



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

NAT

FAKULTÄT FÜR
NATURWISSENSCHAFTEN

Forschungsbericht 2025

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. rer. nat. habil. Jan Wiersig
Studiendekan
Prof. Dr. rer. nat. Fred Schaper

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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 menschlichem Verhalten in der Psychologie ab. Die Neurowissenschaften und die Medizintechnik sind universitäre Schwerpunkte an denen die FNW aktiv beteiligt ist. Zudem arbeiten die Materialwissenschaften in der Physik interdisziplinär insbesondere mit den Ingenieurwissenschaften zusammen.

4. KOOPERATIONEN

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

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Cui, Jiajun; Reuter, Fabian; Ren, Zibo; Zuo, Zhigang; Liu, Shuhong; Ohl, Claus-Dieter

Modifying the cavitation bubble collapse in the erosive regime with a surface bar structure

Ultrasonics sonochemistry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 120 (2025), Artikel 107439, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 9.7]

Izak Ghasemian, Saber; Fan, Yuzhe; Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter

Cavitation induced shear wave elastography

Physics of fluids - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: American Institute of Physics, Bd. 37 (2025), Heft 8, Artikel 081913, insges. 7 S.

[Imp.fact.: 4.3]

Mousavi, Seyed Pedram; Hassanzadeh, Hassan; Larachi, Faïçal; Ohl, Claus-Dieter; Taghavi, Seyed Mohammad

A modelling framework for jet penetration into soft gels

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 1011 (2025), Artikel R5, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 3.9]

Reese, Hendrik; Gutiérrez-Hernández, Ulisses Jesús; Pfeiffer, Patricia; Quinto-Su, Pedro A; Ohl, Claus-Dieter

Rayleigh wave induced cavitation bubble structures

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 184 (2025), Artikel 105114, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 3.8]

Zhang, Tianyuan; Zhang, A-Man; Zhang, Sai; Long, Sinan; Han, Rui; Liu, Luoqin; Ohl, Claus-Dieter; Li, Shuai

Free-surface jetting driven by a cavitating vortex ring

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 1003 (2025), Artikel A4, insges. 22 S.

[Imp.fact.: 3.9]

DISSERTATIONEN

Amin, Fatima; Gerber, Bertram [AkademischeR BetreuerIn]

Action, valence, dopamine - Drosophila as a study case

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (197 Seiten, 12.56 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 145-166]

Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M. [AkademischeR BetreuerIn]

From inner structural arrangements in elastic materials to tailored overall behavior

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (viii, 204 Seiten, 42,18MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 187-204]

Izak Ghasemian, Saber; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Ohl, Claus-Dieter [AkademischeR BetreuerIn]

Cavitation-induced shear waves in soft solids

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (xiii, 115 Blätter, 30.36 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Blatt 94-109]

Lesnik, Andreas Josef; Dadgar, Armin [AkademischeR BetreuerIn]

Eigenschaften von Kohlenstoffdotierten GaN-Pufferschichten für Anwendungen in Hochleistungsbauelementen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (148 Seiten, 10,93 MB) ;
[Literaturangaben]

Michalek, Annika; Budinger, Eike [AkademischeR BetreuerIn]

Auditory learning in the mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*) investigated with auditory functional magnetic resonance imaging
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (ix, 121 Seiten, 14,32 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 111-121]

Myga, Kasia Anna; Pollmann, Stefan [AkademischeR BetreuerIn]

A scientific exploration of the effects of autosuggestion on perceptual modulation
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (x, 139 Seiten, 7,1 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 98-113]

Schote, David; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Deep learning-based image optimization for low-field MRI
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2025, 1 Online-Ressource (iv, 149 Seiten, 55.92 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 129-143]

Sieverding, Theresa; Matthies, Ellen [AkademischeR BetreuerIn]

Intergenerational solidarity - a study of psychological predictors of macro-level intergenerational solidarity within specific crises and crisis-overarching, in different generational directions, and across different cultures
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (162 Blätter, 5,09 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 144-154]

Vockert, Niklas; Maass, Anne [AkademischeR BetreuerIn]

Investigating mechanisms of cognitive resilience to aging and brain disease
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (ix, 138, I-XXIII Seiten, 95,23 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 111-138]

INSTITUT FÜR BIOLOGIE

Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 55001

oliver.stork@ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. Oliver Stork

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. em. Jochen Braun, Ph.D.

Prof. em. Dr. A. Katharina Braun

Prof. Dr. Bertram Gerber

apl. Prof. Dr. Jörg Bock

apl. Prof. Dr. Eike Budinger

Prof. Kristine Krug, Ph.D.

Prof. Dr. Constanze Lenschow

Prof. Dr. Anne Maass (Dorothea Erxleben Gastprofessur)

Prof. Dr. Wolfgang Marwan

Prof. Dr. Frank Ohl

sen. Prof. Dr. Dr. Andrew Parker

Prof. Dr. Fred Schaper

Prof. Dr. Oliver Stork

3. FORSCHUNGSPROFIL

Die Forschungsgruppen des Instituts für Biologie beschäftigen sich mit Fragen der Neuro- und Systembiologie in verschiedenen Arten - von der Riesenamöbe bis zum Menschen, von der molekular-zellulären Ebene bis hin zum Gesamtorganismus. Sie unterstützen, zum Teil in Affiliation mit den lokalen ausseruniversitären Forschungsinstituten (Leibniz Institut für Neurobiologie, Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen), die Forschungsschwerpunkte der OvGU und beteiligen aktiv an den hiesigen Forschungszentren (Center for Behavioral Brain Sciences, Deutsches Zentrum für geistige Gesundheit) und Forschungsverbünden (Sonderforschungsbereich 1436, Graduiertenkolleg 2413, Forschergruppe 5228).

Unsere Arbeitsgruppen im Einzelnen:

Prof. Dr. Wolfgang Marwan

Abteilung Regulationsbiologie - Molekulare Netzwerke in Riesenamöben

Das Verhalten, die Entwicklung und das Schicksal einer eukaryotischen Zelle werden durch funktionelle Netzwerke von Biomolekülen bestimmt, die auf komplexe Weise zusammenwirken. Diese Netzwerke steuern und koordinieren übergeordnete Zellfunktionen wie Wachstum, Proliferation, Differenzierung, Motilität oder Zelltod und verarbeiten dabei eine Vielzahl unterschiedlicher interner und externer Signale. Dabei treffen biochemische Schaltsysteme wichtige Entscheidungen, die das weitere Schicksal eines Organismus nachhaltig beeinflussen können. Wie das Zusammenspiel der vielen Komponenten funktioniert und wodurch es beeinflusst wird, ist bis heute nur unvollständig verstanden. Wir analysieren die Struktur und Funktion solcher Netzwerke in einem ganzheitlichen Ansatz am Beispiel der Zelldifferenzierung der Riesenamöbe *Physarum polycephalum*

und kombinieren dazu molekulargenetische, molekularphysiologische, computergestützte und bioinformatische Methoden.

Prof. Dr. Bertram Gerber

Abteilung Genetik von Lernen & Gedächtnis (Leibniz Institut für Neurobiologie) - 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. Constanze Lenschow

Abteilung Biologie neuronaler Schaltkreise - Mäuse

Zu verstehen, wie das Gehirn diesen Prozess bei soziosexuellem Verhalten steuert, ist ein herausforderndes Unterfangen, da er sensorische Verarbeitung, motorische Kontrolle und homöostatische Funktionen miteinander verknüpft. In meinem Labor wollen wir uns dieser Herausforderung stellen, indem wir das Mausmodell und modernste schaltungsorientierte neurowissenschaftliche Technologien nutzen. Darüber hinaus wollen wir die Entwicklung dieser wichtigen Schaltkreise untersuchen, die die Außenwelt mit dem Gehirn und dem Körper verbinden und spezielle sensorische und motorische Ausgänge ermöglichen, die dem soziosexuellen Verhalten zugrunde liegen, und so das Überleben und die Fitness der Arten sicherstellen.

Prof. Dr. Oliver Stork

Abteilung Genetik & Molekulare Neurobiologie - 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 neuronale Aktivitätsmuster. Zelluläre Fehlfunktionen bei diesen Prozessen können einerseits zu mentaler Retardation und autistischen Erkrankungen, andererseits zu Angststörungen und Depressionen führen. Zwei unabhängige von der EU geförderte Nachwuchsgruppen unter Leitung von Dr. Yunus Demiray ("Translationale Engrammtechnologien", EFRE) und Dr. Oliver Barnstedt ("Multiscale Circuit Analysis", EFRE und DFG, in Kooperation mit der Universität Göttingen) adressieren diese Mechanismen auf der zellulären und molekularen Ebene. 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.

apl. Prof. Dr. Jörg Bock

Prof. em. Dr. A. Katharina Braun

Forschungsgruppe Epigenetik und Strukturelle Plastizität - Mäuse

Unser Hauptziel ist die Untersuchung von Mechanismen, die durch frühe traumatische Erfahrungen ausgelöst werden, und deren Auswirkungen auf die Entwicklung funktioneller Gehirnsysteme und Verhaltensfähigkeiten im späteren Leben. Konkret arbeiten wir an verschiedenen Tiermodellen, die frühen Stress (pränataler Stress, postnataler Stress) als Umweltherausforderung nutzen, um Symptome psychiatrischer Störungen wie Depression oder ADHS hervorzurufen. Unsere experimentellen Ansätze umfassen den Vergleich von Vulnerabilität vs. Resilienz, geschlechtsspezifische Effekte und die transgenerationale Übertragung epigenetischer und Verhaltensänderungen und kombinieren molekulare (Genexpression, epigenetische Mechanismen), zelluläre (neuronale Struktur, Immunhistochemie), systemische (funktionelle Bildgebung) und Verhaltensänderungen Techniken (einschließlich Verhaltenspharmakologie).

Prof. Dr. Frank Ohl

Abteilung Systemphysiologie (Leibniz Institut für Neurobiologie) - 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.

apl. Prof. Dr. Eike Budinger

Projektgruppe Funktionelle Anatomie und Kleintier-MRT (Leibniz Institut für Neurobiologie) - Mäuse, Ratten, Rennmäuse

Wir untersuchen den Zusammenhang von Hirnstruktur und -funktion mithilfe moderner anatomischer Techniken (Immunhistologie, neuronales tract-tracing, "Durchsichtigmachen" von Gehirnen) und verwandten mikroskopischen Analyseverfahren (Licht-, Epifluoreszenz-, Konfokal-, Elektronen-, Lichtblattmikroskopie) und insbesondere

nichtinvasiver Bildgebungsverfahren (9,4 Tesla Kleintier-Magnetresonanztomographie). Dabei kombinieren wir anatomische und bildgebende Ansätze mit verschiedensten Verhaltensexperimenten und Stimulationstechniken (sensorisch, elektrisch, optogenetisch) an verschiedensten Kleintiermodellen (Maus, Ratte, Gerbil, transgen, Krankheitsmodelle) und können somit tiefe Einblicke in die Funktionsweise des Gehirns unter vielfältigen Bedingungen (gesund/krank, jung/alt; trainiert/untrainiert etc.) gewinnen.

Prof. Dr. Fred Schaper

Abteilung Systembiologie - Zellkulturen verschiedener Wirbeltierarten

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. Kristine Krug, Ph.D.

sen. Prof. Andrew Parker, Ph.D.

Abteilung Sensorische Physiologie - Affen und Menschen

Unsere Forschungsgruppe versucht, wahrnehmungsbezogene Entscheidungen von der Ebene einzelner Gehirnzellen bis hin zu mentalen Zuständen zu erklären und zu verändern. Mit dieser Arbeit wollen wir den neuronalen Code verstehen, der bewussten Prozessen zugrunde liegt. Ein grundlegendes Problem besteht darin, dass neuronale Aktivität manchmal Prozesse darstellt, die uns bewusst sind, und manchmal Informationen kodiert, zu denen wir keinen Zugang haben. Mithilfe der elektrischen Mikrostimulation von Neuronen bei Rhesusaffen können wir zeigen, wie die Aktivität von Neuronen im visuellen Kortex ursächlich zur Wahrnehmungserscheinung visueller Objekte beiträgt. Beispielsweise haben wir ein starkes kognitives Signal in der Aktivität einzelner Neuronen im extrastriären visuellen Bereich V5/MT identifiziert, das Wahrnehmungsentscheidungen über 3D-Bewegungsfiguren beeinflusst. Dieser Gehirnbereich bei Rhesusaffen weist ein strukturelles und funktionelles Homolog beim Menschen auf. Wir haben gezeigt, dass kontextbezogene Effekte wie erwartete Belohnung und sozialer Einfluss mit sensorischen Signalen im Gehirn interagieren und möglicherweise die visuelle Wahrnehmung beeinflussen. Dies hat tiefgreifende Auswirkungen auf unser Verständnis der Entscheidungsfindung bei gesunden Menschen und bei Menschen mit einer psychiatrischen Störung.

Prof. Dr. Anne Maass

Dorothea Erxleben Professorin der OVGU, Forschungsgruppe Multimodales Imaging (Deutsches Zentrum für Neurodegenerati

In unserer Arbeitsgruppe wollen wir die molekularen Grundlagen des normalen und pathologischen kognitiven Alterns im menschlichen Gehirn mit Hilfe von multimodaler Bildgebung besser verstehen. Dazu setzen wir verschiedene bildgebende Verfahren ein, wie funktionelle und strukturelle MRT (Magnetresonanztomographie) bei Feldstärken von 3 und 7 Tesla und PET (Positronen-Emissions-Tomographie).

Prof. em. Jochen Braun, Ph.D.

Abteilung Regulationsbiologie - 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.

4. METHODIK

Umfassende molekularbiologische und biochemische Analytik
Transkriptomik / Bioinformatik
Zellkulturmethoden, Life Cell Imaging
In vivo und in vitro Elektrophysiologie in verschiedenen Spezies
Transgene Tiere, virale Vektoren
Opto-, Chemo- und Pharmakogenetik
Quantitative Neuroanatomie und diverse histologische Methoden
3D Rekonstruktion von Neuronen, Spinesynapsen
Stereotaktische Operationen
Umfassende Verhaltensanalysen im Tiermodell

Funktionelle und strukturelle Bildgebung in Kleintieren, Affen und Menschen

5. KOOPERATIONEN

- 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
- Dr. rer. nat. Anil Annamneedi
- Dr. rer. nat. Syed Ahsan Raza
- Dr. Stefanie Kliche, Institut für Molekulare und Klinische Immunologie, OVGU
- Feldman, Prof. Ruth, Bar-Ilan University, Israel
- Feller, PD Dr. Stephan, University Oxford, UK
- Gundelfinger, Dr. Eckart, Leibniz Institut Magdeburg
- Haan, PD Dr. Claude, Haan, Prof. Serge, Universität Luxemburg, Luxemburg
- Korkmaz, Prof. Kemal, Egde University, Türkei
- Kreutz, Dr. Michael, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- Leshem, Prof. Micah, University Haifa, Israel
- Marom, Prof. Shimon, Network Biology Research, Technion, Haifa, Israel
- Mönnigmann, Prof. Martin, Ruhr-Universität Bochum
- Nass, Prof. Richard, Indiana University, Indianapolis, USA
- Poeggel, Prof. Gerd, Universität Leipzig
- Prof. A. Albrecht, Institut für Anatomie, FME, OVGU Magdeburg
- Prof. Dr. Alexander Dityatev, DZNE Magdeburg
- Prof. Dr. Anna Fejtova, Universität Erlangen-Nürnberg
- Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Emrah Düzel, DZNE Magdeburg
- Prof. Dr. Gal Richter-Levin, Universität Haifa
- Prof. Dr. Hermona Soreq
- Prof. Dr. Janelle Pakan, Leibniz Institut für Neurobiologie, Magdeburg
- Prof. Dr. Markus Ullsperger
- Prof. Dr. Martin Zenker, OVGU Magdeburg
- Prof. Dr. Stefan Remy, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- Prof. Dr. Stefanie Schreiber, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- Schüffny, Prof. Rene, Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik, TU Dresden
- Trautwein, Prof. Christian, RWTH Aachen
- Weinstock, Prof. Marta, Hebrew University Jerusalem, School of Pharmacy, Israel

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Dr. Oliver Barnstedt
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Gedächtnisressourcen des Mammillarkörpers (A09*)

Der Mammillarkörper (MK) ist eines der Hauptziele hippocampaler Projektionen und wichtig für episodische Gedächtnisfunktionen. Bereits im Frühstadium der Alzheimer-Erkrankung sind hippocampale Schaltkreise gestört, wohingegen der MK relativ unbeeinträchtigt bleibt. Projekt A09 wird potenzielle Reservemechanismen des MK aufdecken, um Gedächtnisleistungen des erkrankten Gehirns zu verbessern. Wir haben bereits in vivo Kalziummikroendoskopie im MK entwickelt. Wir werden testen, inwiefern die gezielte Manipulation der neuronalen MK-Aktivität die funktionale Konnektivität zwischen Hippokampus und MK verbessert.

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; Goldschmidt, Dr. Jürgen, Leibniz Institut Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2020 - 31.12.2026

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: apl. Prof. Dr. habil. Jörg Bock
Kooperationen: Braun, Prof. Dr. Katharina; Institut für Biologie
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.09.2025

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. Eike Budinger, Prof. Dr. habil. Tömmie Noesselt, Janelle Pakan
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Einsatz neuronaler Ressourcen für die zeitliche Aufmerksamkeit in allen Sinnen

Unser Zeitgefühl ist allgegenwärtig und untrennbar damit verbunden, wie wir uns mit der Welt um uns herum auseinandersetzen. Wenn wir auf die zeitliche Struktur achten, können wir uns optimal auf wahrscheinliche zukünftige Ereignisse vorbereiten. Trotz dieser Bedeutung sind die Art und Weise, wie Zeitaspekte im Gehirn repräsentiert werden, und die neuronalen Ressourcen, die für die Verarbeitung zeitlicher Informationen eingesetzt werden, noch nicht gut verstanden. In der ersten Förderperiode haben wir ein artenübergreifendes Verhaltensparadigma etabliert und wichtige kortikale Netzwerke identifiziert, die die präzise Extraktion zeitlicher Strukturen im Kontext des statistischen Lernens unterstützen. Bei allen Spezies wurde eine Erwartung über die zeitliche Struktur von sensorischen Ereignissen über Versuche hinweg akkumuliert und führte zu schnelleren Reaktionszeiten. Zu den wichtigsten Netzwerken, die diese Aufgabe unterstützen, gehören parietale und präfrontale kortikale Regionen sowohl bei Menschen als auch bei Mäusen, wobei spezifische Verhaltensstrategien zur Vorhersage der zeitlichen Struktur mit mikrostrukturellen Veränderungen in parietalen Regionen und subkortikalen Strukturen bei Menschen sowie mit Veränderungen der funktionellen Konnektivität auf Schaltkreisebene bei Mäusen korrespondieren. Auf der Einzelzelebene konnten zeitliche Erwartungen aus der neuronalen Aktivität im parietalen Kortex der Maus entschlüsselt werden, was auf die Bedeutung dieser Region für die prädiktive

Verarbeitung der zeitlichen Struktur hinweist. Bemerkenswerterweise wurde die Aktivierung in Unterregionen des Hippocampus und verwandten kortikalen Netzwerken der hinteren Mittellinie (Precuneus/retrosplenialer Kortex) durch den zeitlichen Kontext beeinflusst, wobei es Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen gab. Es bleibt jedoch unklar, wie die Ausrichtung der zeitlichen Aufmerksamkeit spezifisch mit der Gedächtnisfunktion und der Fähigkeit zur kognitiven Reserve in diesen wichtigen Netzwerken während des Alterns zusammenhängt. In der kommenden Förderperiode werden wir semantisch gesteuerte gegenüber statistisch gesteuerten zeitlichen Erwartungen und ihre Rolle bei der Etablierung stabiler Gedächtnisspuren mit Hilfe fortschrittlicher Neuroimaging-Techniken bei verschiedenen Spezies untersuchen. Konkret werden wir in WP1 untersuchen, wie unterschiedliche Bereiche der zeitlichen Aufmerksamkeit (semantisch gesteuert versus statistisch gesteuert) motorische Reaktionen und Gedächtnisabrufe im Alter erleichtern; in WP2 werden wir zelluläre Engramme, die während der zeitlichen Orientierung gebildet werden, markieren und den Einfluss ihrer Manipulation auf die kortikalen Schaltkreise der hinteren Mittellinie und das adaptive Verhalten, das sich aus der zeitlichen Aufmerksamkeit im Alter ergibt, bewerten; und in WP3 werden wir den Verlauf der Lerndynamik während der zeitlichen Verarbeitung modellieren und das Potenzial der zeitlichen Kognition als kognitiver Reservemechanismus über die Alterung hinweg bewerten. Zusammengefasst werden uns die Ergebnisse des zweiten Förderzeitraums ermöglichen, automatische (statistische) von intentionalen (semantischen) Aspekten der zeitlichen Kognition im Alter zu trennen und Interventionsstrategien für den dritten Förderzeitraum zu entwickeln.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.09.2025 - 01.09.2028

VISIONS1 -Translationales Verständnis von Resilienz als aktiver Prozess bei Menschen mit Risiko für psychische Erkrankungen

Das Ziel des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG) ist eine Verbesserung der psychischen Gesundheit der Bevölkerung durch innovative Forschung zu Ursachen psychischer Störungen, der darauf basierten Entwicklung neuer Präventions- und Therapieverfahren und ihre Umsetzung in der Lebenswelt. Hierfür arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen und Disziplinen entlang der Translationskette zielgerichtet, langfristig und praxisorientiert zusammen. Gemeinsam mit dem wissenschaftlichen Nachwuchs sowie Experten aus Erfahrung, also Betroffenen und Angehörigen, und unterstützt von gemeinsamen Forschungsinfrastrukturen an neuen Methoden zur Vorbeugung, Diagnose und Behandlung psychischer Erkrankungen. Dabei wird angestrebt, dass die Menschen so rasch wie möglich von den Forschungsergebnissen profitieren. In den VISIONS Projekten sollen Forschungsprojekte mit hoher gesellschaftlicher Relevanz adressiert werden und sich thematisch an den Forschungsbereiche "Risiko und Resilienz bei psychischer und physischer Gesundheit über die Lebensspanne" (Domäne I), "Innovative, individualisierte Interventionen" (Domäne II) und "Prävention, Genesung und Teilhabe im Lebensumfeld" (Domäne III) orientieren.

Das Leibniz Institute für Neurobiologie Magdeburg (LIN) ist an dem Forschungsprojekt "Translationales Verständnis von Resilienz als aktiver Prozess bei Menschen mit Risiko für psychische Erkrankungen" (TRESPE) beteiligt. Ziel des Vorhabens ist Entwicklung von diagnoseübergreifenden und mechanistischen Hypothesen zu Resilienzmechanismen und der Gehirnalterung.

Projektleitung: Ph. D. Gürsel Caliskan
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Bottom-up-Modulation der Hippocampus-Funktion durch aberrante Amygdalar-Aktivität: Spotlight auf geschlechtsabhängige hemisphärische Lateralisierung (Gefördert durch DFG) - € ~305.000 (DFG, Projektnummer: 569053334)

Bottom-up-Modulation der Hippocampusfunktion durch aberrante Amygdalar-Aktivität: Spotlight auf geschlechtsabhängige hemisphärische Lateralisierung (Gefördert durch DFG) - € Fördersumme ~305.000 (DFG, Projektnummer: 569053334)

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: Ph. D. Gürsel Caliskan
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2025 - 30.06.2028

MOODYGUT: Der Zusammenhang zwischen GUT-Mikrobiota und MOOD-Störungen auf dem Prüfstand Vom Menschen zur Maus: Depression im Fokus

MOODYGUT: Der Zusammenhang zwischen GUT-Mikrobiota und MOOD-Störungen wird vom Menschen bis zur Maus untersucht: Schwerpunkt Depression (Gefördert durch ERA-NET NEURON - 2024 Call) - ~244.000 € (829.000 € Gesamtfinanzierung) (DFG, Projektnummer: 561967932)

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: Ph. D. Gürsel Caliskan
Kooperationen: Prof. Dr. Gal Richter-Levin, Universität Haifa
Förderer: EU - ERA Net, Joint Programm - 01.07.2024 - 30.06.2027

REJUVENATE: Rerouting towards RESilience to JUVENile stress-induced psychopATHologiEs in adulthood: Spotlight on behavioural profiling and lifestyle interventions

Widrige Umstände in der Kindheit haben lang anhaltende Folgen für die psychische Gesundheit und das Wohlbefinden, und die Exposition gegenüber widrigen Umständen in der Kindheit (jugendlicher Stress [JS]) erhöht die Anfälligkeit für Stimmungsschwankungen und Angststörungen im späteren Leben. Doch nicht alle weisen ein erhöhtes Risiko für eine Psychopathologie im Erwachsenenalter auf. Einige Menschen entwickeln eine Resilienz, die ihnen hilft, die Herausforderungen des späteren Lebens besser zu bewältigen. Unser primäres Ziel ist es, unsere Ziele sind (1) die Aufklärung von Mechanismen, die JS mit Anfälligkeit und Resilienz gegenüber stressigen Herausforderungen im Erwachsenenalter in Verbindung bringen, und (2) die Prüfung des therapeutischen/präventiven Potenzials von translationalen Lebensstilinterventionen in Bezug auf die negativen Auswirkungen von JS im späteren Leben (d. h. Stärkung der Resilienz). Unser sekundäres Ziel ist es, geschlechtsspezifische Unterschiede in der Sensibilität, in den Mechanismen, die der Stressanfälligkeit oder -resilienz zugrunde liegen, und in der Wirksamkeit von Lebensstilinterventionen zur Stärkung der psychischen Resilienz systematisch zu untersuchen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Fred Schaper, Dr. Anna Dittrich
Kooperationen: Prof. Dr. Stephan Feller, Martin-Luther-Universität, Halle
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2027

Signalproteine als intrazelluläre Zielstrukturen für Peptide: ein neuer, gezielter, molekular-therapeutischer Ansatz

Die Homöostase eines Organismus wird durch lösliche Mediatoren wie Hormone und Zytokine reguliert. Diese Botenstoffe aktivieren diverse intrazelluläre Signalwege, die in komplexen Netzwerken interagieren. Die zeitliche und räumliche Orchestrierung dieser Signalwege wird streng kontrolliert. Eine nicht ausbalancierte Aktivierung der Signalwege führt zu schweren immunologischen, entzündlichen oder proliferativen Krankheiten. Eine besondere Bedeutung in der Verschaltung dieser Signalwege nehmen "multi-site docking" Proteine wie Gab1 ein. Eine Fehlregulation von Gab1 wird unter anderem bei Brust- und Darmkrebs sowie bei Leukämien beschrieben. Multi-site docking Proteine haben keine enzymatische Funktion, sondern vermitteln über Protein-Protein Interaktionen zwischen verschiedenen anderen Signalmolekülen die Vernetzung diverser Signalwege. "multi-site docking" Proteine integrieren somit – fast wie ein molekularer Computer – verschiedene Signalwege. Dies macht

sie zu vielversprechenden Zielen in der Entwicklung neuer Therapieansätze. Die große Bedeutung von Gab1 in physiologisch und patho-physiologisch wichtigen zellulären Prozessen ermutigt uns Gab1 als therapeutisches Ziel in den Vordergrund zu bringen.

Die zurzeit vorherrschenden therapeutischen Strategien basieren auf der Blockade spezifischer extrazellulärer Signalkomponenten (z. B. Rezeptoren, Mediatoren) mit Biologicals, wie z.B. therapeutischen Antikörpern, oder auf der Hemmung intrazellulärer Signalproteine (z. B. Kinasen) mit Zell-durchlässigen, pharmakologischen Inhibitoren. Jedoch ist der Einsatz solcher Inhibitoren durch unspezifische "off-targets" und die primäre Wirkung gegen Signalproteine mit enzymatischer Funktion eingeschränkt. Das für die Signalintegration essenzielle intrazelluläre Gab1 kann jedoch nicht durch Inhibitoren gehemmt werden, da es keine enzymatische Funktion hat. Wir postulieren daher die Anwendung von therapeutischen Peptiden zur gezielten Kontrolle der Gab1 Funktion. Peptide sind kurze Aminosäureketten mit geringer Größe. Die hohe Bindungsspezifität von Peptiden und die Möglichkeit in nicht enzymatische Prozesse wie Protein-Protein Interaktionen einzugreifen, eröffnen die Möglichkeit gezielt die Funktion von Gab1 zu steuern. Bisher ist der Einsatz von therapeutischen Peptiden wegen ihrer geringen Zellpermeabilität und kurzen Halblebenszeit schwierig und beschränkt sich primär auf extrazelluläre Anwendungen.

Projektleitung: Prof. Dr. Fred Schaper, Prof. Dr. Dagmar Wirth, Dr. Anna Dittrich, Dr. Mario Köster
Kooperationen: Prof. Dr. Dagmar Wirth, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 26.05.2022 - 25.05.2025

Intravascular crosstalk of interleukin-6 and therapeutic glucocorticoids in SARS-CoV2 infection

SARS-CoV2 is highly infectious and causes the disease COVID-19. 10-20 % of patients infected with SARS-CoV2 develop severe symptoms. In these patients, SARS-CoV2 can trigger a cytokine storm that leads to the life-threatening Cytokine Release Syndrome (CRS). Among the cytokines released, Interleukin-6 (IL-6), a paradigm pro-inflammatory cytokine with deleterious functions, correlates strongly with and predicts the severity of COVID-19. Noteworthy, systemic vascular complications in critically ill COVID-19 patients represent a main risk. The expression of SARS-CoV2 entry factors on vascular cells in virtually all organs suggests that vascular damage could be a consequence of lytic viral infection of vascular cells. However, it is also discussed that impaired vessel function is mediated by loss of function of non-infected vascular cells exposed to systemically elevated levels of IL-6. In addition, SARS-CoV2 may locally affect IL-6 signalling pathways by controlling the expression and release of IL-6 receptor subunits and IL-6 itself. The suspected role of IL-6 in the development of COVID-19 is the basis for several ongoing clinical trials with approved drugs that either inhibit IL-6 function extracellularly or intervene in intracellular IL-6 signal processing. However, the molecular mechanisms and pathophysiological consequences of IL-6 and the causes of vascular damage in COVID-19 are still unknown.

Preliminary results from clinics show that immunosuppressive glucocorticoids (GC) reduce deaths in certain patient groups by for so far unknown reasons. Remarkably, both extracellular and intracellular IL-6 signalling is influenced by GC and *vice versa* IL-6 influences GC signalling. To address the increasing concerns about the efficacy of GC treatment for COVID-19 and possible (adverse) effects of GCs on the vascular system, the molecular mechanisms of GC action in SARS-CoV2-infected cells and the crosstalk of GC and IL-6 must be elucidated.

The aim of this project is to gain profound translational knowledge about molecular mechanisms and pathophysiological consequences of IL-6 and GC action in SARS-CoV2-infected cells and non-infected vascular cells. For this purpose, we will use highly defined *2D and 3D in vitro* vascular models and single cell techniques to define the consequences of SARS-CoV2 infection in the two integral vessel cell types, endothelial cells and smooth muscle cells. The results obtained will be a prerequisite for understanding SARS-CoV2 infection and targeted development of treatments to cope with COVID-19.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Gerber
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2022 - 31.10.2026

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. Bertram Gerber
Förderer: Bund - 01.03.2022 - 31.05.2025

DrosoExpect - Verstärkungslernen und -erwartung bei der Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* - Teilprojekt experimentelle Arbeiten (01GQ2103B)

Insekten haben Gehirne - wie sonst würden Ameisen oder Bienen nach Hause finden oder eine Fliege uns entkommen? Im Vergleich zum Menschen bestehen ihre Gehirne aber aus sehr viel weniger Nervenzellen - und doch hat die jüngste Forschung eine verblüffende Komplexität der neuronalen Schaltkreise im Insektengehirn aufgedeckt. Wozu ist all diese Komplexität gut? Unser Ziel ist es, Vorstellungen aus der Lernpsychologie auf diese neu entdeckten Schaltkreise abzubilden. Bisher hat man sich z.B. weitgehend darauf konzentriert, was diese Tiere lernen, wenn sie eine Belohnung oder Bestrafung erhalten, ganz wie im Falle der bekannten Pawlowschen Lernexperimente mit Hunden. Im Gegensatz dazu wollen wir untersuchen, wie Insekten erlernen unter welchen Umständen sie eine Belohnung oder Bestrafung eben gerade nicht erhalten (engl. conditioned inhibition). Anatomische und verhaltensbiologische Arbeiten werden mit der optogenetischen Kontrolle belohnender oder bestrafender Nervenzellen im Gehirn kombiniert und in ein realistisches computergestütztes Modell der Verhaltenssteuerung überführt. Das Projekt wird so Einblicke in die Fähigkeit des zahlenmäßig einfachen und doch hochkomplex verschalteten Gehirns der Fruchtfliege liefern und so als Beispiel 'biologischer Intelligenz' dienen. Die erarbeiteten Computermodelle können dann als Vorbild für eine effektive und energieeffiziente Verhaltenssteuerung herangezogen werden, was eine Entwicklung gleichermaßen 'intelligenter' autonomer Roboter inspirieren kann. Die experimentellen Arbeiten werden unter Federführung von Prof. Bertram Gerber am Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg durchgeführt, die computergestützten Modellierungen werden von Prof. Martin Nawrot an der Universität zu Köln angeleitet. Wissenschaftlicher Verbundpartner ist Prof. Brian H. Smith von der Arizona State University, USA, Kooperationspartnerin ist Dr. Tihana Jovanic vom Institut Pasteur in Paris, Frankreich.

Projektleitung: Prof. Dr. Jens Kremkow
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2024 - 30.09.2027

Die Rolle der GABAergen Interneuronen im Colliculus superior der Maus bei der visuellen Verarbeitung und bei visuell gesteuerten Verhaltensweisen

Eine zentrale Aufgabe des visuellen Systems besteht darin, verhaltensrelevante Objekte in der Umwelt zu erkennen und entsprechende Verhaltensweisen zu steuern. Der Colliculus superior (SC) im Mittelhirn erhält direkte Eingänge von retinalen Ganglienzellen und spielt eine Schlüsselrolle bei visuell gesteuerten Verhaltensweisen. Er weist eine hohe Dichte an diversen inhibitorischen Neuronen auf, was darauf hindeutet, dass sie essenziell für die visuelle Verarbeitung im Colliculus superior sind. Wie jedoch die verschiedenen Typen inhibitorischer Neurone visuelle Informationen im Colliculus superior repräsentieren und welche Rolle sie bei visuell gesteuerten Verhaltensweisen spielen, ist nur unzureichend bekannt. Das Hauptziel dieses Projekts ist die Funktion von inhibitorischen Neuronen für visuell geleitetes Verhalten mittels elektrophysiologischer Ableitungen mit hochauflösenden Elektroden zu untersuchen. Zelltypspezifische Identifizierung und optogenetische Manipulation in Kombination mit hochkomplexer Datenanalyse und rechnerischer Modellierung ermöglichen es, die Rolle der inhibitorischen Neurone während einer visuell geleiteten Verhaltensaufgabe zu charakterisieren. Um zu verstehen, wie inhibitorische Neurone im Superior Colliculus die Repräsentation visueller Informationen modulieren, werden wir (1) mit einer neu entwickelten Methode untersuchen, wie Neurone des Superior Colliculus Signale von retinalen Ganglienzellen *in vivo* integrieren und (2) die Rolle inhibitorischer SC-Neuronen bei der visuellen Verarbeitung durch optogenetische Manipulation aufdecken. Um die Rolle inhibitorischer SC-Neuronen bei visuell gesteuertem Verhalten zu untersuchen, werden wir (3) die Aktivität optogenetisch identifizierter Neurone während einer visuellen Erkennungsaufgabe aufnehmen und mit Hilfe komplexer Datenanalyse untersuchen, wie visuelle und verhaltensbezogene Informationen auf hochdimensionaler Ebene in neuronalen Populationen repräsentiert werden. Darüber hinaus werden wir inhibitorische Neurone während der Verhaltensaufgabe optogenetisch manipulieren, um ihre Rolle während ebendieser kausal zu testen (4). Final werden wir (5) die experimentellen Daten in ein computergestütztes Schaltkreismodell der visuellen Schichten des Colliculus superior integrieren, um zu untersuchen, wie die Interaktion von erregenden und hemmenden Neuronen die Integration von visuellen Reizen moduliert. Zusammenfassend, besteht das übergeordnete Ziel dieses Projekts darin, zu untersuchen, wie inhibitorische Neurone die Populationsaktivität im Colliculus superior während der visuellen Verarbeitung modulieren und somit visuell gesteuerte Verhaltensweisen beeinflussen.

