

Rogge, Julia; Jocham, Gerhard; Ullsperger, Markus

How do we decide? - alpha- and beta-power lateralization grow with accumulated evidence throughout a delay
Psychophysiology - Malden, Mass. [u.a.]: Wiley-Blackwell, 1964, Volume 57(2020), S1, poster 1-031, Seite S16;
[Meeting: 2020 Virtual Annual Meeting of the Society for Psychophysiological, virtual meeting, 4-6 October 2020]

DISSERTATIONEN

Bobeth, Sebastian; Matthies, Ellen [AkademischeR BetreuerIn]

Psychologisch informierte Ansatzpunkte zur Förderung von Elektroautos im frühen Verbreitungsstadium

Magdeburg, 2020, XII, 159 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Kumulative Hochschulschrift; Literaturverzeichnis: Seite 141-155]

Geringswald, Franziska; Pollmann, Stefan [AkademischeR BetreuerIn]

Visual attention and memory under central vision loss

Magdeburg, 2020, vii, 135 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 104-123]

Henn, Laura; Kaiser, Florian G. [AkademischeR BetreuerIn]

Handeln im Kontext mit ökologischen Folgen - das Campbell-Paradigma als Beitrag zur Umweltpsychologie und zur Umweltschutzpsychologie

Magdeburg, 2020, x, 265 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 215-245]

Schmidt, Karolin; Matthies, Ellen [AkademischeR BetreuerIn]

Die Vermeidung von Lebensmittelüberkonsum in Haushalten als Schlüsselbereich zur Förderung eines bewussten und klimaschonenden Lebensmittelkonsums

Magdeburg, 2020, xi, 187 Seiten, Tabellen;

[Literaturverzeichnis: Seite 169-176]