Projektleitung: Prof. Dr. Jens Kremkow
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2024 - 30.09.2027

Multiregionale Schaltkreise: Grundlage von sensomotorischen Verhaltensweisen

Orientierungsbewegungen sind entscheidend für Tiere, um aktiv ihre Umgebung wahrzunehmen und zu interagieren. Der superior colliculus ist für die multimodale sensorische Integration und orientierende motorische Verhaltensweisen von großer Bedeutung; er funktioniert jedoch nicht isoliert, sondern in enger Wechselwirkung mit thalamo-kortikalen Schaltkreisen. Daher erfordern angemessene sensorimotorische Verhaltensweisen eine dynamische Interaktion zwischen dem Kortex und dem superior colliculus, doch die zugrundeliegenden Schaltkreismechanismen bleiben weitgehend verborgen. In diesem Projekt untersuchen wir diese Schaltkreismechanismen und die Rolle der kortiko-kollikulären Interaktionen in der motorischen Vorbereitung, Navigation, Entscheidungsfindung und sensorimotorischem Lernen. Zu diesem Zweck setzen wir eine neuartige realitätsnahe schwebende Umgebung und hochdichte Elektroden ein, um die neuronalen Grundlagen aktiver Wahrnehmung und willentlicher Körperbewegungen zu erforschen. Ziel dieses Projekts ist es, neue Erkenntnisse über die Rolle der kortiko-kollikulär-thalamischen Schaltkreise bei der Steuerung natürlicher Verhaltensweisen und des sensorimotorischen Lernens zu liefern

Projektleitung: Prof. Dr. Kerstin Krauel, Prof. Dr. Kristine Krug
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.09.2025 - 31.08.2030

Der rechte Gyrus frontalis inferior als transdiagnostisches Ziel zur Verbesserung kognitiver und verhaltensbezogener Kontrolle bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen

Um transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS) bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen zielgenau und nebenwirkungsarm einsetzen zu können, müssen die strukturellen und funktionellen Verbindungen der Gehirnnetzwerke, die stimuliert werden sollen, genau verstanden werden. Im aktuellen Projekt konzentrieren wir uns auf den rechten Gyrus frontalis inferior (rIFG) als mögliches transdiagnostisches Ziel für tDCS, da diese Struktur eine zentrale Rolle bei kognitiver und verhaltensbezogener Kontrolle spielt und auch in Emotionserkennung und Empathie eingebunden ist. Unser Ziel ist es, (1) unser Verständnis der Schaltkreise, der funktionellen Organisation und der Konnektivität des rIFG durch Bildgebung im entwickelnden Gehirn verbessern. Wir haben verschiedene Aufgaben entwickelt, um einzelne Unterregionen des rIFG und die mit ihnen verbundenen Netzwerke gezielt zu aktivieren (2) Bei nicht-menschlichen Primaten können wir fokussierten Ultraschall zur Stimulation von Subclustern des rIFG und der damit verbundenen Netzwerke einsetzen und unser Verständnis dafür verbessern, wie sich die Stimulationsparameter auf die Rekrutierung von Netzwerken auswirken. (3) Schließlich werden wir die Ergebnisse für die Konzeption und Durchführung klinischer Studien zu ADHS oder anderer rIFG-bezogenen Störungen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen nutzen. Dabei werden wir eng mit den Kindern/Jugendlichen und ihren Familien zusammenarbeiten, um deren Anliegen und Bedürfnisse in die Studienplanung mit einbeziehen und die Studiendurchführung aus Patient*innen- und Angehörigenperspektive zu begleiten und zu bewerten (z.B. Übertragbarkeit in die Praxis und Nutzen, Anpassung von Settings).

Projektleitung: Prof. Dr. Kristine Krug
Projektbearbeitung: Prof. Dr. med. Petra Ritter, Amy Addlesee, Prof. Dr. Dr. Andrew Parker, Dr. Sascha Ziegler
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Wellenförmige Dynamik in neokortikalen Netzwerken zur kognitiven Kontrolle (SFB 1436 - C05 - Krug, Ritter)

Die elektrische Aktivität des Primatenkortex zeigt in vielen Regionen Muster von Wanderwellen und Frequenzgradienten.

vielen Regionen. Diese dynamische Aktivität wurde über verschiedene Frequenzbänder, räumliche Skalen und Neuroimaging-Modalitäten, z. B. spannungsempfindlicher Farbstoff, lokale Feldpotentiale (LFPs), M/EEG und fMRI, festgestellt.

Jüngste Arbeiten legen nahe, dass kortikale Wanderwellen innerhalb kleiner Kortextzonen ein wichtiger neuronaler Mechanismus für kognitive Funktionen sein könnte, aber auch, dass traditionelle Analysetechniken möglicherweise

unzureichend sind, um diese Funktionen aufzudecken. Neue Forschungsergebnisse zeigen eine direkte Verbindung zwischen dem Timing dieser

wellenförmigen Signalen im visuellen kortikalen Areal V5/MT bei Primaten und der Leistung bei kognitiven Aufgaben, obwohl noch grundlegende Fragen darüber offen sind, wie neuronale Berechnungen in der

[physiologischen wellenartigen Ereignissen abläuft. Die Verknüpfung der beobachteten eher globalen, inter-arealen Wellen mit diesen

lokalen Wellenmustern wird einen neuen Einblick in die Kontrolle der kognitiven Funktion durch kognitive Ressourcenverteilung.

[In der ersten Förderphase des CRC haben wir die Hypothese aufgestellt und bestätigt, dass die funktionelle Konnektivität des Gehirns die kognitive Leistung beeinflusst. Mit Hilfe der computergestützten Modellierung von Hirnnetzwerken haben wir die theoretischen Prinzipien identifiziert, die dieser Beziehung zugrunde liegen. Außerdem charakterisierten wir die detaillierten strukturellen und funktionellen Schaltkreise der Hirnknoten, die für die wahrnehmungsbezogene Entscheidungsfindung bei Primaten zentral sind. In der zweiten CRC-Phase wollen wir die Dynamik von Wanderwellen und Frequenzgradienten untersuchen, die für die kognitive Funktion und die Variabilität dieses Netzwerks verantwortlich sind, wobei wir wiederum Experimente und computergestützte Modellierung kombinieren. Insbesondere wollen wir untersuchen, wie effektive Konnektivität beide Phänomene formt, indem sie kortikale Wanderwellen innerhalb des Entscheidungsnetzwerks lenkt, sie

innerhalb kortikaler Areale formt und effektive Frequenzgradienten zwischen kortikalen Arealen während der Aufgabenausführung erzeugt. Wir werden auf experimentellen und modellierenden Arbeiten aufbauen, die in Phase 1 durchgeführt wurden, und uns dabei auf das Wahrnehmungs Entscheidungsfindungsnetzwerk in V5/MT und dessen Verbindungen konzentrieren, da Arbeiten in diesem Bereich bei einer anderen Primaten

Spezies entdeckt hat, wie Wanderwellen die kognitive Leistung beeinflussen. [Erstens werden wir durch die Anpassung unseres kortikalen Netzwerkmodells an die funktionelle Konnektivität den kausalen Zusammenhang zwischen effektiver Konnektivität, Wanderwellenrichtung, Frequenzgradienten und kognitiver Ressourcenallokation untersuchen. Zweitens werden wir experimentell testen, ob spezifische effektive Frequenzmuster der Aktivierung mit gerichteten Wanderwellen zusammen auftreten. Schließlich wird unser Unterprojekt die Beziehung zwischen Wanderwellen, neuronaler Dynamik und kognitiver Leistung durch Modellierung und direkte Intervention direkt untersuchen.

[So werden wir intra-areale Wellen mit netzwerkweiten kortikalen Wellen verknüpfen und versuchen, die theoretische Position zu testen, dass die Stärke und das Muster der eingehenden Konnektivität die kognitive Leistung durch die Lenkung von Wanderwellen und effektiven Frequenzgradienten beeinflussen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: Prof. Dr. Kristine Krug
Projektbearbeitung: Nadine Schmidbauer, Dr. Sascha Ziegler
Kooperationen: LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Primatenzentrum (DPZ) Göttingen
Förderer: Sonstige - 01.07.2024 - 30.06.2027

Leibniz Collaborative Excellence - Chemogenetic dissection of primate brain circuits underlying adaptive cognition (PRIMADIS)

Zum besseren Verständnis des Gehirns, ist es wichtig zu wissen, welche seiner Netzwerke bestimmte kognitive Funktionen unterstützen. Das kooperative Vorhaben untersucht, wie eine sehr heterogene Gehirnregion (Pulvinar) in unterschiedliche (thalamo-kortikale) Netzwerke des Gehirns eingebunden ist. Durch diese Einbindung werden kognitive Funktionen unterstützt, die es möglich machen, flexibel auf Umweltreize zu reagieren und Sinneseindrücke zum Lernen, Erinnern und für Entscheidungen zu nutzen. In diesem Projekt werden in Primaten mehrere Gehirnregionen in der Pulvinar-Region zielgenau inaktiviert und dadurch die kognitive Funktion dieser Netzwerke des Gehirns aufgeklärt.

Projektleitung: Prof. Dr. Kristine Krug, Prof. Dr. Dr. Andrew Parker
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 10.10.2023 - 30.09.2026

Die Pulvinarkerne als rechnergestütztes System: Berechnung und Kalibrierung der Organisation des visuellen 3-D-Raums

Projekt im DFG-Schwerpunktprogramm SPP2411

Wir stellen eine neue Hypothese zu den Funktionen des Pulvinars bei Primaten vor und machen Vorschläge für spezifische Tests, um die Vorhersagen dieser Hypothese zu überprüfen. Die Pulvinar-Kerne sind bei Primaten im Vergleich zu anderen Säugetieren stark vergrößert. Wir vertreten die Ansicht, dass das Pulvinar als ein Rechensystem fungieren könnte, das speziell für adaptive Berechnungen geeignet ist. Als spezieller Fall dieser allgemeinen Hypothese werden wir untersuchen, wie das Pulvinar und die mit ihm verbundenen neokortikalen Areale die Strukturierung räumlicher 3-D-Beziehungen in der visuellen Welt unterstützen können. Informationen über die 3-D-Struktur der unmittelbar sichtbaren Welt sind sowohl für sensorische, wahrnehmungsbezogene Urteile über Größe, Form und Position von Objekten als auch für motorische Aktivitäten, insbesondere die Steuerung von Augenbewegungen, wichtig. Beim Menschen sind solche Bewegungen von Natur aus binokular und daher in die räumliche 3-D-Verarbeitung eingebettet. Nur wenige, wenn überhaupt, Studien zu den Pulvinarkernen haben die binokularen 3-D-Eigenschaften der Pulvinarneuronen untersucht. Im Gegensatz dazu wurde die binokulare Funktion sensorischer kortikaler Bereiche ausführlich untersucht. Wir wollen auf der

derzeitigen kanonischen Ansicht aufbauen, dass die Pulvinarkerne als Relais oder "Efferenzkopie" für kognitive Signale wie räumliche Aufmerksamkeit dienen. In diesem Projekt soll die Hypothese getestet werden, dass das Pulvinar-Relais neuronale Signale über räumliche 3-D-Beziehungen transformiert, wenn sie von einem visuellen kortikalen Bereich zu einem anderen gelangen. Wir werden doppelte elektrophysiologische Ableitungen aus den Pulvinarkernen und anatomisch verbundenen visuellen Kortexarealen vornehmen. Das Projekt wird die adaptive, regulatorische Rolle des Pulvinars mit Hilfe von Standardparadigmen zur visuomotorischen Anpassung in Kombination mit Eingriffen testen, die darauf abzielen, die Pulvinarfunktion vorübergehend und reversibel zu stören.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Kristine Krug, Prof. Dr. Kerstin Krauel
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.06.2023 - 01.05.2025

Neuromodulation bei Kindern und Jugendlichen bei ADHS: wie können wir relevante Gehirnregionen am besten stimulieren?

Dieses Projekt wird durchgeführt als Teil des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG). Im Kindesalter sind Entwicklungsstörungen wie die Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS) häufig Anlass für Familien Hilfe zu suchen. Die Stärken von Kindern, Jugendlichen aber auch Erwachsenen mit Entwicklungsstörungen werden oft nicht richtig wahrgenommen und gefördert, so dass Selbstwert- und Stimmungsprobleme zu den Schwierigkeiten in Schule und Beruf dazukommen können. Viele Studien haben gezeigt, dass bei Entwicklungsstörungen bestimmte Gehirnbereiche nicht ausreichend aktiv sind oder nicht gut zusammenarbeiten. Im Rahmen des neu gegründeten Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG), zu dem Halle-Jena-Magdeburg als einer von 6 Standorten gehört, untersuchen wir in verschiedenen Projekten, wie wir Neuromodulation einsetzen können um Betroffene zu unterstützen. Unter Neuromodulation versteht man verschiedene Methoden, mit denen man die Gehirnaktivität von außen (z.B. über ein Stimulationsgerät) oder durch Training (Neurofeedback) beeinflussen kann. Im ersten Teilprojektkonzentrieren wir uns auf einen Teil des rechten Frontallappens im Gehirn, der für die Kontrolle von Ablenkung und Verhalten, aber auch die Verarbeitung von sozialen Informationen wichtig ist. Wir nutzen bereits vorhandene Bildgebungsdaten von Kindern und Jugendlichen um besser zu verstehen, welche Teile dieser Struktur in welche Netzwerke im Gehirn eingebunden sind. In einem weiteren Schritt werden wir untersuchen, ob sich auch bei nicht-menschlichen Primaten diese Netzwerke finden lassen. So können wir Aufgaben und Stimulationseinstellungen erproben, die zu einer langfristigen Verbesserung der Aktivität in diesen Teilen des Gehirns führen.

Projektleitung: Dr. Corentin Gaillard, Prof. Dr. Kristine Krug
Förderer: EU - HORIZONT EUROPA - 01.02.2023 - 31.01.2025

COGSTIM: Online Computational Modulation of Visual Perception.

HORIZON TMA MSCA Postdoktorandenstipendium - Europäisches Stipendium für Dr. Corentin Gaillard:
Computergestützte Modelle des Sehens befassen sich häufig mit Problemen, die ein einziges und eindeutiges Ziel haben, wie z. B. die visuelle Erkennung: ein Beispiel hierfür wäre das Auffinden einer reifen Banane in einer komplexen Szene. Doch nicht alle Berechnungen erfolgen in dieser Form. Visuelle Informationen werden in den sensorischen Bereichen kontinuierlich verarbeitet, und das Nervensystem ist in der Lage, eine laufende Verhaltensreaktion auf Änderungen der eingehenden Informationen zu ändern oder anzuhalten. Wir können daher flexibel auf aktualisierte sensorische Eingaben oder veränderte Anforderungen an die motorische Leistung reagieren. Andererseits müssen dieselben neuronalen Mechanismen auch die Wahrnehmungsstabilität unterstützen, damit veräuschte Signale nicht zum Verlust eines wichtigen Ziels führen. Im Projekt COGSTIM werde ich die funktionellen neuronalen Netzwerke untersuchen, die das Gleichgewicht zwischen Wahrnehmungsflexibilität und -stabilität in den visuellen Arealen von Primaten unterstützen. Ich werde einen hochinnovativen Ansatz verwenden, bei dem dichte elektrophysiologische Aufzeichnungen mit einer Online-Dekodierung (in Echtzeit) der neuronalen Korrelate der Wahrnehmungsentscheidungen der Versuchspersonen auf der Grundlage adaptiver Algorithmen für maschinelles Lernen kombiniert werden. Um die visuelle Wahrnehmung effektiv und vorhersehbar zu steuern, wird eine elektrische Stimulation im geschlossenen Regelkreis mit dynamisch

angepasster Rückkopplung auf die identifizierten neuronalen Schaltkreise angewendet, die die damit verbundenen Wahrnehmungen kausal modulieren. Dieser neuartige Ansatz, bei dem Dekodierung und Stimulation in Echtzeit kombiniert werden, wird es mir ermöglichen, visuelle Wahrnehmungen dynamisch zu steuern, was einen bedeutenden Fortschritt in unserem Verständnis der fortlaufenden, kontinuierlichen Berechnungen des Primatengehirns darstellt. Solche Entwicklungen bieten eine vielversprechende Grundlage für die künftige Entwicklung rehabilitativer therapeutischer Protokolle sowie innovativer Gehirn-Maschine-Schnittstellen, die sich für den Einsatz in der Praxis eignen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Anne Maass, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. med. Michael Kreißl
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

SFB1436/2- Zentral projekt Z03 – Erstellung und Untersuchung einer Biomarker-basierten Alterskohorte

In der ersten Förderperiode des SFB1436 haben wir eine Kohorte von insgesamt mehr als 300 kognitiv normalen älteren Menschen (Alter 60 Jahre) und SuperAger aufgebaut. Diese Kohorte wird in der 2. Förderperiode longitudinal verfolgt. Weiterhin sollen insgesamt ca. 80 neue SuperAger eingeschlossen werden. Die Kohorte wird mittels Bildgebung (PET/MRT) und Blutmarkern für altersbedingte Pathologie charakterisiert. Diese Kohorte wird dann in verschiedenen Teilprojekten weiter untersucht, um die Mechanismen von Resilienz und Super Aging besser zu verstehen.

Alle Proband*innen durchlaufen eine 3 Tesla MRT Untersuchung, um die Hirnstruktur und Funktion zu untersuchen. Ein Teil der Proband*innen wird auch mittels PET weiter auf Tau Ablagerungen untersucht. Darüber hinaus werden verschiedene Proteine, inklusive Alzheimer-assoziierte Proteine, im Blut untersucht. Wir möchten besser verstehen, wie sich Super-Ager in ihrer Kognition, Genetik, Hirnfunktion/-struktur, Lifestyle, und Fitness unterscheiden. Auch in den anderen Proband*innen möchten wir herausfinden, wie diese Faktoren mit gesundem kognitiven Altern zusammenhängen. Weiterhin werden die Proband*innen in weiteren Teilprojekten des SFBs weiter untersucht, die z.B. kognitive Trainingsinterventionen beinhalten.

Projektleitung: Prof. Dr. Anne Maass, Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Henrik Barthel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

SFB1436/2- Projekt B04 – Synaptische Dichte, Funktion von MTL-Kreisläufen und mikrovaskuläre Plastizität im Alterungsprozess und bei "Super-Agern"

In der ersten Förderperiode des SFB1436 haben wir gezeigt, dass eine verstärkte Gefäßversorgung und kleinere Abstände der umgebenden Gefäße zum Hippocampus in der medialen Temporallappenregion (MTL) mit einer besseren kognitiven Leistungsfähigkeit und größeren regionalen MTL-Volumina bei älteren Erwachsenen, einschließlich Personen mit zerebraler Mikroangiopathie (cerebral small vessel disease, CSVD), assoziiert sind. Der entorhinale Cortex (ERC) liefert seinen Input in den Hippocampus über den "perforant path", wobei dieser Kreislauf besonders anfällig für altersbedingte Pathologien wie MTL-Tau-Akkumulationen ist. Es ist noch unklar, welche neuronalen Ressourcen den positiven Effekt der Gefäßversorgung auf die Kognition und die Integrität des MTL-Volumens vermitteln. Ebenso ist nicht geklärt, ob Mikrogefäß- und neuronale Plastizität sowie verbesserte Gedächtnisleistung durch nicht-invasive Hirnstimulation wie transkraniellen fokussierten Ultraschall (TUS) induziert werden können.

In unserem aktuellen Projekt wollen wir das Zusammenspiel zwischen MTL-Gefäßversorgung, synaptischer Integrität als neuronale Ressource und Tau-Akkumulation untersuchen und ermitteln, wie diese Faktoren mit der Funktion des entorhinal-hippocampalen Netzwerks im Alter zusammenhängen. In enger Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik Leipzig werden wir die PET-Bildgebung zur Synapsendichte etablieren, die auch in anderen Teilprojekten genutzt wird. Darüber hinaus untersuchen wir, ob wir durch gezielten TUS im ERC Mikrogefäßplastizität und MTL-Netzwerkveränderungen induzieren können, um kognitive Resilienz zu fördern.

In einer Gruppe kognitiv gesunder älterer Erwachsener (Z03-Kohorte) mit bekanntem Tau-Pathologiestatus, einschließlich SuperAger, untersuchen wir zunächst den Zusammenhang zwischen MTL-Gefäßversorgung, synaptischer Dichte und Tau-Ablagerungen. Wir vermuten, dass eine bessere Gefäßversorgung mit einer höheren

synaptischen Dichte/Integrität assoziiert ist und dass beide Faktoren mit einer besseren MTL-Netzwerkfunktion verknüpft sind. Hierzu nutzen wir ultra-hochauflösende vaskuläre, funktionelle und strukturelle 7T-MRT mit Hilfe des neuen 7T-Connectome-Scanners.

Projektleitung: Prof. Dr. Anne Maass, Dr. Janelle Pakan, Prof. Stefan Remy
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

GRK 2413/2-Projekt D1: Aberrante gedächtnisbezogene Netzwerkaktivität und Konnektivität in hippocampal-posterioren kortikalen Schaltkreisen bei Alterung

Einige der frühesten altersbedingten Veränderungen der Gehirnaktivität und der funktionellen Konnektivität treten im Hippocampus und im posteromedialen Kortex auf. Diese Regionen sind stark miteinander verbunden und beide sind an einer Reihe von kognitiven Aufgaben beteiligt, die während des Alterns beeinträchtigt werden, darunter das episodische Gedächtnis. Unser Ziel ist es, die räumlich-zeitliche Dynamik und die Auswirkungen dieser alters- und gedächtnisbedingten funktionellen Veränderungen besser zu verstehen.

In Studien zur funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRI) an kognitiv normalen älteren Erwachsenen wurde eine erhöhte aufgabenbezogene Aktivität im Hippocampus sowie in den Regionen der hinteren Mittellinie im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen festgestellt. Während diese "Hyperaktivierung" mit einer schlechteren Gedächtnisleistung bei älteren Erwachsenen in Verbindung gebracht wurde, gibt es auch Hinweise darauf, dass es sich um eine funktionelle Kompensation handeln könnte. Das Bild ist jedoch komplex, da in Studien sowohl eine schlechtere Gedächtnisleistung mit einer höheren als auch einer niedrigeren intrinsischen funktionellen Konnektivität in Verbindung gebracht wurde. Darüber hinaus kann die Beziehung zwischen Veränderungen der Aktivität und der funktionellen Konnektivität und deren Zusammenhang mit der Gedächtnisleistung durch die frühe Tau-Pathologie im Alter noch weiter gemildert werden. Daher sollten künftige Studien an kognitiv normalen älteren Menschen auch die versteckte Alzheimer-Pathologie berücksichtigen.

Eine systematische Untersuchung der aufgabenbezogenen Veränderungen der Aktivität und der Netzwerkkonnektivität im Zusammenhang mit dieser abweichenden fMRT-Aktivität in hippocampal-posterioren kortikalen Regionen in kritischen Phasen des gesunden Alterns (Altersbereiche 60-80 Jahre) wurde beim Menschen noch nicht durchgeführt. Darüber hinaus wollen wir die Beziehung zwischen den Veränderungen der Aktivität und der funktionellen Konnektivität in diesen Regionen und der Leistung des episodischen Gedächtnisses bei normalem Alter aufklären.

Wir verwenden multimodale Neuroimaging-Methoden wie fMRI und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) sowie kognitive Tests und demographische Daten, um diese offenen Fragen zu beantworten.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: Prof. Dr. Wolfgang Marwan
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 06.07.2022 - 05.07.2025

Mechanismen der Differenzierungsentscheidung einer eukaryontischen Zelle

Die Entwicklung und das Schicksal einer eukaryontischen Zelle werden durch komplexe Netzwerke von interagierenden Biomolekülen. Sie regulieren die unterschiedliche Expression von Genen, die die Prozess der Zelldifferenzierung oder die für die Durchführung dieses Prozesses erforderlich sind. Es gibt eine enorme Menge an verfügbaren Informationen über die Regulierungsmechanismen der Genexpression in eukaryontischen Zellen und auf die zelltypspezifische Expression von Transkriptionsfaktoren und anderen Regulatoren. Das gesamte funktionelle Zusammenspiel dieser Moleküle bei der Bestimmung des Schicksals einer differenzierenden Zelle oder die Identität einer Stammzelle, die sich in verschiedene Formen differenzieren kann

spezialisierten Zelltypen, ist nicht wirklich verstanden. Genregulationsmechanismen in Prokaryonten, den lambda-Schalter, der den Eintritt des Phagen in den lytischen Zyklus steuert, sind zum Beispiel gut etabliert (Delbrück 1949; Kafri et al. 2013) und beeinflussen unser Denken. Die Situation in Eukaryonten sind jedoch komplexer und verfügen über eine kombinatorische Kontrolle der Genexpression. Unter Eukaryoten können viele molekulare Faktoren bei der Bindung an Promotorregionen zusammenwirken, wodurch die Expression eines bestimmten Gens steuern, oft in einer kontextabhängigen Weise. Diese Vielfalt

macht es sehr schwierig, die vielen Kenntnisse über lokale molekulare Mechanismen in ein kohärentes Bild oder sogar in ein mechanistisches Modell der regulatorischen Kontrolle, das würde das Differenzierungsverhalten der Zelle vorhersagen. Während wir also die Expression sehen können Veränderungen auf globaler Ebene zu erfassen und Zusammenhänge zwischen Genen abzuleiten, befinden wir uns derzeit erst an der

Beginn des Unterscheidens und Verstehens von Ursache und Wirkung. Diese Situation gilt grundsätzlich für alle eukaryontischen Zellen, von Dictyostelium bis zu Säugetierzellen. In gut untersuchten Hefen für So wurden beispielsweise Interaktionsnetze auf der Ebene der Genexpression und der Proteinhäufigkeit beschrieben (z. B. Moignard et al. 2015), aber selbst diese detaillierten Analysen ergaben nur statische Bilder von potenziellen Knotenpunkten und Interaktionen von Komponenten, während bekannt ist, dass die Dynamik von

Regulierung bestimmt im Wesentlichen das Endergebnis (Endres 2012; Rowland et al. 2012; Varusai et al. 2015; Vilar et al. 2003).

Von einigen regulatorischen Netzwerken ist bekannt, dass sie Entwicklungsschalter beinhalten, die zu so sogenannte Commitment Points, an denen die Entscheidung über das Zellschicksal unwiderruflich getroffen wird. Commitment-Punkte im Zellzyklus von Hefen sind verwandte, bekannte Paradigmen für die Kontrolle der Zellproliferation (Zachariae und Tyson 2016). Hier werden wesentliche molekulare Akteure und ihre Die funktionellen Wechselwirkungen bei der Erzeugung irreversibler Schalter sind gut verstanden. Ko-reguliert mit

des Zellzyklus wird die Proteinhäufigkeit durch Modulation der Genexpression angepasst (Eser et al. 2011). Im Gegensatz dazu entscheiden aber Engagementpunkte, die über das Differenzierungsschicksal eines eukaryontischen Zelle sind derzeit nicht gut verstanden.

Es gibt zwei vorherrschende und zum Teil widersprüchliche Ansichten darüber, wie die Differenzierung von eukaryontischen Zellen kontrolliert wird, die beide auf das Jahr 1969 zurückgehen (Britten und Davidson 1969; Kauffman 1969a; Kauffman 1969b) und beide bis heute fortgeführt und weiterentwickelt ((Thomas 1981; Abou-Jaoudé et al. 2016; Peter und Davidson 2011; Bornholdt und Kauffman 2019) und Verweise darin). Das Modell von Britten und Davidson (Britten und Davidson 1969) geht von a- 2 - hierarchische Steuerung auf der Grundlage eines unidirektionalen Informationsflusses (Peter und Davidson 2011) mit komplexen Verbindungen, aber ohne Variabilität, wie die starre Lenkmechanik der ein technisches Gerät. Das Modell von Kauffmann (Bornholdt und Kauffman 2019; Kauffman 1969a; Kauffman 1969b) hingegen erklärt die globale Dynamik der Genregulation durch eine System von miteinander verbundenen Schaltern. Zwar gibt es gute Argumente für jede der beiden konkurrierende Auffassungen, ein direkter experimenteller Nachweis oder Widerlegung steht noch aus und ist offensichtlich schwierig (Newman 2020).

Eine intrinsische transkriptionelle Heterogenität wird häufig in klonalen Populationen von Säugetierzellen in Kultur, aber auch in intaktem Gewebe unter physiologischen Bedingungen (Marco et al. 2014). Ansätze zur Erklärung dieser Heterogenität unter Berücksichtigung der globalen Dynamik, die für ein komplexes Genregulationsnetz zu erwarten ist (und die die Britten-Davidson-Modell vernachlässigt), basieren auf dem Kauffman-Modell und wurden metaphorisch die durch die epigenetische Landschaft von Waddington veranschaulicht wird (Huang et al. 2009; Waddington 1957). Hier,

die globale Dynamik des regulatorischen Netzwerks wird durch eine Quasi-Potentiallandschaft erklärt, in der im Folgenden einfach Waddington-Landschaft genannt, die mögliche Zustände der dynamischen System, wobei die Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Zustandsübergängen festgelegt werden ((Graf und Enver 2009;

Huang 2011; Huang et al. 2009; Macarthur et al. 2009; Moris et al. 2016; Wu et al. 2017; Zhou und Huang 2011); Abb. 1A). Obwohl es theoretisch fundierte formale Rahmenwerke gibt, die ermöglichen im Prinzip die Berechnung der Quasi-Potentiallandschaft aus einer Reihe von Differentialgleichungen, haben diese Ansätze derzeit noch begrenzten praktischen Wert, weil die molekularen Interaktionen innerhalb der betrachteten Regulierungsnetze nicht ausreichend bekannt sind und daher, Differentialgleichungen und ihre Parameter sind schwer zu fassen. Die experimentelle Analyse, auf der anderen Seite

würde die Messung echter Zeitserien in einzelnen Zellen erfordern, aber solche Ansätze befinden sich, zumindest in Säugetierzellen, noch in der Anfangsphase.

Die Rekonstruktion von Pseudo-Zeitreihen aus statischen Schnappschüssen von Säugetierzellen Populationen von bestimmten Annahmen abhängt und eindeutige Schlussfolgerungen kaum möglich sind aus prinzipiellen Gründen (Weinreb et al. 2018). Diese Einschränkung wird jedoch tendenziell vernachlässigt oder

der Einfachheit halber sogar ignoriert werden. Bis vor kurzem waren die Landschaft von Waddington und die Die Existenz von Attraktoren ist demnach ein theoretisches Konzept geblieben. Es wird von vielen unterstützt

experimentellen Beobachtungen, während grundlegende Merkmale, einschließlich der funktionalen Rolle der Stochastik, in

noch reine Spekulation ((Moris et al. 2016) und Verweise darin).

Wir haben diese Einschränkung durch die Entwicklung eines experimentellen Systems überwunden, das es ermöglicht

echte Zeitreihen zu nehmen, d. h. dieselbe Zelle immer wieder zu testen. Echte Zeitreihen für einzelne Zellen kann durch wiederholte, zerstörungsfreie Probenahme entnommen werden, wobei nur kleine Teile der gerührten Zytoplasmavolumen der Riesenamöbe *Physarum polycephalum*. In diesen vielkernigen Zellen das Zytoplasma ist aufgrund der ständigen Durchmischung durch die kräftige Zytoplasmaströmung homogen (Guttes und Guttes 1961, 1964; Rusch et al. 1966; Sachsenmaier et al. 1972; Starostzik und Marwan 1995a; Walter et al. 2013) (Pretschner et al. 2021). Basierend auf unseren Einzelzelldaten haben wir einen angemessenen rechnerischen Ansatz entwickelt, um Attraktoren zu identifizieren, die Rekonstruktion der

Waddington-Landschaft aus Zeitreihen der Genexpression zu ermitteln und die komplexen Reaktion, die die unterschiedliche Regulierung der einzelnen Gene offenbart (Rätzel et al. 2020; Werthmann und Marwan 2017; Pretschner et al. 2021). Wir haben gezeigt, dass Zellen, wie vorhergesagt nach dem Modell der Waddington-Landschaft, individuell unterschiedliche Wege der Genexpression nehmen (Trajektorien) zur Sporulation und dass diese Wege zu sehr ähnlichen Zuständen der Gene konvergieren Expression. Diese Ergebnisse gelten jedoch nur für die kleine Gruppe von 35 Genen, die in der Studie entsprechenden Studien. Obwohl unsere Arbeit zu einem Grundsatzbeweis führte, sind die molekularen Details der

und vor allem des Commitment Point haben aufgrund der begrenzten Größe der dem Datensatz, noch nicht identifiziert werden. Weder bei *Physarum* noch bei Säugetierzellen ist es klar ob alle Zellen einer Population denselben Commitment Point überschreiten oder ob sie andere Engagement-Punkte mit unterschiedlichen molekularen Signaturen und Mechanismen, die alle zu folgenden Entwicklungen führen können

denselben differenzierten Zustand. Diese grundlegenden Fragen werden in dem vorgeschlagenen Das Projekt und die Erstellung der erforderlichen Datensätze hängen einfach von der Finanzierung ab.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung:	Doz. Dr. Maike Vollmer, Prof. Dr. Frank Ohl
Kooperationen:	Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg, Prof. Frank Ohl; Österreichische Akademie der Wissenschaften, Dr. Bernhard Laback; OVGU Magdeburg, Abteilung für Experimentelle Audiologie, Prof. Jesko Verhey
Förderer:	Haushalt - 01.11.2025 - 01.11.2028

Psychophysik und neuronale Korrelate der Verarbeitung binauraler unerwarteter Reize

Die Verarbeitung unerwarteter akustischer Reize ist von großer Bedeutung für das Alltagsleben und kann, beispielsweise im Straßenverkehr, überlebenswichtig sein. Das neuronale Hörsystem stellt mehrere Mechanismen bereit, die die Detektion und Verarbeitung unerwarteter akustischer Reize unterstützen. Sehr wenig erforscht sind allerdings Mechanismen, die die Detektion und Verarbeitung unerwarteter binauraler Information unterstützen, also Information, die von einer Auswertung der Eingangssignale aus beiden Ohren abhängt. Binaurale Information spielt in allen Situationen des Richtungshörens eine entscheidende Rolle, beispielsweise bei der Richtungsbestimmung eines herannahenden Fahrzeuges. Im vorliegenden Projekt sollen diese Mechanismen bei Normalhörenden und bei unilateral versorgten und bilateral versorgten Cochlea-Implantat (CI)-Tragenden anhand von EEG-Messungen und psychophysischen Untersuchungen zum Richtungshören evaluiert werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Myra Spiliopoulou, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Frank Ohl
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Graduiertenschule TACTIC

Wissenschaftliche Ziele:

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele:

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm:

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele

Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können.

Intendierte Strategische Ziele

Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken.

Arbeitsprogramm

Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen Module – Interaction, KI und Interface – wird mit je 3 Promotionsstellen (100%) ausgestattet. Ziel ist es, unsere Promovierenden sowohl für den akademischen, als auch privatwirtschaftlichen Arbeitsmarkt zu qualifizieren. Durch Doktorandenseminare soll interdisziplinäre Kompetenz vermittelt werden. Durch jährlichen Thesis-Komitee-Meetings und-TACTIC Symposien wird die Entwicklung der Promovierenden unterstützt. Ein internat. Netzwerk soll durch Präsentationen auf internat. Kongressen und selbstorganisierten Symposien aufgebaut werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Dr. Andrew Parker
Kooperationen: DFG SPP 2411:LOOPS: Kortiko-subkortikale Interaktionen für Adaptive Wahrnehmung
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 22.04.2023 - 21.04.2026

Die Pulvinarkerne als zentrale Netzwerkschaltzentrale: Berechnung und Kalibrierung der Organisation des visuellen 3-D-Raums.

Wir stellen eine neue Hypothese zu den Funktionen des Pulvinars bei Primaten vor und machen Vorschläge für spezifische Tests, um die Vorhersagen dieser Hypothese zu überprüfen. Die Pulvinar-Kerne sind bei Primaten im Vergleich zu anderen Säugetieren stark vergrößert. Wir vertreten die Ansicht, dass der Pulvinar als ein Rechensystem fungieren könnte, das speziell für adaptive Berechnungen geeignet ist. Als spezieller Fall dieser allgemeinen Hypothese werden wir untersuchen, wie der Pulvinar und die mit ihm verbundenen neokortikalen Areale die Strukturierung räumlicher 3-D-Beziehungen in der visuellen Welt unterstützen können. Informationen über die 3-D-Struktur der unmittelbar sichtbaren Welt sind sowohl für sensorische, wahrnehmungsbezogene Urteile über Größe, Form und Position von Objekten als auch für motorische Aktivitäten, insbesondere die Steuerung von Augenbewegungen, wichtig. Beim Menschen sind solche Bewegungen von Natur aus binokular und daher in die räumliche 3-D-Verarbeitung eingebettet. Nur wenige Studien zu den Pulvinarkernen haben die binokularen 3-D-Eigenschaften der Pulvinarneurone untersucht. Im Gegensatz dazu wurde die binokulare Funktion sensorischer kortikaler Bereiche, die mit dem Pulvinar eng vernetzt sind, ausführlich untersucht. Wir wollen auf der derzeitigen kanonischen Ansicht aufbauen, dass die Pulvinarkerne als Relais oder "Efferenzkopie" für kognitive Signale wie räumliche Aufmerksamkeit dienen. In diesem Projekt soll die Hypothese getestet werden, dass das Pulvinar-Relais neuronale Signale über räumliche 3-D-Beziehungen transformiert, wenn sie von einem visuellen kortikalen Bereich zu einem anderen gelangen. Wir werden doppelte elektrophysiologische Ableitungen von den Pulvinarkernen und den anatomisch verbundenen visuellen Kortikalarealen vornehmen. Das Projekt wird die adaptive, regulatorische Rolle des Pulvinars testen, indem Standardparadigmen zur visuomotorischen Adaptation in Kombination mit Eingriffen verwendet werden, die darauf abzielen, die Pulvinarfunktion vorübergehend und reversibel zu stören.

Projektleitung: Prof. Dr. Dr. Andrew Parker
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 04.04.2023 - 03.04.2026

Verwendung photorealistischer visueller Bilder zum Verständnis der neuronalen Integration visueller Hinweise auf Tiefe und Form im ventralen Pfad des Primatengehirns.

Die Organisation des Nervensystems für die visuelle Erkennung von Objekten wird oft für hierarchisch gehalten. Nervenzellen in der Nähe der Spitze der Hierarchie können typischerweise nur durch komplexe und sinnvolle Reize aktiviert werden, während Nervenzellen weiter unten in der Hierarchie durch spezifische Verteilungen von Luminanzintensitäten in dem vom Auge empfangenen Bild aktiviert werden. Die Kodierung von Informationen in den höheren Stufen ähnelt der Wahrnehmung des Objekts selbst, während das Aktivitätsmuster in den frühesten Stufen einer einfachen Transformation des ursprünglichen Bildes gleicht.

Das "harte Problem" für die visuelle Verarbeitung findet in den kritischen Zwischenstadien statt, wo die Transformation vom Bild zum Objekt stattfindet. Dieses Projekt wird sich mit zwei dieser Stadien in den ventralen visuellen Pfad der Großhirnrinde des Makaken beschäftigen: dem vierten visuellen Bereich (V4) und der posterior inferotemporal (PIT) Region. Dieses Projekt wird zwei neue technologische Entwicklungen einführen, um die Rolle dieser Bereiche bei der Sehverarbeitung zu untersuchen. Erstens werden neue Designs von Mikroelektroden eingesetzt, die die gleichzeitige Aufzeichnung von bis zu mehreren hundert Neuronen ermöglichen. Zweitens wird das Projekt eine neue Methode zur Erzeugung fotorealistischer Bilder von erkennbaren Objekten nutzen, die eine gezielte Manipulation verschiedener Informationsquellen über die Größe, Form und Struktur des betrachteten Objekts ermöglicht.

Ein wichtiges Ziel ist die Erforschung der Reaktionen von Neuronen mit voller Kontrolle über den binokularen Bildinhalt. Beim Betrachten fester Objekte sehen Makakenaffen das zu betrachtende Objekt direkt mit dem empfindlichsten Teil der nach vorne gerichteten Augen, wobei sie die beiden Augen nach innen drehen, um nahe Objekte zu betrachten, genau wie Menschen. Diese Art des Sehens liefert Informationen über die binokulare Tiefe, die als Stereopsis bezeichnet wird. Meine Forschungsgruppe hat kürzlich die Reaktionen der V4- und PIT-Neuronen auf die binokulare Tiefe sehr detailliert untersucht. Bei den visuellen Stimuli, die für diese bestehenden Experimente verwendet wurden, wurden jedoch künstliche Muster von Punkten verwendet, die sich hervorragend dazu eignen, die Reaktion auf die binokulare Tiefe in reiner Form zu isolieren, aber das Sehen nicht mit naturalistischen Stimuli untersuchen.

Vor den neurophysiologischen Aufnahmen werden die Makaken darauf trainiert, mit den fotorealistischen Bildern Unterscheidungsaufgaben zu erfüllen, bei denen die 3-D-Form oder Konfiguration des dargestellten Objekts subtil verändert wird. Dieser Ansatz stellt sicher, dass die Aufmerksamkeit der Tiere voll und ganz auf die Bilder und die Aufgabe gerichtet ist. Die parallele Erfassung von Aufnahmen von mehreren Neuronen wird in vollem Umfang genutzt werden, um moderne Theorien der Informationsrepräsentation im Nervensystem zu testen.

Projektleitung: Prof. Dr. Fred Schaper
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 16.07.2020 - 16.07.2025

Programm Forschungsgroßgeräte - 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. Zellsortierung 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, Prof. Dr. rer. nat. Stefan Remy, Dr. rer. nat. Michael Kreutz, Prof. Dr. Magdalena Sauvage, Prof. Dr. Dr. Anne Albrecht
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.06.2023 - 31.08.2030

Die Schaltkreisbasis der (Mal)adaptation: Plastizität von Mikro- und Mesoschaltkreisen bei frühen Adversitäten und Traumata

Das Projekt wird auf Mikro-, Meso- und Makroschaltkreisebene die mechanistischen Grundlagen von Maladaptation bei Stress und PTSD untersuchen. Dabei wird ein besonderer Schwerpunkt auf den zugrundeliegenden Plastizitätsmechanismen auf Synapsen- und Schaltkreisebene sowie auf übertragbaren, bildgebenden Verfahren liegen, die unter Überbrückung von Tier- und Humanforschung skalenübergreifend untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Dr. Anne Albrecht
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

SFB1436/2 Neuronal Resources der Kognition. Projekt A07 Mobilisierung neuronaler Ressourcen durch die orexinerge Stimulation hippocampaler Schaltkreise

Orexinerge Neuronen sind ein zentraler Bestandteil des Wachheitsregulationssystems. Ihre Aktivität weist einen ausgeprägten zirkadianen Rhythmus auf und kann zirkadiane Schwankungen der kognitiven Leistungsfähigkeit erklären. In diesem Projekt untersuchen wir das Potenzial der orexinerger Neuromodulation zur Mobilisierung kognitiver Ressourcen durch Stimulation der Signalübertragung vom präfrontalen Kortex (PFC) zum Hippocampus und zur Modifizierung verfügbarer Ressourcen in intrahippocampalen Mikroschaltkreisen. Durch die Untersuchung der Schaltkreise mittels akuter Phasenverzögerung bei Mäusen – einem physiologisch relevanten zirkadianen Modell – konnten wir zuvor Defizite im hippocampalen Gedächtnisabruf nachweisen, die die Bildung zellulärer Engramme im Gyrus dentatus (DG) beeinträchtigen. Die akute Phasenverzögerung aktivierte zudem orexinerge Neuronen im lateralen Hypothalamus und neuronale Populationen im Nucleus supramammillaris (SUM). Wir identifizierten SUM-Relaisneuronen, die den präfrontalen Kortex (PFC) und den Gyrus dentatus (DG) verbinden, sowie Mooszellen im Hilus des DG als vielversprechende Kandidaten für eine Orexin-vermittelte Modulation, wahrscheinlich über den Orexin-Rezeptor Typ 1. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wollen wir nun die präzisen Schaltkreismechanismen bestimmen, die an der orexinerger Modulation dieser Schaltkreise beteiligt sind, und ihr Potenzial für gezielte Interventionen zur Mobilisierung kognitiver Ressourcen untersuchen. Zu diesem Zweck untersuchen wir (1) die Rolle lokaler Mooszellschaltkreise und SUM-DG-Projektionen bei der Ressourcenmobilisierung, (2) die zustandsspezifische Modulation kognitiver Ressourcen durch Orexin und deren Wechselwirkung mit dem Alterungsprozess sowie (3) gemeinsam mit CO4 die Wirksamkeit pharmakologischer Orexin-Manipulation zur Verbesserung der kognitiven Funktion in translationalen, zwischen Maus und Mensch angeglichenen Paradigmen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Thomas Nickl-Jockschat, Prof. Dr. Michael Kreutz
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

SFB1436/2 Neuronal Ressourcen der Kognition. Projekt Z01: Analyse funktioneller Schaltkreise im Nagetierhirn

Das Serviceprojekt Z01 hat zum Ziel, modernste Werkzeuge zur Untersuchung neurokognitiver Schaltkreise auf synaptischer, zellulärer und Schaltkreisebene bereitzustellen. Mit diesem Ansatz wollen wir die Forschung von der Mikro- zur Makroebene verbinden. Angesichts der unbestrittenen Notwendigkeit, Engrammzellen und ihre neuronalen Ensembles zu identifizieren, um neuronale Ressourcen und verborgenes Potenzial aufzudecken, hat der SFB 1436 beschlossen, das Projekt Z01 der Engramm-Technologie und der Verfolgung neuronaler Aktivität in Kombination mit räumlicher Transkriptomik zu widmen. Z01 ist daher eng mit allen Teilprojekten verknüpft, die sich mit Tierversuchen befassen. Z01 hat eine Plattform für Engramm-Technologien etabliert, von der die beteiligten Labore profitiert haben – nicht zuletzt dank der stetig wachsenden Expertise aller Nutzer. In der ersten Förderperiode hat Z01 sein Methodenportfolio auf Anfrage und in enger Abstimmung mit den Mitgliedern dieses SFB kontinuierlich um neue Technologien erweitert. Wir erweitern unseren Ansatz, indem wir Zugang zur räumlichen Transkriptomik bieten, die die komplexe räumliche Organisation von Zelltypen und deren Vernetzung in einem neurokognitiven Schaltkreis für viele Projekte dieses Sonderforschungsbereichs aufklären wird.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Oliver Barnstedt, Dr. rer. nat. Yunus Emre Demiray
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Nachwuchsgruppe translationale Engrammtechnologie

Das Vorhaben treibt die Etablierung von translationalen "Engramm"-Technologien in Tiermodellen voran und wendet sie an um Mechanismen der Engrammbildung zu untersuchen. Mit diesen neuen Technologien ist es möglich, aktivierte neuronale Netzwerke, die für die Speicherung von Informationen im Gehirn verantwortlich sind (sogenannte Engramme), mit hoher Auflösung zu identifizieren und zu analysieren. Durch die Analyse und gezielte Stimulation solcher Engramme mit neuesten opto- und chemogenetischen Methoden wird ihre Funktionsweise in bisher unerreichter Präzision bestimmt. So werden auch spezifische neuronale Stimulationsmethoden entwickelt die ultimativ der Vorsorge und Behandlung neuropsychiatrischer und neurodegenerativer Erkrankungen dienen und somit die Therapieentwicklung auf diesem Gebiet erheblich voranbringen werden.

Projektleitung: Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Markus Ullsperger, apl. Prof. Dr. Constanze Seidenbecher, Prof. Dr. Alexander Dityatev, Dr. Michael Kreutz, apl. Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. Janelle Pakan
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Prof. Dr. Eckart Gundelfinger, Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Prof. Dr. Anne Maass
Kooperationen: Dr. Michael Kreutz, LIN; Dr. Thomas Endres, Institut für Physiologie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Eckart D. Gundelfinger, LIN; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

GRK 2413: Die alternde Synapse

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

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Kooperationen: Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Prof. Dr. Alexander Dityatev, DZNE Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

GRK 2413/2 TP A2 - "Mechanotransduktion und die alternde Synapse"

Die Akkumulation von Molekülen der extrazellulären Matrix im Gehirn während des Alterns führt zu veränderter Genexpression und Proteostase und damit zu einer Störung insbesondere synaptischer Funktionen und synaptischer Plastizität. Wir postulieren das durch die Modulation der an diesen Vorgängen beteiligte Signalwegen der Mechanotransduktion einem altersinduzierten Funktionsverlust im Gehirn entgegengewirkt werden kann, und dass die in diesem Projekt untersuchten endogenen Kompensationsmechanismen genutzt werden können um neue pharmakologische Behandlungsstrategien zu entwickeln.

Konkret werden wir die Hypothese testen, dass der protektive Effekt einer Ausschaltung der Ndr2 Kinase am alternden Gehirn, wie sie in der 1. Förderperiode unseres GRK beobachtet wurde, im Zusammenhang mit einer derart veränderten Mechanotransduktion steht. Zu diesem Zweck werden wir Veränderungen in der Expression synaptischer Proteine im Hippocampus junger und alter Ndr2-Mutantenmäuse bestimmen und die Wirkung einer gezielten viralen und/oder pharmakologischen Manipulation der Mechanotransduktionswege auf die Synapsendichte, auf synaptische Übertragung und Plastizität sowie auf Hippokampus-abhängiges Lernen, sowie die an diesen Effekten beteiligten zellulären Prozesse untersuchen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork, Zöllner Dana
Kooperationen: Prof. Dr. Stefanie Schreiber, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Prof. Dr. Emrah Düzel, DZNE Magdeburg; Prof. Dr. Anne Maass, Institut für Biologie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg; Prof. Dr. Janelle Pakan, Leibniz Institut für Neurobiologie, Magdeburg; Prof. Dr. Daniela Dieterich, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Prof. Dr. Alexander Dityatev, DZNE Magdeburg; Kreutz, Dr. Michael, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Seidenbecher, Dr. Constanze, Leibniz Institut Magdeburg; Prof. Dr. Markus Ullsperger; Prof. Dr. Stefan Remy, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

Graduiertenkolleg GRK 2413 SynAGE: "The Aging Synapse: Molecular, Cellular and Behavioral Underpinnings of Cognitive Decline" , Koordination

Das GRK2413 SynAGE soll Doktoranden eine Schulung in interdisziplinären Ansätzen zur Analyse der Hirnfunktion und modernster Methodik bieten, die es ermöglicht, altersbedingte Veränderungen auf der Ebene der Proteinsynthese, synaptischer Signale und neuroyaler Schaltkreise zu berücksichtigen. Unser innovativer Ansatz konzentriert sich auf die Aufklärung der Mechanismen, die einer "gesunden" synaptischen Alterung zugrunde liegen, und zielt darauf ab, endogene Mechanismen zur Aufrechterhaltung synaptischer Funktionen als Interventionsziele zu untersuchen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Projektbearbeitung: Doz. Dr. Dana Zöllner
Förderer: Haushalt - 01.07.2023 - 31.12.2027

CBBS Graduiertenprogramm

Ziel unseres CBBS-Graduiertenprogramms für Neurowissenschaften (CBBS GP) ist die Vernetzung von Studierenden der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU), des Leibniz-Instituts für Neurobiologie (LIN) und

des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE). Das CBBS-Graduiertenprogramm wird vom Center for Behavioral Brain Sciences CBBS, einer zentralen wissenschaftlichen Einrichtung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, gegründet.

Derzeit sind bereits mehr als 150 Doktoranden, MD-Studenten und Postdocs eingeschrieben. Unter dem Dach der Otto-von-Guericke-Graduiertenakademie (OVG-GA) bietet das CBBS GP Hilfe bei der Ankunft in Magdeburg / Deutschland, hilft bei der Bewältigung bürokratischer Hürden und gibt den Studierenden Orientierung bei der Gestaltung ihrer eigenen Karriere. Darüber hinaus organisiert das CBBS GP Deutschkurse in verschiedenen Formaten und schafft durch die angebotenen Studiengruppen die Grundlage für einen wissenschaftlichen Austausch. Zusätzlich zum Kalender, der nun alle auf dem Medizincampus stattfindenden Veranstaltungen enthält, versucht das CBBS GP mit der neuen Ringvorlesung einen Überblick über die dort stattfindende Forschung zu geben. Das CBBS GP informiert über nationale und internationale Stellenangebote, darunter das Schwarze Brett mit Stellenausschreibungen für Studierende, Doktoranden, MDs und Postdocs.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork

Kooperationen: Kreutz, Dr. Michael, Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Prof. Dr. Markus Ullsperger

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2022 - 31.12.2027

GRK 2413/2 SynAGE TP E2 – "Cholinerge Mechanismen, die der Erkennung von Neuheiten und der Reaktion auf Neuheiten zugrunde liegen – Schlüssel für die Aufrechterhaltung der emotionalen und kognitiven Gesundheit im Alter"

Überzeugende Beweise deuten darauf hin, dass Acetylcholin ein wichtiger Modulator der synaptischen Plastizität in der Großhirnrinde und im Hippocampus ist. Mit dem normalen Altern geht ein allmählicher Verlust der cholinergen Funktion einher, der strukturelle und funktionelle Veränderungen auf der dendritischen, synaptischen und axonalen Ebene mit sich bringt. Eine solche Unterfunktion des cholinergen Systems ohne offensichtliche Neurodegeneration wurde mit einem altersbedingten Funktionsabfall im Gehirn einschließlich altersbedingter kognitiver Beeinträchtigungen in Verbindung gebracht. Muskarin-M1-Rezeptoren (M1R), die vom altersbedingten Expressionsverlust im Hippocampus verschont bleiben und neokortikale Regionen können als Ziel der Wahl für Behandlungen zur Linderung des kognitiven Verfalls angesehen werden. Basierend auf unserer früheren Arbeit nehmen wir an, dass M1R die DG-Schaltkreise, die die Erkennung von Neuheiten vermitteln, entscheidend steuert. Die Aufrechterhaltung der cholinergen Funktionalität in diesen Schaltkreisen über M1R könnte ein Schlüssel zur Verbesserung der kognitiven Flexibilität, des Gedächtnisses und des emotionalen Zustands während des Alterns sein. Daher werden wir die M1R-abhängigen funktionellen Veränderungen in den lokalen Schaltkreisen des Gyrus dentatus / CA3 während des Alterns und ihre Auswirkungen auf die Erkennung von Neuheiten und die kognitive Flexibilität untersuchen. Im ersten PhD-Projekt werden wir die spezifische Rolle von M1R in den lokalen Schaltkreisen des Gyrus dentatus mithilfe von viralen Interventions- und Engrammmarkierungswerkzeugen untersuchen. Das zweite Doktoratsprojekt wird sich auf Netzwerkaktivitätsmuster konzentrieren, die der Mustervervollständigung, der Reaktion auf Neuheiten und dem Arbeitsgedächtnis bei alternden Mäusen zugrunde liegen. Wir werden mit unseren Partnern in dieser Gruppe zusammenarbeiten, indem wir die Rolle des Kalzium-bindenden Proteins Calneuron bei M1R-vermittelten Funktionen und die Wirksamkeit ihrer pharmakologischen Modulation bei der Wiederherstellung der Erkennung von Neuheiten und der kognitiven Funktionalität während des Alterns untersuchen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Kooperationen: Prof. A. Albrecht, Institut für Anatomie, FME, OVGU Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2021 - 30.04.2026

Forschungsgruppe 5228 "Syntophagy" Projekt RP9: NPY-vermittelte Autophagie und die Adaptation hippokampaler Schaltkreise an Stress

Neueste Erkenntnisse legen nahe, dass das Neuropeptid Y (NPY) die Autophagie in Neuronen sowohl von Wirbeltieren als auch von Wirbellosen regulieren kann. Diese Fähigkeit könnte erklären wie NPY langfristige zelluläre Veränderungen in neuronalen Schaltkreisen bewirken kann. Ergänzend zu dem Syntophagieprojekt RP8, das nicht-zellautonome metaplastische Effekte von NPY untersucht, konzentrieren wir uns hier auf die Rolle der NPY-induzierten Autophagie in einem lokalen Schaltkreis für die Stressadaptation und für die Verarbeitung emotionaler und kognitiver Informationen im Gyrus dentatus (DG) -zu-Cornu-Ammonis (CA)³ System. Wir werden Mechanismen der verhaltensinduzierten Autophagie in DG-Moosfasern (MF) und den damit verbundenen lokalen NPY-sekretierenden Interneuronen untersuchen. Wir werden zudem die Auswirkungen einer gestörten NPY-induzierten Autophagie in diesen Zellen auf das Verhalten bestimmen und letztendlich molekulare Substrate identifizieren, die diese adaptiven Veränderungen vermitteln. In unserem Projekt beabsichtigen wir so, in enger Zusammenarbeit mit verschiedenen anderen Syntophagie Projekten, eine zelluläre und molekulare Analyse stressinduzierter Autophagie mit der Aufklärung ihrer Rolle in adaptiven kognitiven und emotionalen Funktionen zu verknüpfen.

Projektleitung: Prof. Dr. Oliver Stork
Projektbearbeitung: Dr. Yunus Emre Demiray
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2022 - 28.02.2026

DFG 488/8-1 - Zur Rolle von Filamin A bei integrinabhängigem Dendritenwachstum und hippokampalen Funktionen

Filamin A (FlnA) ist ein großes dimeres Protein, das Aktinfasern vernetzen kann und als Brücke zwischen dem Zytoskelett und Integrinen der Zellmembran dient. Mutationen im FlnA-Gen beim Menschen führen zu periventrikulärer Heterotopie, bei der Neuronen sich aufgrund einer gestörten Migration entlang der lateralen Ventrikel ansammeln. Daher lag der Schwerpunkt bisheriger Forschung auf der Bedeutung von FlnA für die neuronale Migration und sein Beitrag zur Reifung von Neuronen ist nicht hinreichend bekannt. Wir und andere Gruppen haben jedoch gezeigt, dass das Aktin-Zytoskelett und Integrine eine wichtige Rolle für die Entwicklung und Plastizität von Dendriten spielen. In konkreten Vorarbeiten für dieses Projekt haben wir zudem Beweise dafür gesammelt, daß FlnA maßgeblich an der Bildung dendritischer Verzweigungen in hippokampalen Neuronen beteiligt ist. Wir untersuchen nun mit molekularbiologischen, anatomischen, elektro- und verhaltensphysiologischen Methoden die zellulären Mechanismen, die der Beteiligung von FlnA am dendritischen Wachstum zugrunde liegen und die Rolle dieser Prozesse bei der hippokampusabhängigen Informationsverarbeitung und Gedächtnisbildung bestimmen.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ahmed, Bashir; Ko, Hee-kyoung; Rüsseler, Maria; Smith, Jackson E.T.; Krug, Kristine

Anatomical circuits for flexible spatial mapping by single neurons in posterior parietal cortex
Communications biology - London : Springer Nature, Bd. 8 (2025), Artikel 1337, insges. 14 S.

Alvarez, Ivan; Mancari, Alessandro; Ip, Ifan Betina; Parker, Andrew John; Bridge, Holly

Characterizing human disparity tuning properties using population receptive field mapping
The journal of neuroscience - Washington, DC : Soc., Bd. 45 (2025), Heft 12, Artikel e0795242025, insges. 16 S.
[Imp.fact.: 4.0]

Amin, Fatima; König, Christian; Zhang, Jiajun; Kalinichenko, Liubov S; Königsmann, Svea; Brunsberg, Vivian; Riemensperger, Thomas D; Müller, Christan P; Gerber, Bertram

Compromising tyrosine hydroxylase function extends and blunts the temporal profile of reinforcement by dopamine neurons in drosophila
The journal of neuroscience - Washington, DC : Soc., Bd. 45 (2025), Heft 11, Artikel e1498242024, insges. 11 S.
[Imp.fact.: 4.0]

Barnstedt, Oliver; Mocellin, Petra; Remy, Stefan

A hippocampus-accumbens code guides goal-directed appetitive behavior
Nature Communications - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2024), Heft 1, Artikel 3196, insges. 20 S.
[Imp.fact.: 15.7]

Fischer, Larissa; Adams, Jenna N.; Molloy, Eóin Niall; Tremblay-Mercier, Jennifer; Remz, Jordana; Binette, Alexa Pichet; Rajah, M. Natasha; Villeneuve, Sylvia; Maass, Anne

Longitudinal functional connectivity during rest and task is differentially related to Alzheimer's pathology and episodic memory in older adults
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 38499, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Fischer, Larissa; Adams, Jenna N.; Molloy, Eóin Niall; Vockert, Niklas; Tremblay-Mercier, Jennifer; Remz, Jordana; Binette, Alexa Pichet; Villeneuve, Sylvia; Maass, Anne

Differential effects of aging, Alzheimer's pathology, and APOE4 on longitudinal functional connectivity and episodic memory in older adults
Alzheimer's research & therapy - London : BioMed Central, Bd. 17 (2025), Artikel 91, insges. 20 S.
[Imp.fact.: 7.6]

Fischer, Larissa; Molloy, Eóin Niall; Binette, Alexa Pichet; Vockert, Niklas; Marquardt, Jonas; Pilar, Andrea Pacha; Kreißl, Michael; Remz, Jordana; Tremblay-Mercier, Jennifer; Poirier, Judes; Rajah, Maria Natasha; Villeneuve, Sylvia; Maass, Anne

Precuneus activity during retrieval is positively associated with amyloid burden in cognitively normal older APOE4 carriers
The journal of neuroscience - Washington, DC : Soc., Bd. 45 (2025), Heft 6, Artikel e1408242024, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.0]

Kul, Emre Ufuk; Santos, Monica; Stork, Oliver

Nigrostriatal degeneration underpins sensorimotor dysfunction in an inducible mouse model of Fragile X-Associated Tremor/Ataxia Syndrome (FXTAS)
International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 26 (2025), Heft 4, Artikel 1511, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.9]

Li, Chuhan; Yan, Yan; Stork, Oliver; Shen, Ruling; Behnisch, Thomas

The E3 ubiquitin ligase PRAJA1 - a key regulator of synaptic dynamics and memory processes with implications for alzheimer's disease

International journal of molecular sciences - Basel : Molecular Diversity Preservation International, Bd. 26 (2025), Heft 7, Artikel 2909, insges. 27 S.

Liu, Peng; Doehler, Juliane; Henschke, Julia; Northall, Alicia; Knaf-Serian, Angela; Loaiza-Carvajal, Laura C.; Budinger, Eike; Schwarzkopf, Dietrich Samuel; Speck, Oliver; Pakan, Janelle; Kühn, Esther

Layer-specific changes in sensory cortex across the lifespan in mice and humans

Nature neuroscience - New York, NY : Nature America, Bd. 28 (2025), Heft 9, S. 1978-1989

[Imp.fact.: 20.0]

Lokau, Juliane; Garbers, Yvonne; Vicente, Manuel M.; Dittrich, Anna; Meltendorf, Stefan; Lingel, Holger; Münster-Kühnel, Anja K.; Brunner-Weinzierl, Monika; Garbers, Christoph

Long-term increase in soluble interleukin-6 receptor levels in convalescents after mild COVID-19 infection

Frontiers in immunology - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 15 (2025), Artikel 1488745, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 5.7]

Marchal, Shannon; Dittrich, Anna; Becker, Nadine; Vogel, Katrin; Fickenscher, Lisette; Sánchez, José Luis Cortés; Kahlert, Stefan; Murkar, Rasika; Grimm, Daniela; Krüger, Marcus

Temporary effects of random positioning on the function and plasticity of proliferating monocytes

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 39360, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 3.9]

Matuszewski, Jacek; Alvarez, Ivan; Clarke, William T.; Parker, Andrew J.; Bridge, Holly; Ip, I. Betina

Correlated and anticorrelated binocular disparity modulate GABA+ and glutamate/glutamine concentrations in the human visual cortex

eNeuro - Washington, DC : Soc., Bd. 12 (2025), Heft 3, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 2.7]

Parker, Andrew; Alvarez, Ivan; Mancari, Alessandro; Betina Ip, Ifan; Krug, Kristine; Bridge, Holly

Receptive fields from single-neuron recording and MRI reveal similar information coding for binocular depth

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - Washington, DC : National Acad. of Sciences, Bd. 122 (2025), Heft 45, Artikel e2409893122, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 9.1]

Pollali, Evangelia; Donaire, Daniel Frías; Ángel, Miguel Del; Demiray, Yunus Emre; Lacalle, Sara Enrile; Hollnagel, Jan-Oliver; Annamneedi, Anil; Caliskan, Gürsel

Aberrant hippocampal gamma oscillations in a mouse model of fragile X syndrome - insights from in vitro slice models

Molecular autism - London : BioMed Central, Bd. 16 (2025), S. 1-20, Artikel 55, insges. 20 S. ;

[Gesehen am 02.12.2025]

[Imp.fact.: 5.5]

Rosenberg, Ari; Bridge, Holly; Connor, Charles Ed; Samonds, Jason Michael; Tanabe, Seiji; Krug, Kristine

The richness of vision in the mammalian brain - neural codes for visual perception and behavior in three dimensions

The journal of neuroscience - Washington, DC : Soc., Bd. 45 (2025), Heft 46, Artikel e1316252025

[Imp.fact.: 4.0]

Ángel, del Miguel; Tsutiya, Atsuhiko; Hayani, Hussam; Madencioglu, Deniz; Kul, Emre Ufuk; Çalışkan, Gürsel; Demiray, Yunus Emre; Dityatev, Alexander; Stork, Oliver

The serine/threonine kinase NDR2 regulates integrin signaling, synapse formation, and synaptic plasticity in the hippocampus

Journal of neurochemistry - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 169 (2025), Heft 6, Artikel e70094, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 4.0]

Çalışkan, Gürsel; Lacalle, Sara Enrile; Kul, Emre Ufuk; Ángel, del Miguel; Zambrano, Allison Loaiza; Hukema, Renate; Santos, Mónica; Stork, Oliver

Modelling fragile X-associated neuropsychiatric disorders in young inducible 90CGG premutation mice

Brain - Oxford : Oxford Univ. Press, Bd. 148 (2025), Heft 9, S. 3266-3279

[Imp.fact.: 11.7]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Amin, Fatima; Stone, Jasmine T.; König, Christian; Mancini, Nino; Murakami, Kazuma; Bidaye, Salil S.; Heim, M.-Marcel; Oswald, David; Majumder, Utsab; Grunwald Kadow, Ilona C.; Pierzchlińska, Anna; Litwin-Kumar, Ashok; Barnstedt, Oliver; Gerber, Bertram

Avoidance engages dopaminergic punishment in Drosophila

bioRxiv beta - Cold Spring Harbor : Cold Spring Harbor Laboratory, NY . - 2025, insges. 64 S.

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Keil, Julian; Hernandez-Urbina, Victor; Vassiliou, Chrystalleni; Dean, Camin; Schmitz, Dietmar; Kremkow, Jens; Sibille, Jérémie

Sequential visual stimuli increase high frequency power in the visual cortex

bioRxiv beta - Cold Spring Harbor : Cold Spring Harbor Laboratory, NY . - 2025, insges. 15 S.

ABSTRACTS

Gatzen, Julia; Fischer, Larissa; Behrenbruch, Niklas; Schumann-Werner, Beate; Schwarck, Svenja; Molloy, Eóin Niall; Hochkeppeler, Anne; García García, Berta; Büchel, Anna-Therese; Incesoy, Enise I.; Rullmann, Michael; Patt, Marianne; Schildan, Andreas; Stephens, Andrew W.; Behnisch, Gusalija; Morgado, Barbara; Esselmann, Hermann; Seidenbecher, Constanze; Schott, Björn H.; Barthel, Henryk; Sabri, Osama; Wiltfang, Jens; Kreißl, Michael; Düzel, Emrah; Maass, Anne

Episodic memory network connectivity with aging and Alzheimer's disease pathology in cognitively unimpaired older adults

Alzheimer's and dementia - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 21 (2025), Heft Suppl. 7, Artikel e108678, insges. 4 S.

[Imp.fact.: 11.1]

Krug, Kristine

Hierarchical and reciprocal connections for visual cognition in the primate brain

Neuroforum - Berlin : de Gruyter, Bd. 31 (2025), Heft 1, Supplement, S. S6-2 ;

[Meeting: 16th Göttingen Meeting of the German Neuroscience Society]

Marquardt, Jonas; Vockert, Niklas; Behrenbruch, Niklas; Schumann-Werner, Beate; Hochkeppeler, Anne; Büchel, Anna-Therese; Molloy, Eóin Niall; Schwarck, Svenja; Fischer, Larissa; Incesoy, Enise I.; García García, Berta; Mattern, Hendrik; Morgado, Barbara; Esselmann, Hermann; Stephens, Andrew W.; Schildan, Andreas; Barthel, Henryk; Sabri, Osama; Wiltfang, Jens; Kreißl, Michael; Düzel, Emrah; Kühn, Esther; Schreiber, Stefanie; Maass, Anne; Diersch, Nadine

Hippocampal vascularization is associated with greater efficiency during a remote real world wayfinding training in older adults

Alzheimer's and dementia - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 21 (2025), Heft Suppl. 9, Artikel e110578, insges. 5 S. ;

[Konferenz: Alzheimer's Association International Conference, Toronto, 31. July 2025]

[Imp.fact.: 11.1]

Ziegler, Sascha; Ahmed, Bashir; Parker, Andrew; Krug, Kristine

Topographic projections from pulvinar to dorsal and ventral subdivisions of area LIP in the macaque

Neuroforum - Berlin : de Gruyter, Bd. 31 (2025), Heft 1, Supplement, S. T16-1D ;

[Meeting: 16th Göttingen Meeting of the German Neuroscience Society]

ANDERE MATERIALIEN

Donaire, Daniel Frías; Demiray, Yunus Emre; Alizade, Ares; Pollali, Evangelia; Albrecht, Anne; Çalışkan, Gürsel

Activation of glucocorticoid receptors facilitates ex vivo high-frequency network oscillations in the anterior cingulate cortex

Neuroscience - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 585 (2025), S. 144-157, insges. 14 S. ;

[Gesehen am 09.02.2026]

[Imp.fact.: 2.8]

INSTITUT FÜR PHYSIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58874, Fax 49 (0)391 67 48108
<https://www.physik.ovgu.de/>
physik@ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. habil. André Strittmatter (Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig (stellv. Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen
Vertr.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexei Eremin
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Menzel
Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck
Jun.-Prof.in Dr. phil. Bianca Watzka (bis 30. 09. 2024)
Dr. rer. nat. Gordon Schmidt

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen
Vertr.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexei Eremin
Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Menzel
Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck
Prof. Dr. rer. nat. habil. André Strittmatter
Jun.-Prof.in Dr. phil. Bianca Watzka (bis 30.09. 2024)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan Wiersig
Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank. T. Edelmann (i.R.)
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Kassner (i.R.)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Johannes Richter (i.R.)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius (i.R.)

3. FORSCHUNGSPROFIL

1. Abteilung Festkörperphysik

- Physikalische Eigenschaften der kondensierten Materie, insbesondere kristalliner Halbleiter
- Halbleiter-Nanostrukturen: Strukturelle, elektronische, elektrische und optische Eigenschaften von Quantum Wells, Quantum Wires, Quantum Dots sowie Nano-Rods
- Physik der "wide-bandgap"-Halbleiter für Optoelektronik im Grünen, Blauen und UV: die Gruppe-III-Nitride (GaN, AlN, InN und deren Mischkristalle) sowie Metalloxide (ZnO, MgO, CdO und deren Mischkristalle)

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

2. Abteilung Halbleiterepitaxie

- Wachstum von Halbleiter-Heterostrukturen mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie für Bauelementanwendungen
- Neue Epitaxiemethoden: Lokale Epitaxie, Sputterepitaxie
- Epitaxie von Gruppe-III-Nitriden, Gruppe-III Arseniden und -Phosphiden, Halbleiter-Quantenstrukturen
- In-situ Wachstumsanalyse
- Untersuchung der wachstumskorrelierten Eigenschaften niederdimensionaler Halbleiter
- Strukturelle Untersuchung von Schichten und Schichtsystemen mittels konventioneller und hochauflösender Röntgenbeugung und -fluoreszenz
- hoch-isolierende oder hochleitfähige GaN-basierte Schichtstrukturen, Tunnelkontakte
- Herstellung und Charakterisierung von Halbleiterbauelementen (Transistoren, Laserdioden, Leuchtdioden, etc.) auf der Basis von epitaktischen Halbleiterschichtstrukturen
- Neurologische Anwendung von Lichtemittern
- Kooperationen mit Industrieunternehmen (OSRAM OS, LayTec GmbH, AzurSpace, Coherent)

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 Löchgase
- Elektrooptische Effekte: Hochauflösende Modulationsspektroskopie an Verbindungshalbleitern
- Hochauflösende Photolumineszenz-Spektroskopie auch unter Einfluss externer Felder zur Bestimmung intrinsischer und extrinsischer Eigenschaften von Halbleitern mit großer Bandlücke
- Einsatz von Synchrotronstrahlung in der Halbleiterforschung: Kopplung von Ellipsometrie mit hochauflösender Photolumineszenz-Anregungsspektroskopie im ultravioletten Spektralbereich
- Auger- und Photoelektronenspektroskopie zur Analyse von Festkörperoberflächen
- Entwicklung heuristischer Methoden zum Packen ungleicher Körper in Containern, Implementierung effizienter paralleler Algorithmen für Packungsprobleme (GPUs)

4. Abteilung Nichtlineare Phänomene

- Nichtlineare Dynamik und spontane Musterbildung
- Aktive Kolloide und Mikroschwimmer
- Selbstorganisation in weichen und biologischen Systemen
- Biophysik interzellulärer Transportprozesse und Kommunikation
- Multifunktionale smarte weiche Materialien (Flüssigkristalle und Kolloide)
- Photoschaltbare Grenzflächen
- Hydrodynamik in beschränkter Geometrie: Dünne Filme und Grenzflächen

- Dynamik topologischer Defekte
- Koaleszenz von Tropfen
- Granulare Materialien
- Musterbildung in granularen Materialien (Röntgen- und Magnetresonanztomographie), Experimente zur Segregation und Konvektion in granularen Mischungen
- Granulare Gase, Statistische Charakterisierung, Modellierung
- Anisotrope Granulate, Scherinduzierte Ordnung, Fließverhalten, Packung, Silofluss
- Experimente in Mikrogravitation

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
- 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
 - Verbesselter Zugang zum Patienten, HF-Spulen
- Grundlagen der Signal- und Kontrastgeneration im MR
- Technische und neurowissenschaftliche Anwendungen der Magnetresonanztomographie
 - Gehirnaktivierungsmessungen
 - Hochaufgelöste MR-Bildgebung

6. Abteilung Physik der weichen Materie

- Fundamentale Aspekte in der Kavitation
 - Blasendynamik und Jetbildung von Einzelblasen
 - Wandschubspannung und Reinigung
 - Fragmentation von Tropfen durch Kavitation
 - Blasendynamik im Gewebephantom inklusiver der Erzeugung und Ausbreitung von Scherwellen
- Nanoblasen auf Oberflächen und in Flüssigkeiten
 - Wie entstehen die Blasen? Warum sind die Blasen diffusionsstabil?
 - Dynamik der Blasen bei akustischen Anregungen und in Scherströmungen
- Akustik
 - Entwicklung eines diagnostischen Scanners, bei dem die Strahlformung (beamforming) durch zeitintervertierte 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 Miktoresonatoren und Quantenchaos
- Quasikristalline Systeme

8. Abteilung Theorie der Weichen Materie / Biophysik

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

9. Abteilung Didaktik der Physik

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

4. SERVICEANGEBOT

Beratung und Unterstützung
Gutachten

5. KOOPERATIONEN

- A. Lohmann, A. Hauser (Berlin)
- Dr. Evgeny Zemskov, Department of Continuum Mechanics, Computing Centre of the Russian Academy of Sciences
- Dr. Matthias Schröter, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen
- Prof. Dr. Cristopher Moore, Santa Fe Institute (USA)
- Prof. Dr. Rifa El-Khozondar, Al Aqsa University, Gaza, Palestinian Territories
- Prof. Dr. Robert Ziff, University of Michigan
- Prof. Dr. V.V. Bryksin, Ioffe-Institute, St.-Petersburg, Russia
- Prof. F. Jahnke - Universität Bremen
- Prof. Frank Ohl, LIN Magdeburg
- Prof. H. Cao - Yale University

- Prof. H. Schomerus - Lancaster University
- Prof. H.-J. Schmidt (Uni Osnabrück)
- Prof. Jean-Marc Debierre, Aix-Marseille University, France
- Prof. Lan Yang, Washington University, St. Louis (USA)
- Prof. M. Bayer - TU Dortmund
- Prof. Rahma Guérin, Aix-Marseille University, France
- Prof. S. Höfling - Universität Würzburg
- Prof. S. Reitzenstein - TU Berlin
- Prof. Yun-Feng Xiao, Peking University (China)
- R. Moessner (MPIPKS Dresden)
- Universität Jerusalem (Hebrew)

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Jürgen Christen
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

UV Einzel-Photonen-Quantenemitter in resonanten Nanokavitäten

Halbleiter Mikro- bzw. Nanokavitäten, in denen Lichtquanten auf engstem Raum optisch eingesperrt werden, erlauben einzigartige quanten-elektrodynamische (QED) Effekte (Purcell-Effekt, starke Kopplung). Insbesondere Gallium-Nitrid-(GaN)-basierte Einzel-Quantenpunkte als Einzel-Photonen-Emitter im tiefen Ultraviolett, die im Zentrum einer Nano-Kavität optimal platziert sind, sind ideale Modellsysteme sowohl zur Untersuchung der Kavitäts-QED als auch als praktische Einzel-Photonen-Quellen (QuBits) für die Quantenkommunikation. Die extrem kurze Wellenlänge ermöglicht einerseits Einzel-Photonen-Emission auch bei nicht-kryogenischen Temperaturen – erfordert aber andererseits eine optimierte Strukturierung im Nanometerbereich. Selbstorganisiert epitaktisch gewachsene GaN Quantenpunkte in einer AlGaIn-Kavität auf einem epitaktischen Basis-DBR-Spiegel (distributed Bragg reflector) mit >99 % Reflektivität bilden eine perfekte Ausgangsbasis als Einzel-Photonen-Quellen – sind aber sowohl in Größe als auch in Position statistisch verteilt. Ziel ist es, mittels Nanometer-ortsaufgelöster Lumineszenzmikroskopie geeignete Quantenpunkte zu finden, die in Resonanz mit der Kavität und den DBR-Spiegeln sind. Mittels FIB (focussed ion beam etching) wird dann exakt um diesen Einzel-Quantenpunkt eine Nanokavität geätzt (z.B. 4500 nm hoch und 385 – 405 nm Durchmesser). Die Reflektivität des oberen, dielektrischen DBR-Spiegels wird so gewählt, dass noch keine starke Licht-Materie-Kopplung, wohl aber ein deutlicher Purcell-Effekt auftritt. Das Quantenlicht der so hergestellten UV Einzel-Photonen-Quellen wird umfassend charakterisiert.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Armin Dadgar
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Martin Feneberg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Entwicklung neuer Übergangsmetall-Gruppe-III-Nitrid Halbleiterschichten für die Mikroelektronik

Ziel ist die Entwicklung neuer Materialien und Materialkombinationen mit halbleitenden Eigenschaften und für den Einsatz als Pufferschichten für Halbleiterbauelemente. Dies erfordert eine systematische Untersuchung der Materialeigenschaften mittels Röntgendiffraktometrie, Ellipsometrie, Ramanstreuung, Photolumineszenzuntersuchungen und elektrischen Messungen. Dazu erfolgt die Weiterentwicklung des Verfahrens der Sputterepitaxie, das bislang außer in Japan weltweit in den Kinderschuhen steckt.

Durch dieses Verfahren werden viele neue Materialkombinationen erst möglich bzw. die Untersuchung vielfältiger Materialien ohne extreme Kosten möglich. Diese Entwicklung geschieht zum Teil in Verbindung mit dem etablierten Wachstumsverfahren der metallorganischen Gasphasenepitaxie für erste Demonstratoren.

Projektleitung: Prof. Dr. Martin Feneberg, apl. Prof. Dr. Armin Dadgar
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Entwicklung neuer Übergangsmetall-Gruppe-III-Nitrid Halbleiterschichten für die Mikroelektronik

Ziel des Projekts ist die Entwicklung neuer Materialien und Materialkombinationen mit halbleitenden Eigenschaften und für den Einsatz als leitfähige Pufferschichten für Halbleiterbauelemente. Dies erfordert eine systematische Untersuchung der Materialeigenschaften mittels Röntgendiffraktometrie, Ellipsometrie, Ramanstreuung, Photolumineszenzuntersuchungen und elektrischen Messungen. Dazu erfolgt die Weiterentwicklung des Verfahrens der Sputterepitaxie. Durch dieses Verfahren werden viele neue Materialkombinationen erst möglich bzw. die Untersuchung vielfältiger Materialien ohne extreme Kosten möglich. Diese Entwicklung geschieht zum Teil in Verbindung mit dem etablierten Wachstumsverfahren der metallorganischen Gasphasenepitaxie für erste Demonstratoren.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Sida Wang, Dr. rer. nat. Phil Liebing, Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn, Prof. Dr. Martin Feneberg, Dr. rer. nat. Liane Hilfert
Kooperationen: Prof. Frank T. Edelmann; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik; Dr. Martin Feneberg
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2026

Koordinationschemie von Übergangsmetallen mit Alkynylamidinat-Liganden

Anionische Amidinat-Liganden des Typs $[RC(NR')_2]^-$ sind mittlerweile als unverzichtbare Tools in der Koordinationschemie nahezu aller metallischer Elemente im Periodensystem fest etabliert. Sie ermöglichen sowohl die Synthese neuer Homogenkatalysatoren als auch das Design flüchtiger Precursoren für ALD- und CVD-Verfahren in der Materialwissenschaft (z.B. Phasenwechsel- und Halbleitermaterialien). Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Erforschung von Alkynylamidinat-Liganden in der Koordinationschemie der Übergangsmetalle.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann, John W. Gilje, Dr. rer. nat. Phil Liebing
Projektbearbeitung: Girma Kibatu Berihie, Thomas Wagner, Sida Wang
Kooperationen: Dr. Martin Feneberg; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik
Förderer: Sonstige - 01.01.2019 - 31.12.2025

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, Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Martin Feneberg, Dr. rer. nat. Phil Liebing, Marcel Kühling, Ph. D. Claudia Swanson, Dr. Liane Hilfert, Prof. Dr. rer. nat. Tristram Chivers
Kooperationen: Dr. Martin Feneberg; Prof. Rüdiger Goldhahn; Prof. Tristram Chivers
Förderer: Sonstige - 01.01.2019 - 31.12.2025

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: Dr. Ramesh Duraisamy, Prof. Dr. habil. Frank T. Edelmann
Kooperationen: Prof. Dariush Hinderberger; Prof. Rüdiger Goldhahn
Förderer: Sonstige - 01.01.2019 - 31.12.2025

Synthese und Struktur von Metall-Diazadien-Komplexen

Es soll die Synthese und Molekülstruktur von Diazadien-Komplexen verschiedener Metalle untersucht werden. 1,4-Diazadiene sind eine wichtige Gruppe von redoxaktiven Komplexliganden. Sie können sowohl als neutrale Liganden als auch in Form ihrer Radikal-Anionen und Dianionen ("Enediamide") an unterschiedlichste Metalle koordinieren. Ein Schwerpunkt unserer Arbeiten soll auf den Gruppen der Alkali- und Erdalkalimetalle sowie der Seltenen Erden liegen. Die erhaltenen Verbindungen sollen mit Hilfe von analytischen und spektroskopischen Methoden (IR, Raman, NMR, MS) sowie Einkristall-Röntgenstrukturanalysen untersucht werden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Hajnalka Nádas
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2026

Aktive Flüssigkristall-Emulsionen

Wir untersuchen Flüssigkristall-Emulsionen (LC) auf Wasserbasis. Wenn die Tensidkonzentration weit über der CMC liegt, zeigen die LC-Tropfen eine aktive Dynamik. Die Bewegung der Tröpfchen wird durch die Marangoni-Instabilität an der Oberfläche angetrieben, die mit der Direktorenkonfiguration im Inneren gekoppelt ist. Ziel des Projekts ist es, die zugrundeliegenden Mechanismen der Tröpfchendynamik und der Selbstassemblierung unter externen Feldern zu verstehen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Kooperationen: Prof. Antal Jakli (Kent State University, USA); Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Prof. Carsten Tschierske (Martin-Luther-Universität Halle)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 10.12.2021 - 30.09.2026

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

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

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

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

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

Die zentralen Fragen sind, wie die Nanostruktur der Mesophase und Photostimulation die Bulk- und Oberflächeneigenschaften von Flüssigkristallen und das Verhalten von Kolloiden, die auf solchen Materialien basieren, beeinflussen. Wir werden das Verhalten von Flüssigkristallen im Bulk, in Tropfen und auch in Filamenten erforschen.

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

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

Projektleitung:	apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Kooperationen:	Prof. Alexander Bulychiev (Moscow State University, Russia); Dr. Anna Alova
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2020 - 31.05.2026

Long-distance transport in characean algae

Die transzelluläre Permeation und der Langstreckentransport von gelösten Stoffen sind besonders wichtig, da sie die photosynthetischen Assimilate zu den wachsenden Zellen bringen und den Transport von Signalstoffen ermöglichen, die an der Entwicklung mehrzelliger Organismen beteiligt sind. Diese Transportmechanismen hängen stark von den mechanischen und viskoelastischen Eigenschaften des zellulären Zytoplasmas ab. In den letzten Jahren ist die Untersuchung des aktiven Transports in verschiedenen biologischen und künstlichen Systemen zu einem Schwerpunkt intensiver Forschung geworden. Insbesondere die Selbstorganisation und das kollektive Verhalten aktiver Systeme scheinen über die Längenskalen hinweg viele Ähnlichkeiten aufzuweisen. Das Verständnis der physiologischen Relevanz dieser Phänomene in biologischen Systemen ist von wesentlicher Bedeutung. Algen bieten eine einzigartige Gelegenheit, den zyklusegesteuerten interzellulären Transport auf einer Längenskala von wenigen Zentimetern zu untersuchen. In diesem Antrag werden wir den Ferntransport in Zellketten von Algen erforschen und verstehen, wie die viskoelastischen Eigenschaften des Zytoplasmas den Transport von Photometaboliten unter variablen Bedingungen bestimmen. Wir werden magnetische Nano-/Mikropartikel und magnetische Emulsionen zur Messung der viskoelastischen Reaktion und zum Aufspüren biologisch aktiver Materialien im Zytoplasma einsetzen. Dies wird es uns ermöglichen, die Beziehung zwischen der Rheologie des Zytoplasmas und der Bildung von Heterogenitäten im externen pH-Wert (pH-Bänder) und der photosynthetischen Aktivität herzustellen. Es wird eine neue, nicht-invasive Methode entwickelt, um die plasmodesmale Permeation durch natürlich produzierte Photometabolite zu untersuchen und die physiologischen Mittel zur Modulation der Zell-zu-Zell-Leitfähigkeit zu ergründen. Wir wollen herausfinden, wie die Permeabilität der Plasmodesmen von der Zyklusegeschwindigkeit und dem Vorhandensein von Salinitätsstress bei Arten mit unterschiedlichen Anpassungsmechanismen an die osmotische Umwelt abhängt. Außerdem wollen wir die Rolle der zirkulierenden elektrischen Ströme bei der interzellulären Kommunikation und der Bildung von Strukturen

mit unterschiedlichen photosynthetischen Aktivitäten klären.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. habil. Alexey Eremin, MSc. Ahmad Murad
Kooperationen: Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Dr. Martin Feneberg; Prof. Rüdiger Goldhahn; Prof. Matthias Lehmann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2020 - 31.03.2026

Gefüllte polare Flüssigkristalle mit regenschirmförmigen Mesogenen

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

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

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Hajnalka Nádas
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2025

Dynamik und Selbstorganisation in der biologischen weichen Materie.

Das Projekt zielt darauf ab, die Wechselwirkungen zwischen aktiven Schwimmern und formanisotropen Partikeln sowie kollektive Phänomene zu erforschen, die aufgrund der hydrodynamischen Wechselwirkungen der Schwimmer in einer begrenzten Geometrie auftreten.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Alexey Eremin
Projektbearbeitung: Hajnalka Nadasi
Kooperationen: Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Osama Haba; Frank Ludwig, TU Braunschweig
Förderer: Haushalt - 01.09.2016 - 31.12.2025

Photoswitchable liquid crystal-based colloids

Wir untersuchen die Photoschaltung von Grenzflächen zwischen Flüssigkristallen und festen oder flüssigen Substraten. Mit photoaktiven dendrimeren Tensiden manipulieren wir die Verankerungsenergie des Flüssigkristalls. Die Auswirkungen des Photoschaltens werden sowohl in der Masse als auch in begrenzten Geometrien, wie Tröpfchen und anderen kolloidalen Systemen, untersucht.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

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

Übergangsmetall-nitrid-AlGa_N Schichten mittels Sputterepitaxie für elektronische Anwendungen

Ziel dieses Projekts ist es, spezifische TM-Gruppe-III-N-Schichten mit Epitaxiequalität für eine mögliche Anwendung in der Gruppe-III-Nitrid-Elektronik zu identifizieren. Dazu werden wir zunächst die Eigenschaften von reinen und legierten Gruppe-IIIb-, -IVb- und -Vb-Nitriden (Cr, V, Ti, Sc, Nb, Zr, Ta, Hf) mit AlN und in einigen Fällen auch mit GaN untersuchen. Das Ergebnis wird eine Datenbank mit Materialparametern sein, nämlich Kristallstruktur, Gitterparameter, elektrische und optische Eigenschaften für eine breite Palette von Zusammensetzungen.

Ihr Potenzial sollte dann im Rahmen von Dünnschichten bewertet werden, die als aktive Schichten eingesetzt werden, d. h. für die Polarisationsoptimierung in HEMTs, neuartige HEMT-Strukturen wie z. B. binäre GaN/ScN/GaN-Elektronenkanäle mit hoher Mobilität oder als dickere Schichten für eine Anwendung als hochleitende Pufferschicht und elektrisch leitende Dehnungsschichten, die echte vertikale elektronische Bauelemente auf Si-Substraten ermöglichen. Für letztere sind reine TMN-Legierungen oder TMN-Legierungen mit AlN die vielversprechendsten Kandidaten, während für aktive Schichten neben binären TMN-Schichten auch Legierungen mit GaN interessant sind.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Dr. Patrick Müller, Dr.-Ing. Hendrik Mattern
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Solveig Henneicke, Rahul Previn
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

Mikrovaskuläre und synaptische Plastizität bei der Alterung

Das Altern ist mit einem dynamischen Prozess fortlaufender mikrovaskulärer Schädigungen verbunden, wie z. B. der Störung der Blut-Hirn-Schranke, der Beeinträchtigung der Hämodynamik und der Clearance, d. h. der Beseitigung von Abfallprodukten aus Gehirnproteinen und Metaboliten. Diese Prozesse führen letztlich zu einer Dysfunktion der Synapsen und des neuronalen Netzes, könnten aber durch eine kontinuierliche mikrovaskuläre Reparatur ausgeglichen werden, die wiederum mit der Aufrechterhaltung der Synapsen- und Netzfunktion verbunden sein sollte. Wir gehen davon aus, dass das Gleichgewicht zwischen mikrovaskulärer Schädigung und Reparatur sowie die Widerstandsfähigkeit gegen mikrovaskuläre Schädigung als Reaktion auf physiologische Reize mit zunehmendem Alter kumulativ versagt (bezeichnet als "mikrovaskuläre Hirnalterung"), was zu einer verminderten kognitiven Flexibilität und Funktion führt.

In enger Zusammenarbeit mit Projekt B1 wollen wir daher bei Nagetieren (B1) und Menschen (B2) die synaptische Funktion und die Netzwerkonnektivität von Kortex und Hippocampus in Abhängigkeit von

der "mikrovaskulären Hirnalterung" untersuchen. Wir konzentrieren uns insbesondere auf die Frage, wie diese Beziehung durch eine altersbedingte verringerte mikrovaskuläre Resistenz gegenüber physischem Stress oder längerer Erholung beeinflusst wird. Darüber hinaus untersuchen wir insbesondere, wie altersbedingte Beeinträchtigungen des mikrovaskulären Widerstands bzw. der Erholung und die damit verbundene Verschlechterung der synaptischen und Netzwerkfunktion durch gezielte pharmakologische Behandlung wiederhergestellt werden können.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Dr.-Ing. Hendrik Mattern
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.06.2026

Vaskuläre Resistenz und Resilienz bei ALS - eine 7T-MRT-Studie des Motorkortex

Die Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ist eine rasch progrediente neuromuskuläre Erkrankung mit Degeneration der Pyramidenzellen des Motorkortex' (M1). Die Ursache der sporadischen Form der ALS ist unvollständig geklärt; die Behandlung der Erkrankung rein supportiv, kausale Therapieansätze fehlen. Obwohl viele der betroffenen Patienten innerhalb von 3 bis 5 Jahren nach Diagnosestellung an einer Insuffizienz der Atemmuskulatur versterben, sind Krankheitsverlauf und Prognose im Einzelfall äußerst heterogen. Dieses wird anhand individueller motorischer Phänotypen, langer Krankheitsverläufe oder einer möglichen Regredienz motorischer Funktionsverluste deutlich. Im vorgelegten Antrag hypothesieren wir, dass dieser Heterogenität eine variable Gefäßversorgung des Motorkortex' zugrunde liegt, die einer M1-Pyramidenzelldegeneration ("resistance") oder deren motorischen Folgeerscheinungen ("resilience") entgegenwirkt. Zur Beantwortung der Fragestellung wird prospektiv eine selektierte ALS-Kohorte von 20 Patienten sowie 20 alters- und geschlechtsangepasste Kontrollprobanden mittels 7 Tesla Ultra-Hochfeld-Magnetresonanztomographie (MRT) unter Verwendung einer Angiographie (ToF-MRA) und anatomischer Sequenzen (MPRAGE) untersucht. Visuell werden zwei vaskuläre M1-Muster, jeweils separat für die Äste der A. cerebri anterior (medialer Motorkortex) und die der A. cerebri media (lateral Motorkortex) unterschieden: singulär, d.h. eine M1-Versorgung durch die terminalen kortikalen kleinen Arterien eines Astes, oder dual, d.h. durch die terminalen kortikalen kleinen Arterien von zwei Ästen. Es wird angenommen, dass ein duales vaskuläres Muster aufgrund überlappender Perfusionsterritorien beider Äste einer Pyramidenzelldegeneration oder deren motorischen Folgeerscheinungen entgegenwirkt. Zur quantitativen Analyse wird das "vessel distance mapping" angewandt, welches jedem Voxel die Distanz zu den untersuchten Arterien zuordnet, woraus sich eine Approximation der Perfusionsterritorien ableiten lässt. Anhand von Mediationsmodellen werden direkte Effekte von vaskulärem Muster und Perfusionsterritorien auf die Pyramidenzelldegeneration (erfasst anhand der M1-Kortexdicke) untersucht, und, inwiefern deren Schwere den Einfluss von vaskulärem Muster und Perfusionsterritorien auf die motorische Funktion (global und körperteilspezifisch) zum Zeitpunkt des Einschluss-MRTs und im Langzeitverlauf vermittelt. Vaskuläre Muster könnten als neue Variable die phänotypische Variabilität der ALS erklären helfen, die auch translational im klinischen Alltag als zusätzlicher Aspekt für eine individualisierte Patientenberatung bezüglich Krankheitsverlauf und Prognose heranziehbar wäre. Die zerebrale Vaskulatur stellt potentiell modifizierbares Gewebe dar, dessen Funktionalität sowohl medikamentös als auch anhand von Lebensführung beeinflusst werden kann. Ein "vaskulärer Therapieansatz" könnte in dem Sinne zu vollkommen neuen Strategien in der Prävention und Behandlung der ALS führen.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Dr.-Ing. Hendrik Mattern, Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2022 - 30.06.2026

Vaskuläre Resistenz und Resilienz bei ALS – eine 7T-MRT-Studie des Motorkortex

Die Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ist eine rasch progrediente neuromuskuläre Erkrankung mit Degeneration der Pyramidenzellen des Motorkortex' (M1). Die Ursache der sporadischen Form der ALS ist unvollständig geklärt; die Behandlung der Erkrankung rein supportiv, kausale Therapieansätze fehlen. Obwohl viele der betroffenen Patienten innerhalb von 3 bis 5 Jahren nach Diagnosestellung an einer Insuffizienz der Atemmuskulatur versterben, sind Krankheitsverlauf und Prognose im Einzelfall äußerst heterogen. Dieses wird anhand individueller motorischer Phänotypen, langer Krankheitsverläufe oder einer möglichen Regredienz

motorischer Funktionsverluste deutlich.

Im vorgelegten Antrag hypothesieren wir, dass dieser Heterogenität eine variable Gefäßversorgung des Motorkortex zugrunde liegt, die einer M1-Pyramidenzelldegeneration ("resistance") oder deren motorischen Folgeerscheinungen ("resilience") entgegenwirkt. Zur Beantwortung der Fragestellung wird prospektiv eine selektierte ALS-Kohorte von 20 Patienten sowie 20 alters- und geschlechtsangepasste Kontrollprobanden mittels 7 Tesla Ultra-Hochfeld-Magnetresonanztomographie (MRT) unter Verwendung einer Angiographie (ToF-MRA) und anatomischer Sequenzen (MPRAGE) untersucht. Visuell werden zwei vaskuläre M1-Muster, jeweils separat für die Äste der A. cerebri anterior (medialer Motorkortex) und die der A. cerebri media (lateral Motorkortex) unterschieden: singular, d.h. eine M1-Versorgung durch die terminalen kortikalen kleinen Arterien eines Astes, oder dual, d.h. durch die terminalen kortikalen kleinen Arterien von zwei Ästen. Es wird angenommen, dass ein duales vaskuläres Muster aufgrund überlappender Perfusionsterritorien beider Äste einer Pyramidenzelldegeneration oder deren motorischen Folgeerscheinungen entgegenwirkt. Zur quantitativen Analyse wird das "vessel distance mapping" angewandt, welches jedem Voxel die Distanz zu den untersuchten Arterien zuordnet, woraus sich eine Approximation der Perfusionsterritorien ableiten lässt. Anhand von Mediationsmodellen werden direkte Effekte von vaskulärem Muster und Perfusionsterritorien auf die Pyramidenzelldegeneration (erfasst anhand der M1-Kortexdicke) untersucht, und, inwiefern deren Schwere den Einfluss von vaskulärem Muster und Perfusionsterritorien auf die motorische Funktion (global und körperteilspezifisch) zum Zeitpunkt des Einschluss-MRTs und im Langzeitverlauf vermittelt.

Vaskuläre Muster könnten als neue Variable die phänotypische Variabilität der ALS erklären helfen, die auch translational im klinischen Alltag als zusätzlicher Aspekt für eine individualisierte Patientenberatung bezüglich Krankheitsverlauf und Prognose heranziehbar wäre. Die zerebrale Vaskulatur stellt potentiell modifizierbares Gewebe dar, dessen Funktionalität sowohl medikamentös als auch anhand von Lebensführung beeinflusst werden kann. Ein "vaskulärer Therapieansatz" könnte in dem Sinne zu vollkommen neuen Strategien in der Prävention und Behandlung der ALS führen.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Dr.-Ing. Hendrik Mattern
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.06.2023 - 31.08.2025

DZPG: Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit FKZ: BMBF 01EE2305D

Die schwerwiegenden individuellen und gesamtgesellschaftlichen Folgen psychischer Erkrankungen sind Ausgangspunkt, und deren nachhaltige Beeinflussung das zentrale Ziel des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG). Das BMBF hat mit dem DZPG ein weiteres Gesundheitszentrum etabliert, das mit seinem Fokus auf translationale Gesundheitsforschung sicherstellen wird, dass innovative Präventions-, Diagnose- und Therapieverfahren für psychische Erkrankungen generiert und zeitnah in die Regelversorgung übersetzt werden. Darüber hinaus wird das DZPG Lösungen für inakzeptable gesellschaftliche Ungleichheiten in der Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen erarbeiten. Diese gibt es sowohl in der "horizontalen Perspektive", so z.B. zwischen den ländlichen und städtischen Lebenswelten, als auch in "vertikalen Kontexten" z.B. bezüglich vulnerabler Gruppen. Um diese Versorgungslücken in der Erwachsenenbevölkerung und bei Kindern und Jugendlichen zu schließen, wird das DZPG ein ambitioniertes translationales Forschungsprogramm auflegen, das die Förderung von psychischer Gesundheit und Resilienz in den Mittelpunkt stellen, die gesellschaftliche Wahrnehmung psychischer Erkrankungen verbessern und die durch psychische Erkrankungen verursachten Belastungen in den nächsten 15 Jahren reduzieren wird. Hauptpartner im DZPG sind die sechs Standorte Berlin/Potsdam, Bochum/Marburg, Halle/Jena/Magdeburg, Mannheim/Heidelberg/Ulm, München/Augsburg, Tübingen und die Repräsentanten des Zentrumsrates. Der Zentrumsrat ist der Zusammenschluss der Betroffenen und Angehörigen. Die übergreifenden Ziele des DZPG sind auch für den Standort Halle/Jena/Magdeburg maßgeblich, zudem folgende Institutionen zählen: Universitätsklinikum Jena (UKJ), Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU), Universitätsklinikum Magdeburg (UMMD), Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg (LIN).

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Dr.-Ing. Hendrik Mattern, Bianca Besteher
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.07.2023 - 30.06.2025

"Quantification of perivascular spaces in neuropsychiatric long-COVID/post-COVID (LC/PC) syndrome as a biomarker for persisting perivascular inflammation and disease trajectories (JE2/TP5)"

Psychiatrische Symptome wie Müdigkeit, Depressionen und kognitive Beeinträchtigungen sind bei Patienten mit Long-COVID/Post-COVID (LC/PC) weit verbreitet. Von den Mechanismen der anhaltenden systemischen und intrazerebralen Entzündung, die als Ursache für LC/PC-Symptome vorgeschlagen werden, spricht einiges für die Hypothese der perivaskulären Entzündung: SARS-CoV-2 schädigt die zerebralen Mikrogefäße und behindert durch seine zerstörerische Wirkung auf das Endothel die Hirn "Clearance". Vorläufige Ergebnisse zeigten eine signifikante Korrelation zwischen vergrößerten perivaskulären Räumen (EPVS) im Basalbereich und Müdigkeitssymptomen bei LC/PC-Patienten. Wir stellen die Hypothese auf, dass der Schweregrad der EPVS dynamisch mit der Entwicklung klinischer Symptome bei LC/PC verbunden sein könnte, und werden die EPVS-Dynamik longitudinal untersuchen, um EPVS-Belastung als Mediator für psychiatrische und kognitive Symptome zu testen.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2024 - 31.03.2028

Magnetisch induzierte Teilchendynamik und partikuläre Strukturbildung in viskosen und viskoelastischen Medien – theoretisch-numerische Untersuchungen

Projektbeschreibung siehe GEPRIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/535543971>):

"Magnetische Gele und Elastomere bestehen aus magnetischen oder magnetisierbaren kolloidalen Partikeln, die in ein weiches, elastisches, polymeres Medium eingebettet sind. Die faszinierenden Eigenschaften dieser Materialien umfassen zum Beispiel eine mechanische Steifigkeit, welche sich durch äußere Magnetfelder signifikant und deutlich verändern lässt, und magnetisch induzierte, aktorische Deformationen. Solche Charakteristika hängen stark von der räumlichen Anordnung der Partikel ab, welche durch das umschließende elastische Medium dauerhaft fixiert bleibt. Hierbei können anisotrope Elemente wie kettenförmige Partikelaggregate entstehen, wenn bei der Materialherstellung starke externe Magnetfelder angelegt werden. Wir wollen die Dynamik solcher Prozesse der Strukturbildung aus Partikeln bei der Herstellung untersuchen und verstehen. Dabei kommt es zum Zusammenspiel anisotroper magnetischer und hydrodynamischer Wechselwirkungen zwischen den Partikeln. Durch ihre Verschiebung setzen einzelne Teilchen das umgebende Medium in Bewegung und beeinflussen damit die Konfiguration der anderen Partikel. Insbesondere wollen wir auch die Auswirkungen von viskoelastischen Eigenschaften des Mediums auf diese Partikeldynamik analysieren. Der Übergang von einem ursprünglich viskoelastisch-flüssigen hin zu einem elastischen Medium wird abgebildet. Zusätzlich zu untersuchende Parameter sind die Partikelkonzentration, Magnetfeldstärke, Partikelform sowie Partikelpolydispersität in Form und Größe. Das Vorhaben erfordert die Implementierung einer numerischen Methode, welche die diskrete Partikelbewegung an die Dynamik des umgebenden viskoelastischen Mediums koppelt und eine gegenseitige Annäherung der Teilchen bis quasi auf Kontakt erlaubt. Wir verfolgen einen engen Austausch mit den anderen Gruppen der Forschungsgruppe, die entsprechende partikel- und zeitaufgelöste experimentelle Messungen durchführen, entsprechende makroskopische Materialien herstellen und analysieren, skalenüberbrückende Simulationsmethoden entwickeln sowie Lehr-Lern-Möglichkeiten zur Vermittlung unserer Inhalte im schulischen Kontext fachdidaktisch untersuchen. Das gemeinsame Ziel ist es, Verfahren zur Erzeugung möglichst vorteilhafter Strukturen von Partikeln zu erarbeiten, welche zu optimierten makroskopischen Materialeigenschaften führen, und unsere Inhalte auch einer breiten Öffentlichkeit im Rahmen von Outreach-Aktivitäten näherzubringen. Daneben besitzt das hier motivierte Teilprojekt noch deutlich allgemeinere Relevanz. Es betrifft generell die kollektive Dynamik diskreter Partikel in viskoelastischen Umgebungen. Ein aktuelles Beispiel, welches derzeit große Aufmerksamkeit auf sich zieht, stellt die Bewegung aktiver Mikroschwimmer dar. Deren Dynamik kann sich bereits für einzelne Objekte durch die Viskoelastizität eines umgebenden Mediums qualitativ verändern."

(DFG-Verfahren Forschungsgruppen)

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2024 - 31.03.2028

FOR 5599: Vom Herstellungsprozess strukturierter magnetischer Elastomere zum makroskopischen Materialverhalten

Koordinationsfonds

Projektbeschreibung siehe GEPRIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/535421963>):

"Magnetische Gele und Elastomere bestehen aus magnetischen kolloidalen Partikeln, die in ein weiches, elastisches Trägermedium eingebettet sind. Die vielversprechenden Eigenschaften dieser Materialien umfassen insbesondere magnetorheologische Effekte, also Änderungen mechanischer Eigenschaften in äußeren Magnetfeldern, und Magnetostriktion, also durch Magnetfelder induzierte Deformationen. In zahlreichen experimentellen und theoretischen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die innere Strukturierung, gegeben durch die Anordnung der magnetischen Partikel im elastischen Trägermedium, diese Effekte wesentlich beeinflusst. Um diesen erfolgversprechenden Materialien einen Weg in Anwendungen zu ebnen, sind mehrere Schritte notwendig. Das innere Strukturieren bei der Herstellung magnetischer Elastomere erfolgt bislang vor allem mit Hilfe äußerer Magnetfelder. Wir müssen die dabei ablaufenden Prozesse der Strukturbildung auf der partikulären Ebene verstehen und quantifizieren. Darauf aufbauend untersuchen wir, wie sich die Strukturbildung durch geeignete Prozessführung beeinflussen und steuern lässt. Gleichzeitig ist es notwendig, quantitativ die Verknüpfungen zwischen den erhaltenen partikulären Strukturen und makroskopischem Materialverhalten herauszuarbeiten. Auf dieser Basis lassen sich umgekehrt Strukturen identifizieren, welche die gewünschten makroskopischen Eigenschaften maximieren. Dadurch wird das tatsächliche Potential der Materialien aufgezeigt. Wir überprüfen, ob entsprechende Strukturelemente bereits in realen Proben enthalten sind. Mittel- bis langfristig werden neue Methoden entwickelt, um optimierte Systeme gewünschten Materialverhaltens herzustellen. Damit die faszinierenden Eigenschaften magnetischer Elastomere am Ende für praktische Zwecke aufgegriffen werden, vermitteln wir sie noch stärker einer breiteren Öffentlichkeit. Eine wesentliche Zielgruppe stellen Schüler*innen und Lehrkräfte dar. Wir planen daher einerseits fachdidaktische Untersuchungen, inklusive der Entwicklung und Evaluation entsprechender Lehr-Lern-Materialien für den Schulunterricht. Andererseits führen wir zahlreiche fachdidaktisch begleitete Outreach-Aktivitäten durch. Auf diesem Weg wollen wir die Öffentlichkeit für die aktuelle Forschung und insbesondere Schüler*innen für ein Studium im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereich begeistern. Zur Bearbeitung des interdisziplinären Projekts kombinieren wir zahlreiche komplementäre Herangehensweisen, zum Beispiel experimentelle Untersuchungen auf unterschiedlichen Längenskalen, dynamische partikel aufgelöste Simulationen, skalenübergreifende Simulationen, Strukturanalysen, unterschiedliche Visualisierungsverfahren, fachdidaktische Untersuchungen und Outreach-Aktivitäten. Breite Expertise und vielfältige erfolgreiche Vorarbeiten in diesen Bereichen haben wir vorzuweisen. Daher ist es uns ein großes Anliegen, die Erforschung und Verbreitung dieser faszinierenden Materialien weiter voranzubringen."

(DFG-Verfahren Forschungsgruppen)

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

Gewichtsreduktion und mechanische Optimierung durch gezieltes Einbringen hohler deformierbarer Einschlüsse

Leichtbau birgt enormes Potenzial zur Einsparung von Ressourcen, etwa durch geringeren Kraftstoffverbrauch im Fahr- und Flugzeugbau. Insbesondere kann zum Beispiel die mechanische Belastbarkeit von leichten aber weicheren Materialien wie Kunststoffen durch Integration fester Fasern erhöht werden. Wir untersuchen die Wirkung mechanisch fester, aber hohler Einschlüsse. Dadurch lässt sich Gewicht einsparen unter gleichzeitiger Erhöhung der mechanischen Steifigkeit und Festigkeit. Häufig deformieren sich solche Einschlüsse dennoch zu einem gewissen Grad. Einerseits erarbeiten wir entsprechende Berechnungsmethoden und theoretisch-analytische Beschreibungen der resultierenden Wechselwirkungen zwischen den Einschlüssen und dem umgebenden weichen Material. Andererseits entwickeln wir numerische Simulationsverfahren, um möglichst vorteilhafte räumliche Anordnungen der Einschlüsse zu finden, wodurch das Materialverhalten optimiert wird. Dahinter steckt auf

längere Sicht die Idee, Wege zu charakterisieren, über welche ohne große bauliche Anpassungen, das heißt ohne wesentliches Neudesign, Gewichtseinsparungen möglich werden, bei gleichzeitiger Erhaltung der mechanischen Belastbarkeit und gegebenenfalls bei späterer weiterer Funktionalisierung.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Haushalt - 01.08.2024 - 31.07.2027

Wechselwirkungen getriebener und aktiver Objekte mit elastischen Umgebungen und stochastische Bewegung

Aktive Objekte wie lebende biologische Zellen üben auf ihre Umgebung mechanische Kräfte aus. Beispiele sind Spannungen bei Zellbewegung und Zellwachstum. Als Antwort auf solche Kräfte und bei Einwirkung von Spannungen deformieren sich dem ausgesetzte elastische Materialien. Entsprechende Wechselwirkungen werden analysiert. Sie betreffen sowohl das Verhalten der Zellen als auch den mechanischen Zustand des elastischen Materials. Außerdem wird die stochastische Bewegung einzelner Objekte beschrieben. Die Wechselwirkung mit ihrer Umgebung beeinflusst die stochastische Bewegung der Objekte, während sie von außen oder von innen angetrieben werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2024 - 30.04.2027

Aktive Teilchenansammlungen und aktive elastische Festkörper unter hydrodynamischen, viskoelastischen und elastischen Wechselwirkungen in dünnen, umschließenden Schichten

Projektbeschreibung laut DFG, siehe GEPRIS (<https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/541972050>):

"Es ist faszinierend, das Entstehen kollektiver Bewegung in Ansammlungen selbstangetriebener Teilchen zu beobachten. Gleichzeitig sind entsprechende Untersuchungen für das Verständnis grundlegender Eigenschaften aktiver Materie im Allgemeinen von großer Bedeutung. Einzelne angetriebene Objekte in solchen Verbänden können ihre Bewegungsrichtungen durch direkte gegenseitige Anpassung ausrichten. Aber auch ein umgebendes Medium kann das Entstehen kollektiver Bewegung fördern. Letzteres wurde insbesondere für aktive Mikroschwimmer in raumfüllenden, viskosen Flüssigkeiten bei kleinen Reynolds-Zahlen erforscht. In diesem Projekt erweitern wir entsprechende Untersuchungen fundamentaler Eigenschaften aktiver Materie in drei grundlegende Richtungen. Erstens beziehen wir die Rolle umgebender Medien mit ein. Wir betrachten dünne Schichten auf Substraten oder freistehende Filme, was eine zweidimensionale Auswertung ermöglicht. Sie umschließen die aktiven Objekte in der Schicht- beziehungsweise Filmebene. Durch die Präsenz des umgebenden Mediums kommt es zu zusätzlichen Wechselwirkungen zwischen den aktiven Objekten. Zweitens konzentrieren wir uns auf den Einfluss, welchen Viskoelastizität des umgebenden Mediums hat. Das heißt, es muss neben den Effekten von Strömungen auch Elastizität mitberücksichtigt werden. Dies trifft häufig auf biologische Systeme zu. Aber auch Modellexperimente unter Verwendung synthetischer Partikel wurden zur Untersuchung des Einflusses von Viskoelastizität durchgeführt. Vollkommen elastische Medien bilden einen Grenzfall. Schließlich untersuchen wir drittens die Dynamik aktiver Festkörper. Hierzu werden elastische Federnetzwerke als Modelle elastischer Festkörper aber auch Verbünde selbstangetriebener Objekte unter gegenseitiger isotroper Anziehung berücksichtigt. Im Ergebnis erforschen wir die kollektive und interne Dynamik von Ansammlungen aktiver Objekte und von aktiven Festkörpern unter räumlicher Einschränkung und in viskoelastischen Umgebungen. Die Beiträge der jeweiligen Komponenten werden quantifiziert. Indem wir diese Beiträge zusammenführen, unterstützen wir den Transfer zentraler, grundlegender Konzepte von der Erforschung theoretischer und künstlicher Modellsysteme hin zu Untersuchungen an biologischen Systemen. Wir wählen die verschiedenen Themenbereiche so, dass Kollaborationen und gemeinsamer Fortschritt zusammen mit führenden experimentellen Arbeitsgruppen auf den jeweiligen Gebieten möglich sind. Als zukünftige Erweiterung unserer Untersuchungen fassen wir Studien zu bewegungsbedingter Phasenseparation und die Herleitung entsprechender statistischer Feldtheorien ins Auge."

(DFG-Verfahren Sachbeihilfen)

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2023 - 31.07.2025

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

Heisenberg-Förderung

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

"Das Ziel des Heisenberg-Programms ist es, herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die alle Voraussetzungen für die Berufung auf eine Langzeit-Professur erfüllen, zu ermöglichen, sich auf eine wissenschaftliche Leitungsfunktion vorzubereiten und in dieser Zeit weiterführende Forschungsthemen zu bearbeiten. In der Verfolgung dieses Ziels müssen nicht immer projektförmige Vorgehensweisen gewählt und realisiert werden. Aus diesem Grunde wird bei der Antragstellung und auch später bei der Abfassung von Abschlussberichten - anders als bei anderen Förderinstrumenten - keine "Zusammenfassung" von Projektbeschreibungen und Projektergebnissen verlangt. Somit werden solche Informationen auch in GEPRIS nicht zur Verfügung gestellt."

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Haushalt - 01.07.2022 - 31.03.2025

Steuerbarkeit der Eigenschaften und des Verhaltens funktionalisierter elastischer Kompositsysteme durch externe Felder

Werden feste Teilchen in weiche elastische Materialien eingebracht, so ändern sich in der Regel die Eigenschaften dieser Materialien und ihr Verhalten. Lassen sich zusätzlich die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen und mit ihrer elastischen Umgebung durch äußere Felder wie Magnet- und elektrische Felder beeinflussen, so kann man gegebenenfalls von außen die Eigenschaften und das Verhalten der Materialien steuern. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, die Materialien reversibel während sich ändernder Anforderungen anzupassen. Wir untersuchen derartige Systeme, zum Beispiel im Hinblick auf die Steuerbarkeit ihrer Form, ihrer Festigkeit oder ihrer elektrischen und thermischen Leitfähigkeit.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Menzel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2020 - 31.03.2025

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: Dr. rer. nat. Hajnalka Nádasí
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2023 - 30.11.2025

Dynamische Eigenschaften anisotroper magnetischer Fluide

Weiche multifunktionale Materialien eröffnen neue Wege für das Design intelligenter Bauelemente, die auf verschiedene Stimuli, wie elektrische und magnetische Felder, mechanische Deformation und chemische Reize reagieren. Magnetische Nanokomposite, die auf Flüssigkristallen basieren, sind sehr vielversprechende Systeme, da die Flüssigkristallstruktur die magnetische Ordnung stabilisieren kann. Jüngste Demonstrationen der spontanen ferromagnetischen Ordnung im Flüssigkristallzustand gestatteten das Design neuer optischer Materialien, die sehr empfindlich auf magnetische Felder reagieren. Unser Projekt setzt die Verfolgung der Ziele der ersten Förderperiode fort mit dem Fokus, die Dynamik und Selbstorganisationsmechanismen in anisotropen Flüssigkeiten mit magnetischer Ordnung zu verstehen. Der neue Antrag baut auf den Erfolgen und den neuen Erkenntnissen beim Studium der Dynamik von Dispersionen magnetischer Nanoplättchen auf, die in der ersten Förderperiode unter Anwendung der AC-Suszeptometrie sowie mechanischen, magnetischen und optischen Untersuchungen im rotierenden Magnetfeld gewonnen wurden. In der neuen Förderperiode werden wir die Untersuchungen an Nanoplättchen enthaltenden magnetischen Flüssigkeiten fortsetzen und die Rolle von Matrix-vermittelten Wechselwirkungen und der Wirkung von räumlichen Beschränkungen auf die Selbstorganisation untersuchen sowie den Charakter von Matrix-vermittelten Kopplungen studieren sowie rheologische Untersuchungen durchführen. Insbesondere werden wir den Einfluss von Grenzflächenverankerungen auf die Struktur und Dynamik von räumlich eingeschränkten Ferronematen und ferromagnetischen Nematen, wie Mikrotröpfchen, erforschen. Die Verwendung von Mischungen von thermotropen Nematen mit Nanoplättchen wird uns gestatten, aktive magnetische Emulsionen zu produzieren und untersuchen, in denen Mikrotröpfchen in der Anwesenheit von Tensiden mit Konzentrationen oberhalb der kritischen mizellaren Konzentration angetrieben werden. Die Anwendung von vor Kurzem entdeckten ferroelektrischen Nematen als Matrix für die ferromagnetischen Nanoplättchen wird uns die Präparation multiferroischer Materialien gestatten, die die Eigenschaften von flüssigen Ferroelektrika und Ferromagneten kombinieren. Der eingereichte Projektantrag liefert eine einzigartige Möglichkeit, unser Verständnis von flüssigen ferromagnetischen Materialien zu erweitern, was sowohl für die Grundlagenforschung als auch für technologische Anwendungen essentiell ist.

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

Energie Fokussierung von Kavitationsblasen in Strömungen nahe einer Grenzfläche

Kavitationsblasen sind kalte Dampfblasen, die häufig in schnellen Strömungen auftreten. Nachdem solch eine Blase auf ein maximales Volumen aufgeschwungen ist, implodieren sie wieder. Während dieses so genannten Kollapses üben die Kavitationsblasen die kinetische Energie der Flüssigkeit für kurze Zeit auf ein kleines

Volumen. Dabei entstehen lokal hohe Temperaturen und sehr Drücke. Wenn der Kollaps der Blase in der Nähe einer starren Struktur, z. B. eines Tragflügels oder der Schaufeln einer Pumpe, geschieht, können deren Oberflächen erodiert werden. Der Fähigkeit von Kavitationsblasen, Energie zu bündeln, ist bereits viel wissenschaftliche Aufmerksamkeit geschenkt worden. Dennoch, wurde dabei auf die Wirkung einer externen Strömung nur wenig eingegangen. Unsere jüngsten Ergebnisse zeigen jedoch, dass leichte Asymmetrien während des Kollapses, die z. B. durch ein Hintergrundströmung bestimmt wird, die Energiefokussierung drastisch verstärken können. Obwohl die meisten Kavitationsphänomene in realen Anwendungen in Gegenwart einer Strömung auftreten, wurde deren Auswirkung auf die Energiefokussierung und insbesondere auf die Erosion bisher nicht auf der Ebene einer einzelnen Blase untersucht. Im vorliegenden Antrag wollen wir die Bedeutung von Strömungen auf einzelne Blasen, die in der Nähe von starren Grenzflächen kollabieren, aufklären. Zu diesem Zweck setzen wir Kavitationsblasen zwei Arten von Strömungen aus: einer Staupunktpunktströmung, die durch einen Wandstrahl realisiert wird, und einer druckgetriebenen Scherströmung. Die Untersuchungen der Scherströmungen werden in eine simple planare Strömung und eine radial expandierende Scherströmung unterteilt. Methodisch werden wir Hochgeschwindigkeitsaufnahmen, akustische Messungen mit hoher Bandbreite, achsensymmetrische Volume-of-Fluid-Simulationen und die Analyse des erodierten Volumens mit einem konfokalen Laserscanning Mikroskop verwenden. Wir wollen verstehen, wie eine Strömung die Energiefokussierung beeinflusst, also ob solche Strömungen die Kavitationserosion verhindern oder verstärken. Die Auswirkungen dieser Erkenntnisse wären weitreichend. Sie könnten die Kavitationserosionsmodelle in der numerischen Strömungsmechanik anleiten, um realistischere Vorhersagen für die Integrität des Werkstoffs zu erzielen. Auch für die Auslegung kavitationsanfälliger Strömungen, z. B. bei Düsen, Propellern, Krümmern in Rohrströmungen oder sogar für die Umströmung von künstlichen Herzklappen, wäre es von Vorteil, wenn man wüsste, wie Erosion bei Strömung vermieden werden kann. Hier wollen wir nicht vergessen, dass durch eine Energien Bündelung sich auch positive Effekte erzielt lassen, wie zum Beispiel bei der Erzeugung von Nanopartikeln, dem kavitationsbasierten Härten (peening) von Werkstoffen oder durch eine Erhöhung der Effizienz in sonochemischen Reaktoren. Wir sehen diesen Antrag als einen wichtigen ersten Schritt zum Verständnis von Kavitationserosion in realen Strömungen.

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2024 - 30.11.2026

Laser-induzierte Kavitation an Grenzflächen im Ultraschallfeld

Kavitation bezeichnet die Bildung von Blasen fern des Gleichgewichts, d.h. die Blasen ziehen auf ein viel größeres Volumen als ihr Ruhenvolumen auf. Dies kann entweder durch die Zufuhr von Energie erreicht werden, bei der in der Flüssigkeit explosionsartig ein Hohlraum erzeugt wird oder durch eine Zugspannung, die eine bereits existierende Blase aufzieht. Die beiden Methoden erreichen, dass sich eine Blase viel größer als ihr Gleichgewichtsradius aufzieht. Kavitationsblasen, die so erzeugt werden, implodieren nach dem Erreichen ihrer maximalen Größe und konzentrieren die kinetische Energie der Flüssigkeit, wodurch der Blaseninhalt auf einen enormen Druck bei hohen Temperaturen komprimiert wird. Im sogenannten Kollaps entstehen chemische Reaktionen, Stoßwellen und schnelle Flüssigkeitsjets, und es kommt zu Materialerosion im sich im Wirkungsradius befindlicher Oberflächen.

Der Vorteil der Kavitationserzeugung durch Energiezufuhr liegt in der ausgezeichneten Kontrolle der Blasendynamik. Eine Zugspannung kann jedoch beispielsweise mittels eines Ultraschallfeldes leichter erzeugt werden. Der vorliegende Antrag ist eine Fortsetzung des erfolgreichen von der DFG geförderten Projekts OH 75/4-1, das im September 2023 endet. Dort wurde die Wechselwirkung zwischen einer kollabierenden oder expandierenden Kavitationsblase und eines elastischen Feststoffs experimentell und numerisch untersucht. Der numerische Löser wurde im OpenFOAM-Framework als Volume-of-Fluid-Methode realisiert. Wir möchten diese Methode und das Wissen nun zur Untersuchung von nicht-sphärischen Kavitationsblasen in einem Schallfeld nutzen. Unser Fokus liegt auf der Wechselwirkung der Kavitationsblase mit dem Schallfeld, in Verbindung mit einer Grenzfläche und in dünnen Spalten. In den Experimenten wird die Kavitationsblase mit einem Laserimpuls in einem Schallfeld eines akustischen Horns erzeugt. Das Projekt ist in drei Arbeitspakete unterteilt. Zunächst möchten wir den Einfluss von Phase des Schalls, dessen Amplitude und der Position der Blase im stehenden Schallfeld für die sich ergebende nicht-sphärische Blasendynamik verstehen. Im zweiten Arbeitspaket wird die Blase in der Nähe einer Grenzfläche erzeugt, wobei die Anziehungskraft der Grenzfläche mit dem akustischen Druckgradienten konkurriert. Dies wird zu einer komplexen Strömung in der Grenzschicht zwischen Blase und Grenzfläche führen, den wir auflösen werden. Im dritten Teil des Antrags wird die Blasendynamik in

planaren Flüssigkeitsschichten begrenzt durch feste Grenzflächen untersucht. Alle drei Arbeitspakete erreichen eine Vernetzung aus Experiment und Simulation, indem die Simulationen am Experiment validiert werden und schließlich die numerische Messung der Kräfte und Strömungen erlauben, die experimentell nur schwer oder nicht zugänglich sind.

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2022 - 30.11.2025

Schubspannungen an festen und elastischen Oberflächen durch Ultraschallkavitation

Das Interesse an blaseninduzierten Scherspannungen wird durch eine Vielzahl technischer, chemischer und biomedizinischer Anwendungen begründet, bei denen dieser Effekt genutzt wird. Ultraschallreinigung, Mikromischen von Flüssigkeiten, Intensivierung chemischer Reaktionen und Wärmeaustauschprozesse sind Beispiele für derartige Anwendungen im technischen Bereich. Im biomedizinischen Bereich sind die ultraschallvermittelte Verabreichung von Medikamenten, die ultraschallinduzierte Öffnung der Blut-Hirn-Schranke, die Lyse von Bakterien oder die Desinfektion Beispiele für blasenvermittelte Bioeffekte. Jahrzehntlang konzentrierten sich die Forschungsarbeiten hauptsächlich auf die gewalttätigen Mechanismen, die sich aus dem Zusammenbruch von Blasen ergeben, einschließlich der Stoßwellenemissionen und der Erzeugung von Mikrostrahlen. Jüngste sensible Anwendungen haben gezeigt, dass auch rein oszillierende Blasen durch die Erzeugung von Scherspannungen erhebliche mechanische Effekte auf starre oder elastische Oberflächen haben können. Diese Scherspannung resultiert aus den Flüssigkeitsströmungen, die in der Nähe der oszillierenden Blasen entstehen. Bisher wurde die Beeinflussung und Veränderung von Oberflächen durch blaseninduzierte Scherspannungen hauptsächlich qualitativ untersucht. Die quantitative Messung der Scherspannung sowie die potenzielle Kontrolle der von einer oszillierenden oder kollabierenden Blase in der Nähe starrer und elastischer Oberflächen ausgeübten Kraft stellen nach wie vor eine Herausforderung dar.

Das CaviStress-Projekt konzentriert sich folglich auf die Quantifizierung von blaseninduzierten Scherspannungen durch theoretische, numerische und experimentelle Untersuchungen des Zusammenspiels zwischen einer Kavitationsblase und einer Grenzfläche in der Nähe. Das Hauptziel des Projekts ist die Kontrolle und Optimierung von Wandschubspannungen, die durch kavitierende Blasen induziert werden, und ihre Anwendung in zwei verschiedenen Bereichen: (i) die Partikelentfernung auf festen Oberflächen und (ii) die molekulare Aufnahme in biologische Zellen.

Wir untersuchen theoretisch und numerisch die Schubspannung, die durch oszillierende und kollabierende Blasen sowohl in der Flüssigkeit als auch in der Nähe starrer oder elastischer Wände induziert wird. Die blaseninduzierten Flüssigkeitsströmungen werden theoretisch abgeleitet. Die grundlegenden Erkenntnisse werden mit kontrollierten Experimenten verglichen, vom Fall einer einzelnen Blase bis hin zu einem realistischen Streamer mit mehreren Blasen, in dem Turbulenzen und Vermischungen auftreten. Sobald die Flüssigkeitsströmungen charakterisiert sind, wird die Scherspannung theoretisch und numerisch quantifiziert. Die experimentelle Untersuchung der Auswirkung der Scherspannung auf starre Wände konzentriert sich auf ihre Skalierungsabhängigkeit und ermöglicht so die Ermittlung von Parameterbereichen, in denen eine schadensfreie Reinigung empfindlicher Oberflächen möglich ist. Parallel dazu konzentrieren sich experimentelle Untersuchungen der Scherspannung an elastischen Wänden auf die Internalisierung von Molekülen in biologische Zellen, indem die Effizienz der Zellporenbildung durch gut kontrollierte oszillierende oder kollabierende Blasen bewertet wird. Die erwartete Quantifizierung und Differenzierung der blaseninduzierten mechanischen Effekte ebnet den Weg zu verbesserten ultraschallbasierten Verfahren zur Reinigung und Medikamentenabgabe durch Blasen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl
Förderer: Sonstige - 01.03.2024 - 31.08.2025

Nachhaltige Oberflächenreinigung mit Nanoblasen

Nanoblasen haben das Potenzial, die Reinigung von Oberfläche zu revolutionieren, indem man größtenteils auf Chemikalien verzichten kann. Mit einer Größe von 100-500nm können Nanoblasen in kleinste Risse eines Materials eindringen und Schmutzpartikel an ihrer Oberfläche binden, um sie dann auch effektiv zu entfernen. Im

Rahmen dieses Projekts wird die Verwendung von Nanoblasen in einem Wasserstrahl zur Oberflächenreinigung untersucht. Es werden verschiedene Methoden zur Erzeugung der Nanoblasen untersucht, darunter die Verwendung eines kommerziellen Nanoblasengenerators, sowie die Erzeugung durch akustische Kavitation. Bisher waren die erzielbaren Konzentrationen an Nanoblasen mit kommerziellen Generatoren stark begrenzt. In dieser Arbeit soll eine hochkonzentrierte wässrige Suspension von Nanoblasen erzeugt werden. Vorexperimente an der Otto-von-Guericke-Universität konnten zeigen, dass dies möglich ist und es existiert ein erster Prototyp. Der Antrag soll mit quantitativen Messungen Reinigungskraft von Nanoblasen verifizieren, um den Weg zu einer nachhaltigen Entfernung von Schmutzpartikel zu bereiten.

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl, Prof. Dr. Sayed Mohammad Taghavi
Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung - 01.07.2024 - 30.06.2025

Jenseits von Nadeln: Neudefinition der Medikamentenverabreichung durch Begrenzung von Hochgeschwindigkeitsstrahlen mit viskoplastischen Flüssigkeiten

Humboldt-Forschungsstipendienprogramm für erfahrene Forscherinnen und Forscher
Nadeln und Spritzen gehören zwar zu den gängigen Methoden zur Verabreichung von Impfstoffen und dermatologischen Medikamenten, haben aber zahlreiche Nachteile, darunter unsichere Praktiken, Infektionsgefahr, Nadelphobie, mangelnde Wiederverwendbarkeit sowie Entsorgungs- und Umweltprobleme. Eine sichere Alternative für die Verabreichung von Impfstoffen und anderen immunologischen Produkten ist die nadelfreie Injektionsmethode (NFIM), bei der die Injektionsflüssigkeit mit einem durch einen Laserimpuls erzeugten Hochgeschwindigkeitsstrahl injiziert wird. Die wichtigsten Einschränkungen dieser Methode sind starke Schmerzen, unterschiedliche Eindringtiefe, unterschiedliche Größe der Hautlöcher, Hautreizungen usw. Viele dieser Einschränkungen haben ihre Wurzeln in der Strömungsdynamik des Strahls und werden durch unerwünschte Strahldispersion, Strahlaufweitung, Instabilitäten der Strahlströmung (z. B. Tröpfchenbildung), Zerstäubung oder Sprühnebel, Verformung der Strahlspitze, Spritzer, inhomogenes Eindringen in die Haut usw. verursacht. In diesem Zusammenhang schlägt mein interdisziplinäres Forschungsprojekt vor, die oben genannten Einschränkungen der NFIMs zu beseitigen, indem der Hochgeschwindigkeits-Flüssigkeitsstrahl in eine viskoplastische Flüssigkeit eingetaucht wird, die den Raum zwischen dem flüssigen Arzneimittel und der Haut (den so genannten Stand-off) ausfüllt. Dieser risikoreiche Ansatz könnte es uns ermöglichen, eine viskoplastische Flüssigkeit zu verwenden, um den Strahl ordnungsgemäß zu umgeben und ihn auf eine stabile zylindrische Form zu begrenzen, die präzise/kontrollierbar in den Zielbereich der Haut eindringt, während die Strahlaufweitung und Strahlinstabilitäten (Aufbrechen) reduziert werden; anschließend kann der Strahl die gewünschte Eindringtiefe mit einer präzisen Eindringbreite/-form erreichen. Meine spezifischen Forschungsziele umfassen: (i) Untersuchung der Auswirkungen des Auffüllens des Abstands mit viskoplastischen Flüssigkeiten auf die Entwicklung der Strahlströmung, wodurch der Strahl möglicherweise stabilisiert und kontrolliert werden kann; (ii) Untersuchung der anschließenden Penetration des eingetauchten Strahls in ein mehrschichtiges Hautmodell; (iii) Analyse der Reaktion des Hautmodells auf die Strahlpenetration. Diese Ziele sollen durch neuartige Experimente und mathematische Modellierungsansätze erreicht werden.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Dr. rer. nat. Yultuz Omarbakiyeva
Kooperationen: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR); Deutsches Zentrum für Satelliten-Kommunikation e.V.
Förderer: BMWK / ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.07.2024 - 30.06.2027

"SatKom4Schools: Auf gleicher Wellenlänge – Schüler*innen entdecken Kommunikationstechnologien über's All"; Teilvorhaben: Entwicklung von Lehr-Lernmaterialien

Das Verbundvorhaben "SatKom4Schools" verfolgt das primäre Ziel, Jugendliche nachhaltig für die Satellitentechnologie zu begeistern und ihr Interesse daran zu steigern. Durch gezielte Bildungsinitiativen strebt das Projekt an, das Verständnis und die Fähigkeiten junger Menschen in den Bereichen Satellitenkommunikation und angewandte Physik signifikant zu fördern.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Hendrik Mattern
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.09.2025 - 31.08.2030

DZPG: Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit, DZPG Ausbauförderung - Standort Jena/Magdeburg, FKZ: BMBF 01EE2505D

Die schwerwiegenden individuellen und gesamtgesellschaftlichen Folgen psychischer Erkrankungen sind Ausgangspunkt, und deren nachhaltige Beeinflussung das zentrale Ziel des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG). Das BMBF hat mit dem DZPG ein weiteres Gesundheitszentrum etabliert, das mit seinem Fokus auf translationale Gesundheitsforschung sicherstellen wird, dass innovative Präventions-, Diagnose- und Therapieverfahren für psychische Erkrankungen generiert und zeitnah in die Regelversorgung übersetzt werden. Darüber hinaus wird das DZPG Lösungen für inakzeptable gesellschaftliche Ungleichheiten in der Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen erarbeiten. Diese gibt es sowohl in der "horizontalen Perspektive", so z.B. zwischen den ländlichen und städtischen Lebenswelten, als auch in "vertikalen Kontexten" z.B. bezüglich vulnerabler Gruppen. Um diese Versorgungslücken in der Erwachsenenbevölkerung und bei Kindern und Jugendlichen zu schließen, wird das DZPG ein ambitioniertes translationales Forschungsprogramm auflegen, das die Förderung von psychischer Gesundheit und Resilienz in den Mittelpunkt stellen, die gesellschaftliche Wahrnehmung psychischer Erkrankungen verbessern und die durch psychische Erkrankungen verursachten Belastungen in den nächsten 15 Jahren reduzieren wird. Hauptpartner im DZPG sind die sechs Standorte Berlin/Potsdam, Bochum/Marburg, Halle/Jena/Magdeburg, Mannheim/Heidelberg/Ulm, München/Augsburg, Tübingen und die Repräsentanten des Zentrumsrates. Der Zentrumsrat ist der Zusammenschluss der Betroffenen und Angehörigen. Die übergreifenden Ziele des DZPG sind auch für den Standort Halle/Jena/Magdeburg maßgeblich, zudem folgende Institutionen zählen: Universitätsklinikum Jena (UKJ), Friedrich-Schiller-Universität Jena (FSU), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU), Universitätsklinikum Magdeburg (UMMD), Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg (LIN).

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Projektbearbeitung: Dr. David Berron, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Mattern, Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

"Z02 – Mesoskopische Bildgebung von Struktur, Funktion und Neuroflüssigkeiten des menschlichen Gehirns"

Z02 wird die mesoskalige intrakortikale strukturelle und funktionelle Bildgebung bei 7 Tesla erweitern und neuartige Bildaufnahme-, Verarbeitungs- und Modellierungstechniken bereitstellen, um innovative hoch-aufgelöste Bildgebungsexperimente bei Menschen und Primaten zu ermöglichen. Eine weltweit einzigartige Ultrahochfeld-MRT-Infrastruktur ermöglicht MRT mit beispielloser Sensitivität und räumlicher Auflösung, um insbesondere Diffusions-MRT von der weißen auf die graue Substanz zu übertragen und die kortikale Mikrostruktur und Neuroflüssigkeiten zu untersuchen. Detaillierte strukturelle und funktionelle Modellierung von Netzwerken im medialen Temporallappen werden entwickelt und bereitgestellt.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Prof. Jan-Bernd Hövener
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2024 - 30.06.2028

SFB-TRR 287 A2: 3D-Messungen in dichten granularen Ansammlungen mittels hyperpolarisierter Magnetresonanztomographie

Forschungsbereiche

Biomedizinische Technologie und medizinische Physik (205-32)

Biomedizinische Systemtechnik (407-06)

Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit des Schüttgutes für direkte Nachweisverfahren können am Ein- und Auslauf von Schütttschichtreaktoren oft nur integrale Durchflussmengen gemessen werden. Das genaue Verständnis der Vorgänge innerhalb dieser technischen Systeme ist daher ebenso schwierig wie die Auslegung der Anlage im Hinblick auf Energieeffizienz und Produktqualität. Zudem können Vorhersagen aus Simulationen nicht im Detail experimentell validiert werden. Daher wird im Projekt A2 zunächst das dreidimensionale (3D) Geschwindigkeitsfeld der Gasströmung in der Referenzkonfiguration des CRC/TRR mit sphärischen und komplex geformten Partikeln mittels hyperpolarisierter Phasenkontrast-Magnetresonanztomographie (pc-MRI) gemessen. Es werden dreidimensionale, zeitlich und räumlich aufgelöste Strömungskarten des gesamten Gasvolumens erstellt. Diese Strömungsfeld Daten sind essentiell und bilden die Grundlage für das weitere Verständnis der homogenen und heterogenen chemischen Reaktionsraten in Partikelbetten. Sensoren oder Tracerpartikel, die ihrerseits die Strömung und die Partikelbewegung stören können, sind nicht erforderlich. Auch ein optischer Zugang ist nicht erforderlich, und es sind beliebige Geometrien möglich. Die hohe Flexibilität der pc-MRI erlaubt Anpassungen der Messung an die Erfordernisse, z.B. hinsichtlich des Probenvolumens (bis zu ca. 40 x 40 x 40 cm im kommerziellen MRI) und der räumlichen (ca. 1 Millimeter) oder zeitlichen Auflösung (ca. 1/10 Sekunde). Mit etablierten MRT-Methoden können in der Regel nur Flüssigkeiten aufgrund ihrer günstigen physikalischen Eigenschaften hinsichtlich der Erzeugung von Magnetisierung (auch Spinpolarisation genannt) und deren Lebensdauer (Relaxationseigenschaften) nachgewiesen werden. In diesem Projekt wird der Übergang zu gasförmigen Medien durch die Anwendung hochinnovativer Hyperpolarisationstechniken ermöglicht. Damit wird erstmals die umfassende dreidimensionale, quantitative Messung von Gasströmungsfeldern in komplexen Geometrien von nicht-transparenten Partikelbetten möglich. Dazu müssen neben der Hyperpolarisation des Gases auch MRT-Strömungsmessverfahren für die hyperpolarisierte Magnetisierung etabliert werden. Darüber hinaus ist die Entwicklung von Materialien und Messaufbauten erforderlich, die die Verwendung hyperpolarisierter Gase ohne Störung der hohen Spinpolarisation ermöglichen. A2 wird daher einen Xenon-Hyperpolarisator mit kontinuierlichem Fluss und ausreichendem Polarisationsgrad für eine schnelle und genaue MRT-Detektion des Gases bauen (WP 1), eine Xe-Spule für Xe-MRI (WP 2), geeignete Materialien für den Aufbau eines MR-kompatiblen Referenzexperiments auswählen und charakterisieren (WP 3), Erweiterung einer Tabelle zum MR-System für die Xe-Fähigkeit (WP 4), Entwicklung einer 3D pc-MRI-Strömungsmessmethode für die Anwendung in hyperpolarisierten Gassystemen (WP 5) und Messung und Verarbeitung von Strömungsdaten aus der Referenzkonfiguration (WP 6), die den Simulationsprojekten zur Verfügung gestellt und mit den anderen experimentellen Methoden verglichen werden sollen.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.04.2025 - 31.03.2028

Offenes und mobiles MRT-System für die transperineale Prostatabiopsie (omoPro) - Teilvorhaben: Erforschung und Entwicklung eines Navigations- und Nadelführungssystems für MRT-geführte Prostatabiopsien

With around 63,400 new cases per year in Germany, prostate cancer is the most common malignant tumour disease in men. An important diagnostic method is transperineal biopsy, which enables comprehensive tissue sampling with a low risk of infection. However, the use of magnetic resonance imaging during this procedure has rarely been implemented to date. The reasons for this are the limited space available in conventional MRI systems, the high costs and the limited availability in terms of time and space, as these devices were not originally developed for intraoperative use.

The omoPro project at the Research Campus STIMULATE aims to make MRI-guided prostate biopsy more practical and widely available in everyday clinical practice. The plan is to develop a dedicated system that, for the first time, enables holistic optimisation of design and user-friendliness for interventional use. The use of innovative metasurface coils is intended to improve access to the patient while achieving optimal imaging along the needle path. In addition, a combination of navigation and needle guidance technologies is being researched that allows precise path planning with a registrable grid and real-time visualization of needle advancement using a camera-based tracking system. The clinical suitability of the developed prototype is being tested in close cooperation with medical partners. In this way, omoPro can make a significant contribution to the further development and dissemination of MRI-assisted diagnostics for prostate cancer.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2024 - 30.04.2027

Gerätezentrum "Magdeburg UHF-MR" Core Facility

Das Magdeburger UHF-MR Gerätezentrum wird in Europa einzigartige 7T-MRT-Technologie und -Methodik bereitstellen. Als erstes Zentrum in Europa wird das Magdeburger UHF-MR Gerätezentrum zwei 7T-MRT-Systeme für Menschen betreiben, ein hochmodernes 7T-MRT und ein 7T-"Connectome"-MRT mit beispielloser Gradientenleistung. Nutzer sind Wissenschaftler vor allem aus den Bereichen der Grundlagenforschung, der angewandten und klinischen Neurowissenschaften verschiedener Magdeburger Einrichtungen sowie externe Forscher.

Das Hauptziel ist, bestmögliche Infrastruktur, Messmethoden und Technologien zusammen mit professioneller Unterstützung für alle Bildgebungsforscher zu etablieren und bereitzustellen. Das Projekt gliedert sich in 5 Arbeitspakete:

- Entwicklung und Bereitstellung modernster Methodik
- Etablierung von Methoden zur Gewährleistung und Überwachung höchster Datenqualität
- Schulung und Unterstützung der Nutzer bei der Bildgebung
- Entwicklung und Bereitstellung von Werkzeugen zur Verwaltung digitaler Forschungsdaten
- Etablierung der Organisationsstruktur und der Verwaltungsverfahren

Die einzigartigen 7T-Hardwarekapazitäten und die in Magdeburg vorhandene einzigartige methodische Expertise und langjährige 7T-MRT-Erfahrung bilden die Grundlage für neue, hervorragende Forschungsmöglichkeiten mit einem Höchstmaß an Unterstützung und Service für die Nutzer.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Förderer: Industrie - 01.01.2017 - 31.12.2026

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
Förderer: EU - Sonstige - 01.09.2023 - 31.08.2026

A4IM - Affordable low-field MRI reference system

Das Gesamtziel dieses Projekts besteht darin, innerhalb des EURAMET-Netzwerks kostengünstige, quelloffene Niederfeld-MRT-Systeme zu entwickeln, inklusive Hardwarekomponenten, Datenerfassung und Bildrekonstruktion, die reproduzierbar, vollständig dokumentiert und messtechnisch charakterisiert sind.

Die spezifischen Ziele des Projekts sind:

1. Entwurf, Entwicklung und Evaluierung mobiler (<300 kg), kostengünstiger (<50 k€) und vollständig reproduzierbarer Niederfeld-MRT-Referenzsysteme (statisches Hauptfeld B_0 50 mT), die für die Bildgebung des menschlichen Kopfes und der Extremitäten geeignet sind.
2. Entwicklung modellbasierter Bildrekonstruktionsverfahren unter Verwendung der Referenzsysteme in Ziel 1.
3. Bewertung der klinischen Eignung der entwickelten Niederfeld-MRT-Referenzsysteme durch standardisierte Tests, an denen klinische Radiologen teilnehmen, um die Bildgebungsleistung an verschiedenen Standorten zu beurteilen.

4. Ermöglichung der Translation der im Rahmen des Projekts entwickelten Technologie und Messinfrastruktur durch Anbieter (z. B. akkreditierte Labors, Gerätehersteller), normenentwickelnde Organisationen (z. B. IEC TC 62/SC 62B) und Endnutzer (z. B. die klinische Gemeinschaft).

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck, Prof. Dr. Emrah Düzel, Dr. rer. nat. Dorothea Hämmerer
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2022 - 30.06.2026

SFB 1315 "Mechanisms and disturbances in memory consolidation: From synapses to systems"; B06: Connectivity dynamics related to memory consolidation in cortical layers and subcortical networks

Unser Projekt untersucht, wie sich das funktionelle Zusammenspiel von an der Gedächtnisbildung beteiligten Hirnstrukturen während der Konsolidierung verändert und zu welchem Zeitpunkt Hirnplastizität im Zusammenhang mit Gedächtnisengrammen beobachtbar ist. Hierzu verwenden wir einen neuen 7T Connectome Scanner, der eine Abbildung funktioneller und struktureller Veränderungen mit bisher unerreichter Auflösung beim Menschen ermöglicht. Dies wird uns erlauben den Übergang von hippokampal-zentrierter zu kortiko-kortikaler funktioneller Konnektivität während der Gedächtniskonsolidierung mit schichtspezifischer Auflösung im Kortex abzubilden. Hirnplastische Veränderungen in sensorischen Arealen, die mit Gedächtnisengrammen zusammenhängen, können ebenfalls in schichtspezifischer Auflösung mittels Diffusionsbildgebung abgebildet werden. Durch die bisher unerreichte Auflösung unserer Bildgebungsverfahren hoffen wir einen Brückenschlag zwischen Tier- und Menschenforschung in der Gedächtniskonsolidierung zu ermöglichen. Weiterhin werden wir untersuchen ob Salienz und semantische Kongruenz von Gedächtnisepisoden, die maßgeblichen Modulatoren des Erfolges von Gedächtniskonsolidierung darstellen, die Stärke und zeitliche Dynamik funktioneller und struktureller Veränderungen während der Gedächtniskonsolidierung beeinflussen.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck
Projektbearbeitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Mattern, Prof. Dr. med. Daniel Behme, Dr.-Ing. habil. Philipp Berg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 15.09.2025 - 14.02.2026

"NINA – Nicht-invasive Druckmessung mittels 7T Phasenkontrast-MRT"

Die idiopathische intrakranielle Hypertension (IIH) ist eine Erkrankung mit krankhaft erhöhtem Hirndruck, die vor allem junge, übergewichtige Frauen betrifft. Ihre Häufigkeit nimmt mit der Adipositas-Epidemie stark zu. Die derzeitige, katheterbasierte Druckmessung ist invasiv, belastend und potenziell fehleranfällig. Wir entwickeln daher ein nicht-invasives, MRT-basiertes Verfahren zur präzisen Druck- und Flussquantifizierung in den Hirnvenen. Diese Methode soll eine schonende, strahlenfreie Alternative bieten, die Diagnose und Behandlung verbessert und langfristig auch auf andere Gefäßerkrankungen übertragbar ist.

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

Vorhabengegenstand 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, Immunoprofiling 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 Immunoprofiling 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, Daniel D. Coppens, M.Sc. Enrico Pannicke, Frank Wacker, Bennet Hensen
Förderer: Sonstige - 05.01.2023 - 04.01.2025

Zubehörset für interventionelle Eingriffe mittels Magnetresonanztomographie

Abstrakt

An accessory kit is provided for interventional procedures using a magnetic resonance imaging scanner. The accessory kit includes a patient support and an electrical connection adapter. The patient support has a first end proximal and a second end distal to the scanner. The distal end is configured to create a space to accommodate a clinician, such as narrowing of the distal end or at least one cutout on a side of the distal end. The electrical connection adapter interfaces with the scanner and a scanner table. The accessory kit is configured so that when the proximal end is extended into the scanner bore, the distal end extends outside the bore. The narrowed width and/or cutout(s) of the exposed distal end and the extended gap between the scanner and scanner table create space on at least one side of the patient support that a clinician may use to access a patient.

Projektleitung: Prof. Dr. med. Daniela Grimm, Prof. Dr. Ralf Stannarius
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.09.2023 - 31.08.2026

EVA-II: Künstliche Intelligenz zur Objektverfolgung in Vierteilchensystemen

Die Untersuchung verdünnter Ensembles fester makroskopischer Teilchen, wie zum Beispiel granularer Gase, bildet einen Fokus aktueller internationaler Forschung. Besonderes Interesse gilt unter anderem der Dynamik beim granularen Aufheizen und Abkühlen (Einbringen und Dissipation kinetischer Energie), der Energieverteilung auf die Bewegungsfreiheitsgrade und der Entstehung von Clustern. Diese Forschung ist relevant für das Verständnis fundamentaler physikalischer Fragen, aber auch für industrielle Anwendungen bis hin zur Beschreibung komplexer natürlicher Phänomene in unserer Umgebung und im Kosmos.

Eine der größten Herausforderungen bei Experimenten mit verdünnten Ensembles von Teilchen ist die hinreichend genaue und zuverlässige Identifizierung der Partikel aus optischen Beobachtungen und die Verfolgung ihrer Positionen, Geschwindigkeiten und Orientierungen. Der Umfang der visuell gesammelten Daten, die analysiert werden müssen, ist selbst bei den relativ kurzen Experimenten im Fallturm beträchtlich, erst recht in Parabelflügen oder Raketenexperimenten. Verbesserte Aufnahmetechniken mit hoher räumlicher Auflösung und schnellen Bildraten erhöhen die Qualität der Daten erheblich und erlauben neue Fragestellungen. Sie lassen aber gleichzeitig die zu verarbeitenden Datenmengen rapide ansteigen. Die Datenextraktion aus optischen

Aufnahmen stellt fast immer den Engpass der Auswertung dar.

Das Projekt EVA, das im August 2023 endet, konzentrierte sich auf die Entwicklung eines Softwarepakets für die weitgehend automatische Analyse der Videodaten aus Experimenten vor allem

mit stäbchenförmigen Partikeln. Eine ganze Reihe von Problemen im Zusammenhang mit der Trennung sich überlappender Objekte und der stabilen Partikelverfolgung in 3D wurden gelöst. Die dort entwickelten Methoden wurden auf granulare Gase in Mikrogravitation (μg), aber auch auf Scherexperimente und bei der Identifizierung von Flussprofilen granularer Fluide in zweidimensionalen Geometrien angewandt. Der manuelle Arbeitsaufwand wurde erheblich reduziert, ist aber vor allem bei 3D-Systemen noch unvermeidbar. Unsere Studien zeigen, dass das Konzept des Einsatzes von Maschinelles Lernen-Algorithmen (ML) dennoch vielversprechend und effektiv ist. Wir schlagen hier vor, dieses Konzept weiter zu verfolgen, die bestehende ML-Software zu erweitern und auf verschiedene physikalisch interessante Systeme anzuwenden, in denen experimentelle Daten von Vielteilchensystemen gewonnen werden. Dazu müssen die Programme an komplexere Teilchenformen, an strukturierte Partikel und an Mischungen unterschiedlicher Partikel angepasst werden.

Das Projekt wird eine zentrale Stellung einnehmen bei der mathematischen Behandlung der Objekterkennung und -verfolgung innerhalb einer Reihe von Forschungsvorhaben des Antragstellers, die sich mit der Struktur und Dynamik granularer Gase in μg befassen. In diesen Projekten

kommt es darauf an, Teilchenbewegungen und -orientierungen möglichst automatisch zu ermitteln und den Anteil der manuellen Überwachung und Korrektur gering zu halten. Der personelle

Aufwand zur Datenauswertung wird durch die geplante Automatisierung und Anwendung von ML-Algorithmen um Größenordnungen reduziert, und weit mehr und genauere Auswertungen der Experimente werden möglich. Drei Vorhaben, für die unsere Programme prädestiniert sind, sind das Projekt Kordyga (Projektleiterin Kirsten Harth, TH Brandenburg), wo ein Teil der Untersuchungsobjekte Kugeln mit markierten Segmenten sind, das Projekt JACKS (Projektleiter Ralf Stannarius), in dem Raumkreuze und ähnlich komplexe Teilchen verwendet werden, und das Experiment VIP-Gran (ESA Space Grains Topical Team), in dem stark angeregte granulare Gase unterschiedlicher Partikelformen auf Parabelflügen und 2024 auch auf der ISS untersucht werden sollen. Videodaten aus dem abgeschlossenen Studentenprojekt SmartDust (ESA Drop Your Thesis) liegen ebenfalls zur Auswertung bereit.

Im beantragten Projekt werden wir die bestehenden Softwarepakete an die entsprechenden Partikeltypen und Versuchsaufbauten anpassen. Ziel ist sowohl die methodische Entwicklung der Auswertprogramme als auch die Anwendung auf die in den genannten Projekten angefallenen und weiter anfallenden Datenmengen. Die erstellten Programmpakete finden außerdem Anwendung bei zwei weiteren Projekten des Antragstellers, die sich mit der Scherung und dem Fließen von dichter gepackten Partikelsystemen befassen.

Projektleitung: Prof. Dr. André Strittmatter

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2025 - 31.12.2027

Deterministische Herstellung von Halbleiter-Quantenlichtquellen

Halbleiter-Quantenlichtquellen sind Bausteine für inhärent abhörsichere Quantenkommunikationsnetzwerke. Der Kern solcher Lichtquellen besteht aus Quantenpunkten – lichtemittierende Nanostrukturen mit dreidimensional beschränkten, elektronischen Zuständen. Ihre Herstellung erfordert eine präzise Kontrolle über die Dichte, Form und Zusammensetzung der Quantenpunkte weshalb ausschließlich epitaktische Methoden auf einkristallinen Substraten verwendet werden.

Wichtigstes Ziel ist die Entwicklung eines deterministischen Positionierungsansatzes für Quantenpunkte auf der Basis vergrabener Stressoren mit dem sich elektrisch betriebene Quantenlichtquellen im 1.55 Wellenlängenfenster für die Standard-Telekommunikation via Glasfaser demonstrieren lassen.

Projektleitung: Dr. Bianca Watzka, Prof. Dr. Ingrid Krumphals, Prof. Dr. Thomas Plotz
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Yultuz Omarbakiyeva
Kooperationen: KPH Wien/Krems, Thomas Plotz; PH Steiermark, Ingrid Krumphals
Förderer: Haushalt - 04.04.2022 - 31.07.2025

Wetter im Nawi-Unterricht von der Einschulung bis zum Abitur

Ein deutsch-österreichisches Entwicklungsprojekt zum Thema Wetter

Das Wetter ist in unserem Alltag omnipräsent. Das Konsumieren des Wetterberichts ist oft tägliche Routine, um den Tag entsprechend zu planen. Den Wetterbericht richtig zu deuten und entsprechende Handlungsoptionen abzuleiten gehört daher zu den Grundkompetenzen, um den Alltag bewältigen zu können. Das dafür notwendige Grundverständnis bildet u.a. auch eine Basis für das Verständnis von komplexen Zusammenhängen zum Klima. So ist es auf mehreren Ebenen wichtig, genau diese Basis in der Schule zu legen. Die Vision des deutsch-österreichischen Projekts ist die Entwicklung eines Spiralcurriculums, durchgängig von der Primarstufe bis zum Abschluss der Sekundarstufe II. Grundlage ist die didaktische Rekonstruktion. Fachliche Klärungen und Elementarisierungen werden in Absprache mit Meteorolog:innen formuliert. Empirische Lücken bzgl. Lernendenperspektiven zum Wetter werden im Projekt sukzessive geschlossen. Ein ganzheitliches Spiralcurriculum soll im Zusammenspiel von evidenzbasierter Lernumgebungs- und Unterrichtsmaterialentwicklung entstehen - und zwar von der Einschulung bis zum Abitur.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: Dr. Julius Kullig
Kooperationen: Prof. Yun-Feng Xiao, Peking University (China); Prof. H. Schomerus - Lancaster University; Dr. M. Lebental - Ecole Normale Supérieure de Cachan; Rami El-Ganainy, Saint Louis University
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.10.2026

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 exceptionellen Punkten im Parameterraum offener Mikroresonatoren.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig, Daniel Grom
Kooperationen: Prof. Sebastian Klemmt - Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 16.01.2023 - 31.05.2026

Eine integrierte Halbleiterplattform für die Implementierung und Untersuchung von Exceptionellen Punkten höherer Ordnung

Die Übertragung grundlegender Konzepte offener Wellen- oder Quantensysteme auf hochintegrierte Festkörperelemente ist sowohl für ein tieferes Verständnis der zugrundeliegenden Physik als auch für neue Technologien von größter Bedeutung. In den letzten Jahren sind nicht-hermitesche Systeme in den Fokus gerückt, darunter auch solche, die Parität-Zeitumkehr-Symmetrie aufweisen. Der Hauptgrund für das steigende Interesse sind die sogenannten exceptionellen Punkte (EPs) im Parameterraum, d. h. exotische Entartungen, bei denen zwei oder mehr Energieeigenwerte und die dazugehörigen Eigenzustände zusammenfallen. Neben einer Reihe interessanter grundlegender Aspekte bergen diese Entartungen ein großes Potenzial für hochempfindliche Sensoren. Potenziell noch mehr, wenn man von EPs zweiter Ordnung zu EPs n-ter Ordnung übergeht, bei denen n Eigenwerte und

-zustände zusammenfallen. Dieses interdisziplinäre Forschungsprojekt ist an der Grenze zwischen experimenteller Festkörperoptik und theoretischer nicht-hermitescher Photonik angesiedelt. Die Magdeburger Gruppe wird die Grundlagen und das theoretische Gerüst schaffen, indem sie die Theorie der gekoppelten Moden und numerische Simulationen einsetzt, um geeignete Parametersätze für EPs (höherer Ordnung) zu erhalten und das Potenzial für neuartige Sensoren zu simulieren und zu bewerten. Die Würzburger Gruppe wird ihre Expertise in der Halbleiter-Epitaxie und der Bauelementherstellung nutzen, um maßgeschneiderte EP-Bauelemente auf der Basis skalierbarer Gruppe-III-V-Materialien zu realisieren. Die Herstellung und Optimierung der Bauelemente wird eng mit den numerischen Simulationen verknüpft und effizient in einer iterativen Weise durchgeführt. Ziel dieses Projekts ist es, eine robuste und vielseitige integrierte Halbleiterplattform zu entwickeln, die es ermöglicht, das Konzept der EPs mit dem Mechanismus zur Erzeugung sogenannter exzeptioneller Oberflächen im Parameterraum und den daraus resultierenden robusten EPs zu kombinieren. Mit Hilfe von teilautomatisierter Bauteilcharakterisierung werden wir den Parameterraum abbilden und EPs zweiter und dritter Ordnung in Ringlaserbauteilen realisieren, die mit geeigneten Bus-Wellenleitern gekoppelt sind. Wir werden hochentwickelte spektroskopische Techniken einsetzen, um die Eigenschaften der hergestellten Bauelemente zu charakterisieren und die gewünschte n-te Wurzelskalierung der Systemreaktion auf Störungen zu demonstrieren. Mit Hilfe eines künstlichen Streukörpers, der sowohl lithografisch definiert als auch mobil ausgestaltet sein wird, werden wir die Sensor-Fähigkeiten dieser skalierbaren Bauelemente untersuchen. In einer späteren Phase des Projekts werden wir uns der Kartierung der Energieflächen in der Nähe der EPs zuwenden. So werden wir wertvolle Einblicke in die noch nicht gut verstandene Topologie um EPs höherer Ordnung erhalten, was unsere Forschung mit dem aufregenden neuen Gebiet der topologischen Photonik verbinden wird.

Projektleitung: Prof. Jan Wiersig
Projektbearbeitung: Dipl.-Phys. Marcel Eichelmann
Förderer: Haushalt - 15.05.2023 - 14.05.2026

Vielteilchenphysik in Halbleiternanostrukturen und optischen Mikrokavitäten

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 u.a. nicht-Hermiteische Phänomene untersucht.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Arlt, Friederike A.; Sperber, Pia S.; Rennenberg, von Regina; Gebert, Pimrapat; Teegen, Bianca; Georgakis, Marios K.; Fang, Rong; Dewenter, Anna; Görtler, Michael; Petzold, Gabor; Wunderlich, Silke; Zerr, Inga; Dichgans, Martin; Prüß, Harald; Endres, Matthias; Liman, Thomas; Nolte, Christian H.; Kerti, Lucia; Wittenberg, Tatjana; Scheitz, Jan Friedrich; Nave, Alexander Heinrich; Kufner, Anna; Bode, Felix J.; Stösser, Sebastian; Meißner, Julius Nicolai; Ebrahimi, Taraneh; Nordsiek, Julia; Beckonert, Niklas Michael; Hermann, Peter; Schmitz, Matthias; Goebel, Stefan; Schütte-Schmidt, Julia; Nuhn, Sabine; Volpers, Corinna; Dechent, Peter; Bähr, Matthias; Glanz, Wenzel; Tiedt, Steffen; Waegemann, Karin; Janowitz, Daniel; Ikenberg, Benno; Bermkopf, Kathleen; Huber, Christiane; Wagner, Michael; Neumann, Katja; Spottke, Annika; Stöcker, Tony; Dühning, Marco; Speck, Oliver; Düzel, Emrah; Bartenstein, Peter

Serum anti-NMDA receptor antibodies are linked to memory impairment 12 months after stroke

Molecular psychiatry - [London]: Springer Nature, Bd. 30 (2025), Heft 4, S. 1359-1368, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 10.1]

Arndt, Philipp; Boewe, Stefanie; Brüggemann, Jascha; García García, Berta; Yakupov, Renat; Vockert, Niklas; Maas, Anne; Pfister, Malte; Perosa, Valentina; Al Dubai, Marwa; Jansen, Robin Alexander; Meuth, Sven; Dörner, Marc; Müller, Patrick; Henneicke, Solveig; Schreiber, Frank; Neumann, Katja; Mattern, Hendrik; Schreiber, Stefanie

Putamen vascularization on high-resolution 7T MRI is associated with perfusion and cognitive performance in cerebral small vessel disease

NeuroImage - Orlando, Fla. : Academic Press, Bd. 319 (2025), Artikel 121426, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 4.5]

Arndt, Philipp; Pfister, Malte; Perosa, Valentina; Mattern, Hendrik; Bernal, Jose; John, Anna-Charlotte; Dörner, Marc; Müller, Patrick; Braun-Dullaes, Rüdiger C.; Garz, Cornelia; Nelke, Christopher; Kokott, Alma; Jansen, Robin Alexander; Gliem, Michael; Meuth, Sven; Henneicke, Solveig; Vielhaber, Stefan; Neumann, Katja; Schreiber, Stefanie

Risk factors and clinical significance of neurodegenerative co-pathologies in symptomatic cerebral small vessel disease

Journal of neurology - [Darmstadt]: Steinkopff, Bd. 272 (2025), Heft 5, Artikel 349, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 4.6]

Arndt, Philipp; Pfister, Malte; Schreiber, Frank; Perosa, Valentina; Mattern, Hendrik; Bernal, Jose; Bay, Berkant; Dörner, Marc; Al-Dubai, Marwa; Swiatek, Vanessa; Neyazi, Belal; Sandalcioğlu, I. Erol; Garz, Cornelia; Meuth, Sven; Görtler, Michael; Vielhaber, Stefan; Neumann, Katja; Schreiber, Stefanie

Cerebrospinal fluid $A\beta$ biomarkers predict recurrent hemorrhage and identify cerebral amyloid angiopathy in patients with lobar hemorrhage

Journal of the American Heart Association - New York, NY : Association, Bd. 14 (2025), Heft 15, Artikel e042614, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 5.3]

Baron, Elias; Goldhahn, Rüdiger; Espinoza, Shirley; Zahradník, Martin; Rebarz, Mateusz; Andreasson, Jakob; Deppe, Michael; As, Donat J.; Feneberg, Martin

Transient dielectric function and carrier related processes in doped cubic GaN determined by femtosecond pump-probe spectroscopic ellipsometry

Journal of applied physics - Melville, NY : American Inst. of Physics, Bd. 138 (2025), Heft 12, Artikel 125702, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 2.5]

Chatterjee, Soumick; Gaidzik, Franziska; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Janiga, Gábor; Speck, Oliver; Nürnberger, Andreas; Pathiraja, Sahani

PULASki - learning inter-rater variability using statistical distances to improve probabilistic segmentation

Medical image analysis - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 103 (2025), Artikel 103623, insges. 19 S.

[Imp.fact.: 11.8]

Cui, Jiajun; Reuter, Fabian; Ren, Zibo; Zuo, Zhigang; Liu, Shuhong; Ohl, Claus-Dieter

Modifying the cavitation bubble collapse in the erosive regime with a surface bar structure

Ultrasonics sonochemistry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 120 (2025), Artikel 107439, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 9.7]

Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Fischer, Lukas; Pradas, Marc; Menzel, Andreas M.

Elastic displacements and viscous hydrodynamic flows in wedge-shaped geometries with a straight edge - green's functions for parallel forces

Proceedings. Mathematical, physical and engineering sciences / Royal Society - London : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 481 (2025), Heft 2322, insges. 24 S.

[Imp.fact.: 3.0]

Daddi-Moussa-Ider, Abdallah; Menzel, Andreas M.

Elastic displacements and viscous flows in wedge-shaped geometries with a straight edge - green's functions for perpendicular forces

Journal of elasticity - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 157 (2025), Artikel 54, insges. 20 S.

[Imp.fact.: 1.4]

Dörner, Marc; Pfister, Malte; Tyndall, Anthony; Känel, von Roland; Neumann, Katja; Schreiber, Frank; Arndt, Philipp; Fuchs, Erelle; Garz, Cornelia; Glanz, Wenzel; Butryn, Michaela; John, Anna-Charlotte; Hildebrand, Annkatrin; Euler, Sebastian; Hofmann, Andreas B.; Machetanz, Lena; Kirchbner, Johannes; Tacik, Pawel; Grimm, Alexander; Jansen, Robin Alexander; Pawlitzki, Marc; Henneicke, Solveig; Perosa, Valentina; Labeit, Bendix; Düzel, Emrah; Meuth, Sven; Vielhaber, Stefan; Mattern, Hendrik; Bernal, Jose; Schreiber, Stefanie

Associations of inferior frontal sulcal hyperintensities on brain MRI with cerebral small vessel disease, cognitive function, and depression symptoms

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Artikel 2999, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 3.9]

Dörner, Marc; Pfister, Malte; Tyndall, Anthony; Känel, von Roland; Neumann, Katja; Schreiber, Frank; Arndt, Philipp; Fuchs, Erelle; Garz, Cornelia; Glanz, Wenzel; Butryn, Michaela; John, Anna-Charlotte; Hildebrand, Annkatrin; Euler, Sebastian; Hofmann, Andreas B.; Machetanz, Lena; Kirchbner, Johannes; Tacik, Pawel; Grimm, Alexander; Jansen, Robin; Pawlitzki, Marc; Henneicke, Solveig; Perosa, Valentina; Labeit, Bendix; Düzel, Emrah; Meuth, Sven G.; Vielhaber, Stefan; Mattern, Hendrik; Bernal, Jose; Schreiber, Stefanie

Associations of inferior frontal sulcal hyperintensities on brain MRI with cerebral small vessel disease, cognitive function, and depression symptoms

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 15 (2025), Heft 1, Artikel 2999

[Imp.fact.: 3.9]

Düx, Daniel M; Kowal, Robert; Knoll, Lucas; Schröer, Simon; Belker, Othmar; Horstmann, Dominik; Gutt, Moritz; Maune, Holger; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel

Flexible and wireless metasurface coils for knee and elbow MRI

European radiology experimental - [Cham]: Springer International Publishing, Bd. 9 (2025), Heft 1, Artikel 13, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Fan, Yuzhe; Ohl, Claus-Dieter

Perforation of thin-membrane-covered soft matter induced by cavitation-initiated extreme mechanics

Physical review applied - College Park, Md. [u.a.]: American Physical Society, Bd. 23 (2025), Heft 2, Artikel 024052, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 4.4]

Filler, Jule; Georgakis, Marios K.; Janowitz, Daniel; Düring, Marco; Fang, Rong; Dewenter, Anna; Bode, Felix J.; Stösser, Sebastian; Kindler, Christine; Hermann, Peter; Nolte, Christian H.; Liman, Thomas; Kerti, Lucia; Bernkopf, Kathleen; Ikenberg, Benno; Glanz, Wenzel; Wagner, Michael; Spottke, Annika; Waegemann, Karin; Görtler, Michael; Wunderlich, Silke; Endres, Matthias; Zerr, Inga; Petzold, Gabor; Dichgans, Martin; Wittenberg, Tatjana; Scheitz, Jan Friedrich; Prüß, Harald; Sperber, Pia; Nave, Alexander Heinrich; Kufner Ibarou, Anna; Meißner, Julius Nicolai; Ebrahimi, Taraneh; Nordsiek, Julia; Beckonert, Niklas Michael; Schmitz, Matthias; Goebel, Stefan; Bunck,

Timothy; Schütte-Schmidt, Julia; Nuhn, Sabine; Volpers, Corinna; Dechent, Peter; Bähr, Matthias; Kopczak, Anna Maria; Wollenweber, Frank Arne; Huber, Christiane; Poppert, Holger; Stöcker, Tony; Neumann, Katja; Speck, Oliver

Risk factors for dementia and cognitive impairment within 5 years after stroke - a prospective multicentre cohort study

The lancet. Regional health , Europe - [Amsterdam]: Elsevier, Bd. 56 (2025), Artikel 101428, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 13.0]

Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M.

Analytical expressions for the two basic modes of surface displacement and overall deformation of a free-standing and an elastically embedded sphere

ZAMM - Berlin : Wiley-VCH, Bd. 105 (2025), Heft 5, Artikel e70028, insges. 26 S.

[Imp.fact.: 3.2]

Gebensleben, Dominik; Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter

Corrigendum to "Single cavitation bubble dynamics in a confined planar flow" [International journal of multiphase flow, Volume 188, July 2025, 105224]

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 188 (2025), Artikel 105264, insges. 1 S.

Gebensleben, Dominik; Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter

Single cavitation bubble dynamics in a confined planar flow

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 188 (2025), Artikel 105224, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 3.8]

Goldhahn, Ruben; Minor, Ann-Joelle; Rihko-Struckmann, Liisa; Ohl, Siew-Wan; Pfeiffer, Patricia; Ohl, Claus-Dieter; Sundmacher, Kai

Recycling of bulk polyamide 6 by dissolution-precipitation in CaCl₂-EtOH-H₂O mixtures

Recycling - Basel : MDPI, Bd. 10 (2025), Heft 1, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 4.6]

Grom, Daniel; Kullig, Julius; Röntgen, Malte; Wiersig, Jan

Graph-theoretical approach to the eigenvalue spectrum of perturbed higher-order exceptional points

Physical review research - College Park, MD : APS, Bd. 7 (2025), Heft 2, Artikel 023132, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Grümbel, Jona; Bläsing, Jürgen; Hörich, Florian; Dadgar, Armin; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Oxidation and irreversible structural distortion of ScN at elevated temperatures

Journal of applied physics - Melville, NY : American Inst. of Physics, Bd. 137 (2025), Heft 14, Artikel 145703

[Imp.fact.: 2.5]

Haseljić, Hana; Frysck, Robert; Kulvait, Vojtěch; Werncke, Thomas; Brüsch, Inga; Speck, Oliver; Schulz, Jessica; Manhart, Michael; Rose, Georg

Model-based perfusion reconstruction with time separation technique in cone-beam CT dynamic liver perfusion imaging

Medical physics - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 52 (2025), Heft 4, S. 2074-2088

[Imp.fact.: 3.2]

Herbster, Maria; Garke, Bernd; Harnisch, Karsten; Michael, Oliver; Lieb, Alexandra; Betke, Ulf; Könncke, Mandy; Heyn, Andreas; Kriegel, Paulina; Thärichen, Henrike; Bertrand, Jessica; Krüger, Manja; Halle, Thorsten

Effects of Cr addition on Ti implant alloys (Ti-Cr/Ti-Al-V-Cr) to enhance corrosion and wear resistance

Journal of the mechanical behavior of biomedical materials - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 164 (2025), Artikel 106899, insges. 23 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Huang, Jianlin; Zhong, Yuxue; Fan, Yuzhe; Wang, Jingzhu; Wang, Yiwei

On the criteria of jet types during a bubble collapse near the tissue-mimicking boundary

Applied physics letters - Melville, NY : American Inst. of Physics, Bd. 127 (2025), Heft 9, Artikel 092701, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Hubmann, Max Joris; Nurzed, Bilguun; Hansen, Sam-Luca; Kowal, Robert; Schön, Natalie; Wenz, Daniel; Saha, Nandita; Lutz, Max; Fiedler, Thomas M; Orzada, Stephan; Winter, Lukas; Keil, Boris; Maune, Holger; Speck, Oliver; Niendorf, Thoralf

Reproducibility of electromagnetic field simulations of local radiofrequency transmit elements tailored for 7 T MRI

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 25 (2025), Heft 6, Artikel 1867, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Hubmann, Max Joris; Orzada, Stephan; Kowal, Robert; Anton Grimm, Johannes; Speck, Oliver; Maune, Holger

Towards large diameter transmit coils for 7-T head imaging - a detailed comparison of a set of transmit element design concepts

NMR in biomedicine - New York, NY : Wiley, Bd. 38 (2025), Heft 5, Artikel e70030, insges. 19 S.

[Imp.fact.: 2.7]

Hörich, Florian; Lüttich, Christopher; Grümbel, Jona; Bläsing, Jürgen; Feneberg, Martin; Dadgar, Armin; Goldhahn, Rüdiger; Strittmatter, André

Epitaxial growth of transition metal nitrides by reactive sputtering

Frontiers in Materials - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 12 (2025), Artikel 1507123, insges. 7 S.

Izak Ghasemian, Saber; Fan, Yuzhe; Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter

Cavitation induced shear wave elastography

Physics of fluids - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: American Institute of Physics, Bd. 37 (2025), Heft 8, Artikel 081913, insges. 7 S.

[Imp.fact.: 4.3]

Kluth, Elias; Ogawa, Temma; Nishinaka, Hiroyuki; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Absorption anisotropy of orthorhombic single-domain κ -Ga₂O₃ from infrared to ultraviolet - phonons and bandgaps

Applied physics letters - Melville, NY : American Inst. of Physics, Bd. 127 (2025), Heft 17, Artikel 172106, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Koliyadu, Jayanath C. P.; Moško, Daniel; Asimakopoulou, Eleni Myrto; Bellucci, Valerio; Birnšteinová, Šarlota; Bean, Richard; Letrun, Romain; Kim, Chan; Kirkwood, Henry; Giovanetti, Gabriele; Jardon, Nerea; Szuba, Janusz; Guest, Trey; Koch, Andreas; Grünert, Jan; Szeles, Peter; Villanueva-Perez, Pablo; Reuter, Fabian; Ohl, Claus-Dieter; Noack, Mike Andreas; Garcia-Moreno, Francisco; Kuglerová-Valdová, Zuzana; Juha, Libor; Nikl, Martin; Yashiro, Wataru; Soyama, Hitosh; Eakins, Daniel; Korsunsky, Alexander M.; Uličný, Jozef; Meents, Alke; Chapman, Henry N.; Mancuso, Adrian P.; Sato, Tokush; Vagovič, Patrik

Development of MHz X-ray phase contrast imaging at the European XFEL

Journal of synchrotron radiation - Chester : IUCr, Bd. 32 (2025), Heft 1, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 2.4]

Kowal, Robert; Knull, Lucas; Hubmann, Max Joris; Vogt, Ivan; Düx, Daniel; Maier, Florian; Gutberlet, Marcel; Hensen, Bennet; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger

Impact of MRI field strengths on metasurface enhancement

IEEE journal of electromagnetics, RF and microwaves in medicine and biology - New York, NY : IEEE, Bd. 9 (2025), Heft 2, S. 126-132

[Imp.fact.: 3.2]

Kullig, Julius; Wiersig, Jan

Calculating the spectral response strength of non-Hermitian systems with an exceptional point directly from wave simulations

Physical review research - College Park, MD : APS, Bd. 7 (2025), Heft 1, Artikel 013223, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Kullig, Julius; Wiersig, Jan; Schomerus, Henning

Generalized Petermann factor of non-Hermitian systems at exceptional points

Physical review research - College Park, MD : APS, Bd. 7 (2025), Heft 4, Artikel 043246, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 4.2]

Kullig, Julius; Zhong, Qi; Wiersig, Jan; El-Ganainy, Ramy

Exceptional points and lasing thresholds - when lower-q modes win

Physical review letters - College Park, Md. : APS, Bd. 135 (2025), Heft 17, Artikel 173802, insges. 7 S. ;

[Published 21 October, 2025; Last seen: 27.01.2026]

[Imp.fact.: 9.0]

Kuroda, Yuta; Kawasaki, Takeshi; Menzel, Andreas M.

Effects of curvature on growing films of microorganisms

Biophysical journal - Cambridge, Mass. : Cell Press, Bd. 124 (2025), Heft 10, S. 1609-1617

[Imp.fact.: 3.1]

Lenz, Claudia; Bauer, Melanie; Langkammer, Christian; Mattern, Hendrik; Santini, Francesco

ESMRMB 2025 focus topic - cycle of translation

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg : Springer, Bd. 38 (2025), Heft 3, S. 629-630

[Imp.fact.: 2.5]

Li, Jianning; Zhou, Zongwei; Yang, Jiancheng; Pepe, Antonio; Gsaxner, Christina; Luijten, Gijs; Qu, Chongyu; Zhang, Tiezheng; Chen, Xiaoxi; Li, Wenxuan; Wodzinski, Marek; Friedrich, Paul; Xie, Kangxian; Jin, Yuan; Ambigapathy, Narmada; Nasca, Enrico; Solak, Naida; Melito, Gian Marco; Vu, Viet Duc; Memon, Afaq R.; Schlachta, Christopher; Ribaupierre, de Sandrine; Patel, Rajni V.; Eagleson, Roy; Chen, Xiaojun; Mächler, Heinrich; Kirschke, Jan; Rosa, de la Ezequiel; Christ, Patrick Ferdinand; Li, Hongwei Bran; Ellis, David G.; Aizenberg, Michele R.; Gatidis, Sergios; Küstner, Thomas; Shusharina, Nadya; Heller, Nicholas; Andreczyk, Vincent; Depeursinge, Adrien; Hatt, Mathieu; Sekuboyina, Anjany; Löffler, Maximilian; Liebl, Hans; Dorent, Reuben; Vercauteren, Tom; Shapey, Jonathan; Kujawa, Aaron; Cornelissen, Stefan; Langenhuizen, Patrick; Ben-Hamadou, Achraf; Rekik, Ahmed; Pujades, Sergi; Boyer, Edmond; Bolelli, Federico; Grana, Costantino; Lumetti, Luca; Salehi, Hamidreza; Ma, Jun; Zhang, Yao; Gharleghi, Ramtin; Beier, Susann; Sowmya, Arcot; Garza-Villarreal, Eduardo A.; Balducci, Thania; Angeles-Valdez, Diego; Souza, Roberto; Rittner, Leticia; Frayne, Richard; Ji, Yuanfeng; Ferrari, Vincenzo; Chatterjee, Soumick; Dubost, Florian; Schreiber, Stefanie; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver; Haehn, Daniel; John, Christoph; Nürnberger, Andreas; Pedrosa, João; Ferreira, Carlos; Aresta, Guilherme; Cunha, António; Campilho, Aurélio; Suter, Yannick; Garcia, Jose; Lalande, Alain; Vandenbossche, Vicky; Oevelen, van Aline; Duquesne, Kate; Mekhzoum, Hamza; Vandemeulebroucke, Jef; Audenaert, Emmanuel; Krebs, Claudia; Leeuwen, van Timo; Verecke, Evie; Heidemeyer, Hauke; Röhrig, Rainer; Hölzle, Frank; Badeli, Vahid; Krieger, Kathrin; Gunzer, Matthias; Chen, Jianxu; Meegdenburg, van Timo; Dada, Amin; Balzer, Miriam; Fregemann, Jana; Jonske, Frederic; Rempe, Moritz; Malorodov, Stanislav; Bahnsen, Fin Hendrik; Seibold, Constantin; Jaus, Alexander; Marinov, Zdravko; Jaeger, Paul F.; Stiefelhofen, Rainer; Santos, Ana Sofia; Lindo, Mariana; Ferreira, André; Alves, Victor; Kamp, Michael; Abourayya, Amr; Nensa, Felix; Hörst, Fabian; Brehmer, Alexander; Heine, Lukas; Hanusrichter, Yannik; Weßling, Martin; Dudda, Marcel; Podleska, Lars Erik; Fink, Matthias A.; Keyl, Julius; Tserpes, Konstantinos; Kim, Moon Sung; Elhabian, Shireen; Lamecker, Hans; Zukić, Dženan; Paniagua, Beatriz; Wachinger, Christian; Urschler, Martin; Duong, Luc; Wasserthal, Jakob; Hoyer, Peter F.; Basu, Oliver; Maal, Thomas; Witjes, Max J. H.; Schiele, Gregor; Chang, Ti-Chiun; Ahmadi, Seyed-Ahmad; Luo, Ping; Menze, Bjoern; Reyes, Mauricio; Deserno, Thomas M.; Davatzikos, Christos; Puladi, Behrus; Fua, Pascal; Yuille, Alan L.; Kleesiek, Jens Philipp; Egger, Jan

MedShapeNet - a large-scale dataset of 3D medical shapes for computer vision

Biomedical engineering - Berlin [u.a.]: de Gruyter, Bd. 70 (2025), Heft 1, S. 71-90, insges. 20 S. ;

[Online veröffentlicht am 30. Dezember 2024; Gesehen am 16.12.2025]

[Imp.fact.: 1.8]

Liu, Peng; Doehler, Juliane; Henschke, Julia; Northall, Alicia; Knaf-Serian, Angela; Loaiza-Carvajal, Laura C.; Budinger, Eike; Schwarzkopf, Dietrich Samuel; Speck, Oliver; Pakan, Janelle; Kühn, Esther
Layer-specific changes in sensory cortex across the lifespan in mice and humans
Nature neuroscience - New York, NY : Nature America, Bd. 28 (2025), Heft 9, S. 1978-1989
[Imp.fact.: 20.0]

Lorenz, Volker; Köhler, Phil; Schröder, Lea; Hilfert, Liane; Goldhahn, Rüdiger; Edelmann, Frank T.
Synthesis and structural investigation of brightly colored organoammonium 1,3-dimethylviolurates
Zeitschrift für Naturforschung. B, a journal of chemical sciences - Berlin : De Gruyter, Bd. 80 (2025), Heft 9-10, S. 357-366

Mattern, Hendrik
Editorial for "Participant discomfort during 5 T MRI examinations and its contributing factors"
Journal of magnetic resonance imaging - New York, NY : Wiley-Liss, Bd. 62 (2025), Heft 2, S. 598-599
[Imp.fact.: 3.5]

Mietzner, Grazia; Lümekemann, Lilli; Schreiber, Frank; Brüggemann, Jascha; Benramadan, Abrar; Al-Dubai, Marwa; Sciarra, Alessandro; Knoll, Christoph; Kühn, Esther; Speck, Oliver; Schreiber, Stefanie; Mattern, Hendrik
Assessing arterial patterns in the motor cortex with 7 tesla magnetic resonance imaging and vessel distance mapping
Human brain mapping - New York, NY : Wiley-Liss, Bd. 46 (2025), Heft 11, Artikel 70311, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 3.3]

Mihatsch, Jakob; Ihle, THomas
Nonreciprocal antialigning active mixtures - deriving the exact Boltzmann collision operator
Physical review - Woodbury, NY : Inst., Bd. 112 (2025), Heft 5, Artikel 054110, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 2.4]

Mousavi, Seyed Pedram; Hassanzadeh, Hassan; Larachi, Faiçal; Ohl, Claus-Dieter; Taghavi, Seyed Mohammad
A modelling framework for jet penetration into soft gels
Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 1011 (2025), Artikel R5, insges. 12 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Mur, Jaka; Bußmann, Alexander; Paula, Thomas; Adami, Stefan; Adams, Nikolaus A.; Petkovsek, Rok; Ohl, Claus-Dieter
Micro-jet formation induced by the interaction of a spherical and toroidal cavitation bubble
Ultrasonics sonochemistry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 112 (2025), Artikel 107185, insges. 18 S.
[Imp.fact.: 8.7]

Niemann, Adrian; Puzyrev, Dmitry; Stannarius, Ralf
ParticleTracking - a GUI and library for particle tracking on stereo camera images
The journal of open source software - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 10 (2025), Heft 109, Artikel 5986, insges. 5 S.

Ohl, Claus-Dieter; Ohl, Siew-Wan; Taghavi, Seyed Mohammad
Penetration of laser-induced jets into soft elastic substrates - simplified model and experiments
Biomedical optics express - Washington, DC : Optica, Bd. 16 (2025), Heft 9, S. 3454-3470, Artikel 568655, insges. 17 S.
[Imp.fact.: 3.2]

Omarbakiyeva, Yultuz; Hahn, Larissa; Klein, Pascal; Krumphals, Ingrid; Watzka, Bianca
Relationship between the cognitive load and the learning success in applying force diagrams - eye-tracking study
Frontiers in education - Lausanne : Frontiers Media, Bd. 10 (2025), Artikel 1451020, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 1.9]

Reese, Hendrik; Gutiérrez-Hernández, Ulisses Jesús; Pfeiffer, Patricia; Quinto-Su, Pedro A; Ohl, Claus-Dieter

Rayleigh wave induced cavitation bubble structures

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 184 (2025), Artikel 105114, insges. 9 S.
[Imp.fact.: 3.8]

Reinken, Henning; Menzel, Andreas M.

Rheologically tuned modes of collective transport in active viscoelastic films

Physical review letters - College Park, Md. : APS, Bd. 135 (2025), Heft 18, Artikel 188301, insges. 8 S.
[Imp.fact.: 9.0]

Reinken, Henning; Menzel, Andreas M.

Self-sustained patchy turbulence in shear-thinning active fluids

Communications Physics - London : Springer Nature, Bd. 8 (2025), Artikel 270, insges. 9 S.
[Imp.fact.: 5.8]

Reinken, Henning; Menzel, Andreas M.

Unified description of viscous, viscoelastic, or elastic thin active films on substrates

Physical review - Woodbury, NY : Inst., Bd. 112 (2025), Heft 4, Artikel 045506, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 2.4]

Rose, Jonas; Baron, Elias; Goldhahn, Rüdiger; Zscherp, Mario F.; Jentsch, Silas A.; Chatterjee, Sangam; Schörmann, Jörg; Feneberg, Martin

Bandgaps in cubic InGa_N for the entire composition range including many-body effects

Journal of applied physics - Melville, NY : American Inst. of Physics, Bd. 137 (2025), Heft 24, Artikel 243106, insges. 9 S.

Sanin, Ahmed Y.; Prier, Marcus; Wartmann, Thomas; Siba, Christian; Hippe, Katrin; Pech, Maciej; Croner, Roland; Speck, Oliver; Kahlert, Ulf D.; Rose, Georg

Evaluating T1/T2 relaxometry with OCRA tabletop MRI system in fresh clinical samples - preliminary insights into ZEB1-associated tissue characteristics

Technology in cancer research & treatment - Thousand Oaks, CA : Sage Publishing, Bd. 24 (2025), Artikel 15330338251366371, insges. 5 S.
[Imp.fact.: 2.8]

Sprenger, Alexander Ralf; Menzel, Andreas

Versuch der Integration von ChatGPT in den Übungsbetrieb der Theoretischen Physik

Lessons learned - Dresden : Fakultät Maschinenwesen, TU Dresden, Bd. 5 (2025), Heft 1, insges. 11 S.

Sun, Yurong; Fan, Yuzhe; Yao, Zhifeng; Wang, Fujun; Ohl, Claus-Dieter

On demand controlling of cavitation bubble collapse and jet formation through a free and rigid boundary arrangement

Ultrasonics sonochemistry - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 121 (2025), Artikel 107560, insges. 7 S.
[Imp.fact.: 9.7]

Sun, Yurong; Yao, Zhifeng; Wang, Chaoyue; Zhong, Qiang; Xiao, Ruofu; Ohl, Claus-Dieter; Wang, Fujun

Dynamics of cavitation bubbles near a gas-entrapping rigid surface

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 1013 (2025), Artikel A9, insges. 23 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Teckentrup, Vanessa; Ludwig, Mareike; Seibt, Janis; Hartig, Renée; Preißl, Hubert; Schuppert, Mark; Avdievich, Nikolai I; Scheffler, Klaus; Priovoulos, Nikos; Ehses, Maik; Poser, Benedikt A; Wiggins, Christopher J; Trautner, Peter; Honerbach, Walter; Jacobs, Heidi; Speck, Oliver; Hämmerer, Dorothea; Kroemer, Nils B.

Assessing a stimulator modification for simultaneous noninvasive auricular vagus nerve stimulation and MRI

Journal of neuroimaging - Berlin [u.a.]: Wiley-Blackwell, Bd. 35 (2025), Heft 6, Artikel e70098, insges. 17 S.
[Imp.fact.: 2.3]

Vogt, Ivan; Volk, Martin; Kulzer, Emma-Luise; Seibt, Janis; Pech, Maciej; Rose, Georg; Großer, Oliver Stephan

Microwave-assisted optimization of polyvinyl alcohol cryogel (PVA-C) manufacturing for MRI phantom production

Bioengineering - Basel : MDPI, Bd. 12 (2025), Heft 2, Artikel 171, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 3.7]

Watzka, Bianca; Omarbakiyeva, Yultuz; Hahn, Larissa; Klein, Pascal; Krumphals, Ingrid; Rubitzko, Thomas

Wind as a context for Newton's first and second law and force diagrams

Physics education - Bristol : IOP Publ., Bd. 60 (2025), Heft 1, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 0.6]

Wiersig, Jan; Chen, Weijian

Higher-order exceptional points in composite non-Hermitian systems

Physical review research - College Park, MD : APS, Bd. 7 (2025), Heft 3, Artikel 033034, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 4.2]

Wulff, Peter; Mientus, Lukas; Nowak, Anna; Borowski, Andreas

AI in STEM teacher education - inquiry into capabilities of an emerging technology

International Journal of Technology in Education and Science - Konya : International Journal of Technology in Education and Science (IJTES), Bd. 9 (2025), Heft 4, S. 597-618

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

Optical properties of ZnGa₂O₄ - band gaps, plasmonic effects, and phonons

Physical review materials - College Park, MD : APS, Bd. 9 (2025), Heft 6, Artikel 064602

[Imp.fact.: 3.4]

Yi, Yeo-Jin; Kreißl, Michael; Speck, Oliver; Düzel, Emrah; Hämmerer, Dorothea

Decoding salience - a functional magnetic resonance imaging investigation of reward and contextual unexpectedness in memory encoding and retrieval

Human brain mapping - New York, NY : Wiley-Liss, Bd. 46 (2025), Heft 1, Artikel e70124, insges. 18 S.

[Imp.fact.: 3.3]

Zhang, Tianyuan; Zhang, A-Man; Zhang, Sai; Long, Sinan; Han, Rui; Liu, Luoqin; Ohl, Claus-Dieter; Li, Shuai

Free-surface jetting driven by a cavitating vortex ring

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.] : Cambridge Univ. Press, Bd. 1003 (2025), Artikel A4, insges. 22 S.

[Imp.fact.: 3.9]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bitar, Luna; Díaz, Mario; Coello, Roberto Duarte; Valdes Hernandez, del C. Maria; Mattern, Hendrik; Neumann, Katja; Pfister, Malte; Beck, Carolin; Mai, Huy Trong; Fuchs, Erelle; Tang, Serena; Tosun, Duygu; Besteher, Bianca; Rocktäschel, Tonia; Reuken, Philipp Alexander; Stallmach, Andreas; Opel, Nils; Gaser, Christian; Walter, Martin; Dörner, Marc; Arndt, Philipp; Behme, Daniel; Piechowiak, Christiane; Lading, Yves; Müller, Patrick; Braun-Dullaeus, Rüdiger; Meuth, Sven; Wardlaw, Joanna M.; Schreiber, Stefanie; Trujillo, Maria; Düzel, Emrah; Ziegler, Gabriel; Bernal, Jose

DRIPS - domain randomisation for image-based perivascular spaces segmentation

medRxiv - Cold Spring Harbor : Cold Spring Harbor Laboratory . - 2025, Artikel 2025.10.22.25337423, insges. 61 S.

Quast, Martin; Schürmann, Christoph

Spektroskopie - Wissenschaftliche Erkenntnis im Licht der Sterne

Astronomie + Raumfahrt im Unterricht - Hannover : Friedrich, Bd. 199 (2025), Heft 3, S. 5-9

ARTIKEL IN ZEITSCHRIFT

Kurachkina, Marharyta; Nádasi, Hajnalka; Alaasar, Mohamed; Tschierske, Carsten; Eremin, Alexey
Photomanipulation of the mechanical properties in a liquid crystal with azo-containing bent-core mesogens
ChemPhotoChem - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 4 (2020), Heft 11, S. 5288-5295

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ehses, Maik; Prier, Marcus; Mydla, Benjamin; Maune, Holger
Effect of different oversampling ratios for switch mode amplifiers in low-field magnetic resonance imaging
2025 47th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC) ,
2025 - Piscataway, NJ : IEEE, insges. 4 S. ;
[Konferenz: 47th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society,
EMBC, Copenhagen, Denmark, 14-18 July 2025]

Ehses, Maik; Prier, Marcus; Mydla, Benjamin; Maune, Holger
Evaluation of switch mode amplifiers for low-field MRI
2025 IEEE MTT-S International Microwave Biomedical Conference (IMBioC) , 2025 - [Piscataway, NJ]: IEEE ;
Wu, Chung-Tse Michael, insges. 3 S. ;
[Konferenz: 2025 IEEE MTT-S International Microwave Biomedical Conference, IMBioC, Kaohsiung, Taiwan,
15-17 April 2025]

ABSTRACTS

Alnazer, Kahled; Prier, Marcus; Walles, Heike; Pech, Maciej; Großer, Oliver Stephan; Kopp, Sascha; Gylstorff, Severin
Development of tissue-mimicking low cost phantoms for tabletop MRI validation
7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 77-78

Baron, Elias; Goldhahn, Rüdiger; As, Donat; Espinoza, Shirly; Rebarz, Mateusz; Feneberg, Martin
Analysis of time-resolved ellipsometry data accounting for free-carrier grading
10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025,
S. 150 ;
[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13,
2025]

Baron, Elias; Goldhahn, Rüdiger; As, Donat; Espinoza, Shirly; Rebarz, Mateusz; Feneberg, Martin
Femtosecond pump-probe ellipsometry of degenerately doped cubic GaN
10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025,
S. 99 ;
[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13,
2025]

Baron, Elias; Rose, Jonas; Goldhahn, Rüdiger; Jentsch, Silas; Zscherp, Mario; Chatterjee, Sangam; Schörmann, Jörg; Feneberg, Martin
Optical properties of cubic $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1$)
10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025,
S. 152 ;
[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13,
2025]

Bollmann, S.; Mattern, Hendrik; Gulban, F.; Speck, Oliver; Stöcker, R.
Fast Mesoscopic Vascular Imaging Utilizing a High-Performance Gradient and a Segmented 3D EPI Readout
ISMRM Joint Workshop of the Ultra-High Field MR & Brain Function Study Groups - International Society for
Magnetic Resonance in Medicine . - 2025 ;
[Workshop: ISMRM Joint Workshop of the Ultra-High Field MR & Brain Function Study Groups, Annapolis,
MD, USA, 31 March-02 April 2025]

Einspänner, Eric; Mattern, Hendrik; Fuchs, Erelle; Müller, Sebastian Johannes; Khadhraoui, Eya; Behme, Daniel

Sleepy QSM - study to assess the effect of sleep deprivation on brain homeostasis with 7T QSM and qT1
Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg : Springer, Bd. 38 (2025), Heft Suppl. 1, S. S234-S235, Artikel 148 ;
[Tagung: 41th Annual Scientific Meeting of European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology, ESMRMB 2025, Marseille, 8-11 October 2025]
[Imp.fact.: 2.5]

Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M.

Optimizing the internal structure of soft elastic composite materials
Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel CPP 5.3 ;
[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Graper, Erik; Baron, Elias; Feneberg, Martin; Wecker, Tobias; As, Donat J.; Goldhahn, Rüdiger

Optical properties of asymmetric cubic AlGa_N/Ga_N quantum wells
Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel HL 32.1 ;
[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Grümbel, Jona; Abu-Farsakh, Hazem; Qteish, Abdallah Hamoudeh; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Determination of electronic structure parameters from spectroscopic ellipsometry and GW calculations - a case study on non-degenerate ScN
ICNS 15 - MKON . - 2025, Artikel PC-Tue-P52 ;
[Konferenz: 15th International Conference on Nitride Semiconductors, ICNS-15,almö, Sweden, 6-11 July 2025]

Grümbel, Jona; Dinh, Duc V.; Harms, Christina; Chen, Zhuohui; Brandt, Oliver; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Phonons, Born effective charges, and band gaps of wz-(Sc,Al)N alloys (0 Sc 30%) grown on AlN/Si by molecular beam epitaxy
ICNS 15 - MKON . - 2025, Artikel PC-Tue-B7 ;
[Konferenz: 15th International Conference on Nitride Semiconductors, ICNS-15, Malmö, Sweden, 6-11 July 2025]

Grümbel, Jona; Oshima, Yuichi; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Determination of electronic structure parameters from spectroscopic ellipsometry - a case study on non-degenerate ScN
10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025, S. 485 ;
[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13, 2025]

Harms, Christina; Kluth, Elias; Grümbel, Jona; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Temperature dependent free carrier concentration in GaN:Si by Raman spectroscopy
ICNS 15 - MKON . - 2025, S. 564 ;
[Konferenz: 15th International Conference on Nitride Semiconductors, ICNS-15,almö, Sweden, 6-11 July 2025]

Huber, Renzo; Morgan, A. Tyler; Pizzuti, Alessandra; Poser, Benedikt; Dymerska, Barbara; Bosch, Dario; Chai, Yuhui; Gudino, Natalia; Sarlls, Joelle; Dresbach, Sebastian; Vu, An T.; Evans, Jennifer; Torrisi, Salvatore; Stirnberg, Rüdiger; Tourell, Monique; Bollmann, Saskia; Vizioli, Luca; Yacoub, Essa; Priovoulos, Nikos; Brouwer, Emma; Zwaag, van der Wietske; Mattern, Hendrik; Gomez, Daniel; Blazejewska, Anna Izabella I.; Polimeni, Jonathan; Bandettini, Peter

Should I do 7T fMRI with the pTx or sTx coil? Consider the difference in geometry
ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 2333 ;
[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

Hubmann, Max Joris; Kowal, Robert; Orzada, Stephan; Speck, Oliver; Maune, Holger

Simulation of the RF shimming performance of 8 channel arrays for 7T head-imaging with a large diameter transmit coil

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 4251 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

Kluth, Elias; Grümbel, Jona; Goldhahn, Rüdiger; Yamaguchi, Tomohiro; Roberts, Joseph; Massabuau, Fabien; Anhar Bhuiyan, A. F. M.; Meng, Lingyu; Zhao, Hongping; Nagashima, Yo; Osawa, Shohei; Hirose, Yasushi; Karg, Alexander; Eickhoff, Martin; Feneberg, Martin

Determination of electronic structure parameters from spectroscopic ellipsometry - a case study on non-degenerate ScN

10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025, S. 485 ;

[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13, 2025]

Kluth, Elias; Grümbel, Jona; Goldhahn, Rüdiger; Yamaguchi, Tomohiro; Roberts, Joseph; Massabuau, Fabien; Anhar Bhuiyan, A. F. M.; Meng, Lingyu; Zhao, Hongping; Nagashima, Yo; Osawa, Shohei; Hirose, Yasushi; Karg, Alexander; Eickhoff, Martin; Feneberg, Martin

On optical properties of Group-III sesquioxides and their alloys

10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry - North American Ellipsometry Association . - 2025, S. 147 ;

[Konferenz: 10th International Conference on Spectroscopic Ellipsometry, Boulder, Colorado, USA, June 08-13, 2025]

Kluth, Elias; Nagashima, Yo; Osawa, Shohei; Hirose, Yasushi; Bläsing, Jürgen; Strittmatter, André; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Blue shift of the absorption onset and bandgap bowing in rutile $\text{Ge}_{x-1}\text{Sn}_x\text{O}_2$

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel HL 52.2 ;

[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Knobus, Maximilian; Seibt, Janis; Rose, Georg; Speck, Oliver

Calculation of offcenter distortion in interventional MRI

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 15 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

Knoll, Lucas; Kowal, Robert; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger

Mode-weighting in metasurface designs for MRI signal enhancement

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3467 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

Kowal, Robert; Paulig, Niklas; Arnecke, Daniel; Knoll, Lucas; Vogt, Ivan; Hubmann, Max Joris; Düx, Daniel; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel; Wacker, Frank; Speck, Oliver; Maune, Holger

Parallel imaging using metasurface resonators

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 3454 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

Marquardt, Jonas; Vockert, Niklas; Behrenbruch, Niklas; Schumann-Werner, Beate; Hochkepler, Anne; Büchel, Anna-Therese; Molloy, Eóin Niall; Schwarck, Svenja; Fischer, Larissa; Incesoy, Enise I.; García García, Berta; Mattern, Hendrik; Morgado, Barbara; Esselmann, Hermann; Stephens, Andrew W.; Schildan, Andreas; Barthel, Henryk; Sabri, Osama; Wiltfang, Jens; Kreißl, Michael; Düzel, Emrah; Kühn, Esther; Schreiber, Stefanie; Maass, Anne; Diersch, Nadine

Hippocampal vascularization is associated with greater efficiency during a remote real world wayfinding training in older adults

Alzheimer's and dementia - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 21 (2025), Heft Suppl. 9, Artikel e110578, insges. 5 S. ;

[Konferenz: Alzheimer's Association International Conference, Toronto, 31. July 2025]

[Imp.fact.: 11.1]

Menzel, Andreas M.

Displacements in thin fluid and elastic films

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel DY 44.5 ;

[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Paulig, Niklas; Knoll, Lucas; Kowal, Robert; Rose, Georg; Speck, Oliver; Maune, Holger

Impact of metasurface size on MRI receive enhancement

7th Conference on Image-Guided Interventions - Magdeburg . - 2025, S. 12-14 ;

[Konferenz: 7th Conference on Image-Guided Interventions, Magdeburg, 23 - 24 October 2025]

Penalba Sanchez, Lucia; Yi, Yeo-Jin; Kurt, Elif; Femminella, Grazia D.; Loane, Clare; Duckett, Millie; Callaghan, Martina; Weiskopf, Nikolaus; Dolan, Raymond J.; Glanz, Wenzel; Butryn, Michaela; Mattern, Hendrik; Leiman, Marina; Mann, Iris; Pankratz, Ulrike; Lübeck, Cindy Y.; Kelling, Niklas; Howard, Rob; Düzel, Emrah; Hämmerer, Dorothea

Investigating the role of the locus coeruleus noradrenergic system in cognitive function in amnesic mild cognitive impairment - an fMRI study

European psychiatry - Cambridge : Cambridge University Press, Bd. 68 (2025), Heft S1, S. S836-S837, Artikel EPV1089

[Imp.fact.: 6.7]

Piechowiak, Christiane; Müller, Patrick; Bernal Moyano, Jose; Kunz, Naomi Alice; Al-Zawity, Suzann; Hubert, Patrick; Nathania, Brigitta Patricia; Kunz, Matthias; Lading, Yves; Duarte, Roberto; Valdes Hernandez, del C. Maria; Wardlaw, Joanna M.; Mattern, Hendrik; Behme, Daniel; Neumann, Katja; Braun-Dullaeus, Rüdiger; Schreiber, Stefanie

Acute physical exercise can exert measurable changes on perivascular spaces volumetry

Alzheimer's and dementia - Hoboken, NJ : Wiley, Bd. 21 (2025), Heft Suppl. 1, Artikel e101885, insges. 2 S. ;

[Konferenz: Alzheimer's Association International Conference, Toronto, 31. July 2025]

[Imp.fact.: 11.1]

Reinken, Hennig; Menzel, Andreas M.

Self-sustained patchy turbulence in shear-thinning active fluids

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel DY 3.11 ;

[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Rose, Jonas; Kluth, Elias; Baron, Elias; Goldhahn, Rüdiger; Jentsch, Silas; Zscherp, Mario; Chatterjee, Sangam; Schörmann, Jörg; Feneberg, Martin

Optical properties of cubic InGa_N for the entire In composition range

ICNS 15 - MKON . - 2025, S. 769 ;

[Konferenz: 15th International Conference on Nitride Semiconductors, ICNS-15, almö, Swedden, 6-11 July 2025]

Stirnberg, Rüdiger; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver; Stöcker, Tony

Ultra-fast whole-brain 3D-EPI across scales: pushing high-performance gradients at 7T

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 2747 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

Tung, Yi-Hang; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver

Rapid mesoscopic resolution DTI with high-performance 7T

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 4077 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawai, 10-15 May 2025]

Tung, Yi-Hang; Speck, Oliver

Verbesserung der mikrostrukturellen Sensitivität in der Diffusions-MRT\$Dein zweistufiges Entrauschungsverfahren für Daten eines Hochleistungs-7T-Scanners

ISMRM Workshop on 40 years of Diffusion - International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025

Wiersig, Jan

Exploring wave chaos and non-hermitian physics - future prospects for quantum emission from chaotic microcavities

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft / Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef : DPG . - 2025, Artikel DY 19.3 ;

[Tagung: Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Regensburg, 16. - 21. März 2025]

Yarach, Uten; Akrasirakul, Sorravit; Godenschweger, Frank; Mattern, Hendrik; Tung, Yi-Hang; Speck, Oliver

An efficient signal averaging with model-based reconstruction for meso-scale resolution T2*W GRE-EPI at 7T with high-performance gradients

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 0641 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

Yarach, Uten; Akrasirakul, Sorravit; Mattern, Hendrik; Speck, Oliver

Improving T2-weighted TGSE-BLADE liver imaging via model-based reconstruction with self-breathing motion correction

ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition - Concord, CA : International Society for Magnetic Resonance in Medicine . - 2025, Artikel abstract 0035 ;

[ISMRM & ISMRT Annual Meeting & Exhibition, Honolulu, Hawaii, 10-15 May 2025]

Zhao, M.; Hoinkiss, D.; Bauer, M.; Mattern, Hendrik; Assili, S.; Clement, P.; Pinto, J.

From magnetic gradients to sound waves - a five-year journey of the ESMRMB podcast

Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine - Heidelberg : Springer, Bd. 38 (2025), Heft Suppl. 1 ;

[Tagung: 41th Annual Scientific Meeting of European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology, ESMRMB 2025, Marseille, 8-11 October 2025]

[Imp.fact.: 2.5]

DISSERTATIONEN

Fischer, Lukas; Menzel, Andreas M. [AkademischeR BetreuerIn]

From inner structural arrangements in elastic materials to tailored overall behavior

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (viii, 204 Seiten, 42,18MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 187-204]

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. rer. nat. Tömme Noesselt

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
- Altersspezifische 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. SERVICEANGEBOT

Beratung, Gutachten, Projekte zu Themenfeldern:

- Experimentelle Untersuchung von Aufmerksamkeits- und Lernfunktionen
- Blickbewegungsmessung
- Neuropsychologische Patientenstudien
- Analyse von Verhaltensleistungen bei visueller, auditorischer Perzeption und multisensorische Integration
- Analyse von aufmerksamkeitsrelatierten Prozessen
- Human EEG-Analyse
- Human MEG-Analyse
- Human fMRI-Analyse
- Integration von Software-Paketen in die (Neuro)Debian Plattform
- Integration von Analyse-Algorithmen für neurowissenschaftliche Daten in das PyMVPA-Framework

5. METHODIK

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

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

Eyetracker

transkranielle Magnetstimulation

6. KOOPERATIONEN

- Dr. David Richter, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
- Dr. Meike Jipp, Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Braunschweig
- Dr. Rogier B. Mars, Oxford University, Oxford, UK
- Dr. Yvonne de Kort & Dr. Antal Haans, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Niederlande
- Hochschule Anhalt
- Hochschule Harz
- Hochschule Magdeburg-Stendal

- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- 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

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Dr. Anke Blöbaum, Prof.Dr.phil. Ellen Matthies
Kooperationen: Dr. Michael Waibel, Universität Hildesheim; EMP Ebel Messerschmidt Partner, Tübingen, Rolf Messerschmidt; RUPP Royal University of Phnom Penh, Sok Serey
Förderer: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.09.2025 - 31.08.2027

NUR-Verbundprojekt (Implementierungsphase): Verbesserung der Lebensqualität durch Nachhaltige Urbane Transformation - Build4People; TP2: Verhaltensänderungen

Während der Implementierungsphase (IMP) des Build4People (B4P) Projekts sollen die Potenziale der Digitalisierung genutzt werden, um eine partizipative, inklusive und nachhaltige städtische Transformation zu fördern, indem die Stadtverwaltung von Phnom Penh (PPCH) unterstützt wird, ihre bestehenden Green- und Smart-City-Strategien zu verknüpfen. So soll das übergeordnete Ziel der verbesserten städtischen Lebensqualität (UQoL) in Phnom Penh erreicht und die städtische Resilienz vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels gestärkt werden.

Eingebettet in das Gesamtziel der Build4People Implementierungsphase die partizipative, inklusive und nachhaltige städtische Transformation zu fördern, liegen die Aufgaben des OVGU Teilprojekts insbesondere darin, die Akzeptanz der partizipativen Instrumente über die beratende Unterstützung zu Social Marketing Kampagnen zu fördern und nutzerzentrierte Evaluationsmethoden einzubringen, um so inklusive Planung zu befördern, und die Begleitforschung über eine formative Prozessevaluation sicherzustellen.

Das OVGU Teilprojekt verfolgt damit vor allem die folgenden Teilziele:

- (1) Akzeptanzbeförderung und aktive Unterstützung der PPCH Citizen Science APP als partizipatives Tool der Stadtplanung und der Einbeziehung der Bevölkerung
- (2) Stärkung der inklusiven Planung, Akzeptanz der Bedeutung inklusiver Planung innerhalb der Stadtverwaltung Phnom Penh
- (3) Prozessbegleitende formative Evaluierung zur Optimierung aller Teilprojekte und zur Unterstützung transformativer Lerneffekte

Projektleitung: Dr. Anke Blöbaum, Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: M.Sc. Andreas Deuß
Kooperationen: Universität Hamburg, Michael Waibel; Universität Stuttgart, Dirk Schwede; Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Eberswalde, Jan-Peter Mund; INEK Institut für Klima- und Energiekonzepte, Lohfelden, Lutz Katzschner; EMP Ebel Messerschmidt Partner, Tübingen, Rolf Messerschmidt; RUPP Royal University of Phnom Penh, Sok Serey
Förderer: Bund - 01.04.2021 - 31.08.2025

NUR-Verbundprojekt: Nachhaltige Gebäude für Menschen -Verbesserung der städtischen Lebensqualität in Kambodscha, Build4People - Teilprojekt 6: Verhaltensänderungen

Das dynamische Wirtschaftswachstum in Kambodscha führt zu einem Urbanisierungs- und Bauboom in Phnom Penh. Die neuen Gebäude und Stadtquartiere werden nicht nachhaltig errichtet und verursachen direkte und indirekte Umweltwirkungen, die weitgehend externalisiert werden und sich offensichtlich negativ auf die städtische Lebensqualität auswirken. Fragen der Nachhaltigkeit werden nur selten von Entscheidungsträgern im Bausektor, den zuständigen Ministerien, der Stadtverwaltung, den Forschungs- und Bildungseinrichtungen und von den Gebäudenutzern wirksam adressiert. Das Gesamtziel des multidisziplinären Build4People-Projekts besteht folglich darin, eine transformative Veränderung des derzeitigen Stadtentwicklungspfades von Phnom Penh zu unterstützen und zu analysieren, um ihn in Richtung eines Pfades mit einem höheren Grad an Nachhaltigkeit und Lebensqualität zu bewegen. Dabei ist der Bausektor der Ausgangspunkt der Forschung und die Verbesserung der städtischen Lebensqualität das gemeinsame Ziel des transdisziplinären Build4People Projektteams.

Das Hauptziel der Forschungs- und Entwicklungsphase des umweltspsychologischen Teilprojekts (OvGU) liegt in der Förderung eines nachhaltigen Verhaltens, nachhaltiger Lebensstile sowie nachhaltigen Lebens insgesamt für die Menschen in Phnom Penh. Dies muss im Einklang mit dem Gesamtziel verwirklicht werden, die städtische Lebensqualität (Urban Quality of Life= UQoL) für alle Bewohnerinnen und Bewohner von Phnom Penh durch eine urbane Transformation der Nachhaltigkeit zu verbessern.

Projektleitung: Dr. Lieneke Janssen, Prof. Dr. Markus Ullsperger
Projektbearbeitung: Dr. Lieneke Janssen
Förderer: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.12.2025 - 30.11.2028

Gehirn-inspirierte Nutzung effizienter Shortcuts in der Künstlichen Intelligenz (BRAINS) – Teilprojekt Validierung der Hypothese zum Gewohnheitslernen

In enger Zusammenarbeit zwischen der TU Chemnitz (TUC) und der OVGU Magdeburg verfolgen wir das Ziel, eine Lösung für die Rechen- und Energieeffizienz in großen modularen neuronalen Transformer-Netzen zu finden, inspiriert von der bemerkenswerten Fähigkeit des Gehirns zum Erlernen von Gewohnheiten. Obwohl die zugrunde liegenden Mechanismen der Gewohnheitsbildung und -ausführung nach wie vor umstritten sind, schlagen wir vor, dass gewohnheitsmäßige Handlungen durch trainierte Abkürzungsverbindungen (Shortcuts) zwischen Kortex und Basalganglienschleifen entstehen, die Handlungen automatisieren und den Rechenaufwand verringern. Zum Nachweis dieser Hypothese setzen wir auf einen innovativen, modellbasierten Ansatz zur Re-Analyse vorhandener Gehirnscans. Dieser Teil der Arbeit wird von der OVGU geleitet und stützt sich auf das umfassende neuroinformatische Modellierungswissen der TUC. Die gemeinsame Arbeit wird uns beim Entwurf und der Implementierung von Shortcut-ähnlichen Konzepten in neuronalen Transformer-Netzen als Teil eines NeuroAI-Modells des Verstärkungslernens leiten, das von der TUC entwickelt wird. Wir gehen davon aus, dass diese Shortcut-ähnlichen Konzepte die Bearbeitung routinierter Aufgaben mit deutlich geringerem Rechenaufwand ermöglichen und dadurch den Energieverbrauch erheblich senken, ohne die Flexibilität einzuschränken. Das entwickelte Transformer-basierte NeuroAI-Modell wird hinsichtlich Leistung und Energieverbrauch anhand etablierter ML-Benchmarks getestet und mit der kognitiven Flexibilität von Menschen verglichen, die eine Navigationsaufgabe in der virtuellen Realität durchführen. Zusammenfassend überträgt unsere enge Zusammenarbeit Konzepte aus der Neurowissenschaft der Gewohnheiten auf das Design neuartiger modularer NeuroAI-Modelle.

Projektleitung: Dr. Martin Krippel
Förderer: EU - COST - 08.10.2024 - 08.10.2028

Eine evolutionäre Sichtweise zum Verständnis affektiver Zustände bei verschiedenen Spezies (AFFECT-EVO)

Das Verständnis der affektiven Zustände (Emotionen und Stimmungen) nicht-menschlicher Tiere ist von entscheidender Bedeutung, um ihre Bedürfnisse zu verstehen, ihr Wohlergehen zu verbessern und die Auswirkungen von Behandlungen für affektive Störungen bei Tieren zu bewerten, seien es präklinische Modelle menschlicher Störungen oder Patienten selbst. Das vorhandene Wissen über affektive Zustände bei verschiedenen Tierarten ist begrenzt und bruchstückhaft. So ist beispielsweise unklar, (1) ob und in welchem Ausmaß unterschiedliche affektive Zustände bei verschiedenen Arten auftreten, (2) ob diese Zustände von verschiedenen Arten in ähnlicher Weise ausgedrückt und erlebt werden, (3) welche physiologischen Mechanismen von affektiven Zuständen bei allen Arten gleich sind und (4) welche Indikatoren für affektive Zustände bei mehr als einer Art gültig sind.

AFFECT-EVO bringt ein interdisziplinäres Netzwerk von Wissenschaftlern aus den Bereichen Philosophie, Psychologie, Geisteswissenschaften, Sozial-, Computer- und Naturwissenschaften mit relevanten Akteuren aus der Industrie, Interessenverbänden und Regierungen zusammen. Dieses Netzwerk wird einen evolutionären Rahmen anwenden, um gemeinsam und systematisch zu bewerten, was wir über affektive Zustände bei nichtmenschlichen Tieren wissen. Dieser Ansatz wird (1) Lücken in unserem Wissen aufzeigen und die künftige Forschung leiten; (2) eine Grundlage für die Entwicklung von Strategien zur zuverlässigen Verallgemeinerung des Wissens über affektive Zustände bei verschiedenen Tierarten schaffen; (3) bessere Methoden zur Bewertung affektiver Zustände entwickeln, um das Wohlergehen von Tieren zu verbessern; und (4) bessere Behandlungen für affektive Störungen bei Tieren und Menschen entwickeln. Wir werden auch untersuchen, wie die Öffentlichkeit und die politischen Entscheidungsträger mit dem Konzept der affektiven Zustände bei Tieren umgehen und wie dies mit der Umsetzung neuer Gesetze und Strategien, die Tiere betreffen, zusammenhängt.

Schlüsselwörter der Aktion

Evolution der affektiven Zustände - Vergleichende Psychologie - Affektive Wissenschaft - Tierschutz - Affektive Störungen

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: Dr. Karen Kastner, Gonzalo Haefner, Dana Meyfarth
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier, Teilprojekt: Nutzerintegration und Digitale Souveränität

Überblick über das Gesamtprojekt

"IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR (Intelligenter Mobilitätsraum), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig ist. In der geplanten Laufzeit von vier Jahren (01/2024 - 12/2027) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden.

Gefördert wird das Projekt durch EFRE - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.

Beteiligte:

- Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Kognitive Systeme
- Prof. Dr. Ellen Matthies, Umweltpsychologie
- Andreas Müller, Digitales Anwendungszentrum Mobilität/Logistik/Industrie
- Prof. Dr. Benjamin Noack, Autonome Multisensorsysteme
- Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Data & Knowledge Engineering
- Prof. Dr. Hartmut Zadek, Logistik und Verkehrsdienstleistungen
- Dr. Leander Kauschke, Koordination

Strukturelle Ziele:

1. Der Aufbau eines interdisziplinären Forschungszweigs an der OVGU
2. Die Entwicklung des Wissenschaftshafens als attraktives Zukunftsquartier
3. Die Etablierung als Nukleus für nachhaltige und intelligente Mobilität in Sachsen-Anhalt

Das Projekt im Detail

Die Entwicklung hin zu einer zugleich nachhaltigen, nutzerorientierten und effizienten Mobilität der Zukunft steht weiterhin vor großen Herausforderungen. Das Streben nach der Verringerung von Emissionen steht der steigenden Verkehrsleistung, insbesondere im motorisierten Individualverkehr (MIV) gegenüber; Flexibilität und Nutzerorientiertheit scheinen nach wie vor schwer mit Nachhaltigkeit vereinbar.

Die Gesellschaft muss sich demnach mit der Aufgabe befassen, Mobilitätsangebote unter höheren ökologischen Anforderungen kosteneffizienter, flexibler und universell nutzbar zu gestalten.

Inhaltliche Ziele

- **Aufbau eines Reallabors für Intelligente Mobilität (RIM)**
 - Erforschung innovativer Mobilitätskonzepte mithilfe eines autonomen Shuttlebusses unter Verwendung eines 5G-Testfelds
- **Etablierung eines Digitalen Work-Life Zwillings (DWLZ)**
 - Abbildung von Mobilität und Erforschung neuer Möglichkeiten, von der einfachen Abbildung bis zur letztendlichen Integration aller Echtzeitdaten

Use-Cases

- **Individueller Öffentlicher Verkehr (IÖV)**
 - Autonome Shuttlebusse zwischen Wissenschaftshafen und OVGU-Campus
 - Roboterfahrzeuge zum Lastentransport inkl. Übergabeprozesse
- **Mobile Tagesplanung im Quartier (MTQ)**
 - Simulation der Mobilität (insbesondere IÖV), der Arbeitsabläufe und der Nutzung von Dienstleistungen im DWLZ zur Erprobung und Optimierung später im Quartier umsetzbarer Möglichkeiten

Projektleitung:	Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Prof. Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Andreas Müller, Lena Rauschenbach
Kooperationen:	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
Förderer:	EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier

Übersicht

"IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen-Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatorisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden.

Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM).

Ambitionen

Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Mobilitäts- und Kommunikationsansätze. In einem Digitalen Work-Life-Zwilling (DWLZ) wird eine ganzheitliche und innovative Mobilitäts- und Kommunikationserfahrung ermöglicht, die durch Sensoren, 5G und digitale Services effiziente und personalisierte Lösungen bietet und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Austausch vor Ort fördert. Im Reallabor Intelligente Mobilität (RIM) werden die Entwicklungen der Forschenden zur Intelligenzen Mobilität physisch sichtbar und anfassbar / erlebbar, sie werden getestet und evaluiert. Technologien zur Kommunikation und V2X, zu Lokalisierung und Tracking werden in einem Operation Control Center gesteuert, mit Infrastruktur (u.a. Mobilitätsstationen) integriert und mit autonomen Fahrzeugen umgesetzt.

Weiterführende Informationen

Detaillierte Beschreibung, aktuelle Nachrichten und Personalstellen finden Sie hier: <https://niimo.ovgu.de/IMIQ.html>. Unter diesem link, oder unter den oben verlinkten Namen, finden Sie auch Informationen zu den IMIQ-Arbeitsbereichen der Projektpartner.

Mit diesem Vorhaben wird die Spitzenforschung im interdisziplinären Forschungsfeld Mobilität an der OVGU ausgebaut und der Transfer neuer Mobilitätslösungen in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus ermöglicht. Die Sichtbarkeit bzw. Erlebbarkeit richtet sich an alle Stakeholder.

Projektleitung:	Dr. Silke Rühmland, Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung:	Clara Simon, Christoph Wolter
Kooperationen:	Kunsthochschule Burg Giebichenstein; Hochschule Merseburg (HOME); Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal
Förderer:	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - 01.10.2025 - 30.09.2027

KlimaPlanReal-i - Nachhaltige Transformationspfade zur Klimaneutralität mit Planungszellen und Reallaboren – intensified

Ziel des Anschlussprojekts Nachhaltige Transformationspfade zur Klimaneutralität mit Planungszellen und Reallaboren – intensified (KlimaPlanReal-i) ist es, die übergreifenden Ergebnisse des doppelt partizipatorischen Ansatzes, die identifizierten Potenziale und Ansätze zur Überwindung von Transformationshürden aus der Forschungsphase von KlimaPlanReal aufzugreifen, und zugleich die Hochschulen (HS) des Landes Sachsen-Anhalts mit Blick auf Transformationsprozesse noch besser zu vernetzen und zu stärken, sowie die Formate Hochschulklimarat (HKR) und Transferlabor (TFL) weiterzuentwickeln und das Methodenwissen anderen Hochschulen zur Verfügung zu stellen.

Spezifisch ergeben sich folgende Teilziele für das Anschlussprojekt:

1. Durch den Einbezug der zwei bisher nicht integrierten HS des Landes, Burg Giebichenstein (BURG) und Hochschule Merseburg (HoMe), soll das Thema klimafreundliche Transformation nun zentral für alle HS des Landes verankert werden und Potenziale in der Zusammenarbeit mit wichtigen übergreifenden Akteuren gehoben werden.
2. Dabei soll die Chance genutzt werden, unsere partizipatorischen Ansätze weiterzuentwickeln und durch den Transfer auf neue HS zu schärfen (HKR mit an der BURG; TFL mit der HoMe und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt).
3. Zudem sollen die Erkenntnisse zu Abläufen und Gelingensbedingungen zielgruppenspezifisch aufbereitet werden, um u.a. über die DG HochN eine umfassende und effektive Verbreitung in der deutschen Hochschullandschaft zu ermöglichen.
4. Schließlich soll der partizipatorische Ansatz und die Erfahrungen der Transformationsprozesse an drei der bisherigen HS weitergeführt werden, indem sich KlimaPlanReal-i eines Themas annimmt, das einerseits ein hohes CO₂-Reduktionspotenzial birgt und auch alle Mitgliedergruppen der HS gleichermaßen betrifft: Pendelmobilität.

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies, Dr. Silke Rühmland
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Künzel, M.Sc. Clara Simon
Kooperationen: Hochschule Magdeburg-Stendal; Hochschule Anhalt; Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Hochschule Harz
Förderer: Bund - 01.10.2022 - 30.09.2025

KlimaPlanReal - Nachhaltige Transformationspfade zur Klimaneutralität mit Planungszellen und Reallaboren

Im Projekt KlimaPlanReal werden neue Formen der Initiierung und Unterstützung von Transformationsprozessen an Hochschulen eingesetzt und untersucht, um Transformationsprozesse hin zur Klimaneutralität zu stärken und zu beschleunigen. Hierzu werden nach einer Status Quo Analyse Hochschulklimaräte (Methode Planungszelle) eingesetzt. In diesen Räten werden Gutachten erstellt, aus denen priorisierte Teilprojekte für Transferlabore (Methode Reallabore) konzipiert werden. Auch hier werden partizipatorische Instrumente eingesetzt, etwa werden Transformationsteams (Trafoteams) gebildet, die die Transferlabore gemeinsam mit Praxispartner*innen umsetzen, Hemmnisse identifizieren und Überwindungsmöglichkeiten erarbeiten.

Weiter Informationen sind auf klimaplanreal.ovgu.de zu finden.

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: Dr. Anke Blöbaum
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.09.2025

Challenges for Societal Support

Die Magdeburger Forschungsinitiative SmartProSys (Smart Process Systems Engineering) erforscht Methoden und Wege für die nachhaltige Transformation chemischer, mechanischer und biotechnologischer Produktionsprozesse hin zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Gesellschaft. An SmartProSys sind Wissenschaftler*innen aus dem Bereich der Logistik, Mathematik, Soziologie, Politikwissenschaft und Psychologie beteiligt und betrachten die Möglichkeiten zu dieser Transformation in den Research Areas "Process Level", "Molecular Level", "System Level" und "Computational Methods and Algorithms".

Das Research Area "System Level" zielt darauf ab, innovative Theorien und Methoden für die verschiedenen beteiligten Disziplinen (Wirtschaft, Supply Chain Management, Politikwissenschaft, Soziologie und Psychologie) zu entwickeln, um das Potenzial für transformative Veränderungen zu erforschen und zu nutzen. Innerhalb des Clusters (co-)leitet der Lehrstuhl Umweltpsychologie die Teilprojekte "Challenges for Societal Support" und "Challenges for the circular consumer".

Übergeordnetes Ziel des Teilprojekts "Challenges for Societal Support" ist es, Erkenntnisse über "kognitive" Barrieren im neue Forschungsfeld einer *Green Carbon Circular Economy* zu sammeln und Maßnahmen zu ihrer Überwindung zu entwickeln und zu testen.

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies
Projektbearbeitung: Jun.-Prof. Dr. Karolin Schmidt
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.09.2025

Challenges for the circular consumer

Die Magdeburger Forschungsinitiative SmartProSys (Smart Process Systems Engineering) erforscht Methoden und Wege für die nachhaltige Transformation chemischer, mechanischer und biotechnologischer Produktionsprozesse hin zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Gesellschaft. An SmartProSys sind Wissenschaftler*innen aus dem Bereich der Logistik, Mathematik, Soziologie, Politikwissenschaft und Psychologie beteiligt und betrachten die Möglichkeiten zu dieser Transformation in den Research Areas "Process

Level", "Molecular Level", "System Level" und "Computational Methods and Algorithms".

Das Research Area "System Level" zielt darauf ab, innovative Theorien und Methoden für die verschiedenen beteiligten Disziplinen (Wirtschaft, Supply Chain Management, Politikwissenschaft, Soziologie und Psychologie) zu entwickeln, um das Potenzial für transformative Veränderungen zu erforschen und zu nutzen. Innerhalb des Clusters (co-)leitet der Lehrstuhl Umweltpsychologie die Teilprojekte "Challenges for Societal Support" und "Challenges for the circular consumer".

Das Teilprojekt "Challenges for the circular consumer" wendet das Konzept der Verhaltensplastizität an, um (Un-)Flexibilität, Anpassung und Lernprozesse bei der Akzeptanz und Aneignung innovativer Lösungen (in Form von neuartigen Prozesstechnologien und Materialien einer *Green Carbon Circular Economy*) auf der Konsument*innenebene verstehen zu können.

Projektleitung: Prof. Dr. Ellen Matthies, M.Sc. Gonzalo Haefner
Projektbearbeitung: M.Sc. Andreas Deuß
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2021 - 31.01.2025

Power2U -Empowerment der Haushalte zur Teilhabe an der Dekarbonisierung - transdisziplinär bearbeitet aus psychologischer, ökonomischer und politikwissenschaftlicher Forschungsperspektive

Das Projekt untersucht die bestehenden Barrieren, aber auch Möglichkeitsräume einer inklusiven Energiewende aus sozial-, wirtschafts- und politikwissenschaftlicher Perspektive. Hierbei wird sowohl auf besonders impactrelevante Bereiche (Wärme und Mobilität) als auch auf besonders betroffene Gruppen (Landbevölkerung) fokussiert. In einer Analysephase werden die disziplinär erarbeiteten Erkenntnisse über Barrieren (Fragen der subjektiven Abbildung der Investitionsentscheidung, der Erschwinglichkeit, der Verteilungswirkungen) in den aktuellen und künftigen Kontext (steigender CO₂-Preis, flankierende Maßnahmen, Akteurskonstellationen, Institutionen, Policy Mix auf verschiedenen politisch-administrativen Ebenen sowie in verschiedenen Politikbereichen) eingebettet und schließlich in ein interdisziplinäres Phasenmodell nachhaltiger Investitionsentscheidungen integriert. Auf dieser Grundlage werden in einer anschließenden Entwicklungs- und Erprobungsphase in Kooperation mit Praxispartnern Perspektiven für künftige Instrumente und Informationsangebote entwickelt. Diese werden pilothaft umgesetzt und experimentell erprobt, und in Kooperation mit den Praxispartnern evaluiert. Zudem wird in begleitenden Untersuchungen die Akzeptanz einer steigenden CO₂-Bepreisung untersucht, insbesondere wenn diese durch komplementäre, den individuellen Handlungsspielraum erweiternde Instrumente ergänzt wird. Hierbei werden auch Veränderungen im Zeitverlauf sowie Wechselwirkungen zwischen Akzeptabilität und wahrgenommenen CO₂-Reduktionsoptionen analysiert.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Eike Budinger, Prof. Dr. habil. Tömme Noesselt, Janelle Pakan
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Einsatz neuronaler Ressourcen für die zeitliche Aufmerksamkeit in allen Sinnen

Unser Zeitgefühl ist allgegenwärtig und untrennbar damit verbunden, wie wir uns mit der Welt um uns herum auseinandersetzen. Wenn wir auf die zeitliche Struktur achten, können wir uns optimal auf wahrscheinliche zukünftige Ereignisse vorbereiten. Trotz dieser Bedeutung sind die Art und Weise, wie Zeitaspekte im Gehirn repräsentiert werden, und die neuronalen Ressourcen, die für die Verarbeitung zeitlicher Informationen eingesetzt werden, noch nicht gut verstanden. In der ersten Förderperiode haben wir ein artenübergreifendes Verhaltensparadigma etabliert und wichtige kortikale Netzwerke identifiziert, die die präzise Extraktion zeitlicher Strukturen im Kontext des statistischen Lernens unterstützen. Bei allen Spezies wurde eine Erwartung über die zeitliche Struktur von sensorischen Ereignissen über Versuche hinweg akkumuliert und führte zu schnelleren Reaktionszeiten. Zu den wichtigsten Netzwerken, die diese Aufgabe unterstützen, gehören parietale und präfrontale kortikale Regionen sowohl bei Menschen als auch bei Mäusen, wobei spezifische Verhaltensstrategien zur Vorhersage der zeitlichen Struktur mit mikrostrukturellen Veränderungen in parietalen Regionen und subkortikalen Strukturen bei Menschen sowie mit Veränderungen der funktionellen Konnektivität auf Schaltkreisebene

bei Mäusen korrespondieren. Auf der Einzelzellebene konnten zeitliche Erwartungen aus der neuronalen Aktivität im parietalen Kortex der Maus entschlüsselt werden, was auf die Bedeutung dieser Region für die prädiktive Verarbeitung der zeitlichen Struktur hinweist. Bemerkenswerterweise wurde die Aktivierung in Unterregionen des Hippocampus und verwandten kortikalen Netzwerken der hinteren Mittellinie (Precuneus/retrosplenialer Kortex) durch den zeitlichen Kontext beeinflusst, wobei es Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen gab. Es bleibt jedoch unklar, wie die Ausrichtung der zeitlichen Aufmerksamkeit spezifisch mit der Gedächtnisfunktion und der Fähigkeit zur kognitiven Reserve in diesen wichtigen Netzwerken während des Alterns zusammenhängt. In der kommenden Förderperiode werden wir semantisch gesteuerte gegenüber statistisch gesteuerten zeitlichen Erwartungen und ihre Rolle bei der Etablierung stabiler Gedächtnisspuren mit Hilfe fortschrittlicher Neuroimaging-Techniken bei verschiedenen Spezies untersuchen. Konkret werden wir in WP1 untersuchen, wie unterschiedliche Bereiche der zeitlichen Aufmerksamkeit (semantisch gesteuert versus statistisch gesteuert) motorische Reaktionen und Gedächtnisabrufe im Alter erleichtern; in WP2 werden wir zelluläre Engramme, die während der zeitlichen Orientierung gebildet werden, markieren und den Einfluss ihrer Manipulation auf die kortikalen Schaltkreise der hinteren Mittellinie und das adaptive Verhalten, das sich aus der zeitlichen Aufmerksamkeit im Alter ergibt, bewerten; und in WP3 werden wir den Verlauf der Lerndynamik während der zeitlichen Verarbeitung modellieren und das Potenzial der zeitlichen Kognition als kognitiver Reservemechanismus über die Alterung hinweg bewerten. Zusammengefasst werden uns die Ergebnisse des zweiten Förderzeitraums ermöglichen, automatische (statistische) von intentionalen (semantischen) Aspekten der zeitlichen Kognition im Alter zu trennen und Interventionsstrategien für den dritten Förderzeitraum zu entwickeln.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt am 18.12.2025

Projektleitung: PD Dr. Claudia Preuschhof
Förderer: Haushalt - 01.10.2023 - 30.09.2025

Effekte der transkraniellen Gleichstromstimulation (tDCS) auf neuropsychologische Funktionen bei Patienten im höheren Lebensalter mit depressiver Erkrankung.

Im Projekt wird die Wirkung der tDCS anhand einer einzelnen Stimulationssitzung gegenüber einer Sham-Stimulation (Placebo) überprüft. Es sollen gezielt etwaige Plastizitätseffekte auf der Ebene neuropsychologischer Funktionen erfasst werden. Außerdem soll geprüft werden, inwiefern die Intervention sicher und akzeptiert in der vulnerablen Gruppe der älteren, psychisch kranken Menschen umgesetzt werden kann und sich dementsprechend für den klinischen und wiederholten Einsatz eignet.

Projektleitung: Dr. Jana Tegelbeckers, Prof. Dr. Markus Ullsperger
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2025 - 31.12.2028

Wiederherstellung von durch Schlafentzug gestörten neuronalen Ressourcen (SFB 1436, C04)

Sowohl das Altern als auch viele psychiatrische Störungen sind durch einen Rückgang der kognitiven Funktionen aufgrund eines Mangels an neuronalen Ressourcen gekennzeichnet, aber diese Auswirkungen sind schwer zu isolieren. Daher werden wir in diesem Projekt Schlafentzug bei gesunden jungen Erwachsenen anwenden, um einen vorübergehenden funktionellen Verlust von Ressourcen herbeizuführen. Dieses Modell soll dazu dienen, besser zu verstehen, wie das kognitive Kontrollnetz mit der Verfügbarkeit von Ressourcen umgeht, und möglicherweise Ansätze zur Verbesserung der kognitiven Leistung bei reduzierten Ressourcen zu finden.

Dieser Text wurde mit DeepL übersetzt

Projektleitung: Dr. rer. nat. Anika Dirks, Prof. Dr. Daniela Christiane Dieterich, Prof. Dr. Oliver Stork, Prof. Dr. Markus Ullsperger, apl. Prof. Dr. Constanze Seidenbecher, Prof. Dr. Alexander Dityatev, Dr. Michael Kreutz, apl. Prof. Dr. habil. Stefanie Schreiber, Prof. Dr. Emrah Düzel, Prof. Dr. Janelle Pakan

Projektbearbeitung: Prof. Dr. Ildiko Rita Dunay, Prof. Dr. Eckart Gundelfinger, Prof. Dr. Volkmar Leßmann, Prof. Dr. Anne Maass

Kooperationen: Dr. Michael Kreutz, LIN; Dr. Thomas Endres, Institut für Physiologie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Eckart D. Gundelfinger, LIN; Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg; Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE), Magdeburg

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 31.12.2027

GRK 2413: Die alternde Synapse

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

Projektleitung: Prof. Dr. Markus Ullsperger
Kooperationen: Radboud University Nijmegen, Niederlande
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.02.2022 - 31.01.2027

MEDICODE - The Medial Frontal Cortex in Cognitive Control and Decision Making: Anatomy, Connectivity, Representations, Causal Contributions

DIE ROLLE DES MEDIALEN FRONTALEN KORTEX BEI KOGNITIVER KONTROLLE UND ENTSCHEIDUNG: ANATOMIE, VERBINDUNGEN, REPRÄSENTATIONEN, KAUSALITÄT

Mittels kognitiver Kontrolle passen Menschen ihr Verhalten flexibel an, um in einer veränderlichen Welt ihre Handlungsziele zu erreichen. Trotz intensiver Forschung gibt es noch kein übergreifendes Verständnis der Mechanismen der kognitiven Kontrolle und der ihr zugrundeliegenden Hauptstruktur, des posterioren medialen frontalen Kortex (pmFC). Das ist begründet in der bisher ungenügenden Berücksichtigung der Neuroanatomie des pmFC, seiner Teilregionen und individuellen Variabilität, in einer niedrigen Sensitivität von Gruppenstudien, in kaum vorhandener kausaler Evidenz beim Menschen und im Einsatz verschiedenster Untersuchungsmethoden und -paradigmen in heterogenen Studien, was eine Differenzierung allgemeiner Prinzipien der kognitiven Kontrolle von studienspezifischen Idiosynkrasien erschwert. Das Projekt soll mit zwei völlig neuen Ansätzen diese Probleme lösen:

A) Sogenanntes dense sampling, die umfassende Erhebung von Verhaltens-, Bildgebungs-, EEG-, Augenbewegungs- und peripher physiologischen Daten in multiplen Untersuchungen derselben Versuchsperson, während sie kognitive Kontrolle beanspruchende Aufgaben durchführen, erlaubt es, Variablen der kognitiven Kontrolle direkt oder mittels Computermodellierung zu quantifizieren. Mit multivariaten Analyseverfahren werden generelle sowie aufgaben- und modalitätsspezifische Repräsentationen dieser Variablen identifiziert und eine funktionelle Kartierung der Teilregionen des pmFC erstellt. Grundidee ist, dass allgemeine Prinzipien der kognitiven Kontrolle über Aufgaben und Kontext generalisieren und immer in ähnlicher Weise repräsentiert sein sollten.

B) Die neue nicht invasive Hirnstimulation mit transkraniell fokussiertem Ultraschall (tFUS) erlaubt die Beeinflussung der neuronalen Aktivität mit bisher unerreichter räumlicher Auflösung. In Kombination mit EEG und Bildgebung wird tFUS die Notwendigkeit der Teilgebiete des pmFC und einiger subkortikaler Netzwerkpartner für die kognitive Kontrolle aufdecken.

Mittelfristig wird dieses Projekt neue Wege zur Untersuchung individueller Unterschiede und pathologischer Veränderungen der kognitiven Kontrolle eröffnen.

Das Projekt wird gefördert durch den Europäischen Forschungsrat (ERC) im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation Horizon 2020 (Grant Agreement Nr. 101018805).

This project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement No 101018805).

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Agostino, Camila Silveira; Hinrichs, Hermann; Noesselt, Tömme

Contextual modulation of primary visual cortex by temporal predictability during motion extrapolation
Brain and behavior - Malden, Mass. : Wiley, Bd. 15 (2025), Heft 8, Artikel e70769, insges. 20 S.
[Imp.fact.: 2.7]

Beer, Katrin; Böcher, Michael; Ganzer, Caroline; Blöbaum, Anke; Engel, Lukas; Sieverding, Theresa De Paula; Sundmacher, Kai; Matthies, Ellen

Forest-based bioeconomy and bio-based chemical production in the European Union - Policy issues, institutions, actors, and instruments in a changing forest policy subsystem
Forest policy and economics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 177 (2025), Artikel 103521, insges. 18 S.
[Imp.fact.: 4.0]

Berg, Max; Suchotzki, Kristina; Zimmermann, Johannes; Merz, Christian J.; Szota, Katharina; Brandt, Holger; Hartwigsen, Gesa; Lincoln, Tania M.; Mokros, Andreas; Gade, Miriam; Niessen, Cornelia; Rauthmann, John; Hoehl, Stefanie; Kubiak, Thomas; Franke, Thomas; Frischlich, Lena; Degner, Juliane; Matthies, Ellen; Sparfeldt, Jörn R.; Rief, Winfried; Haberkamp, Anke

A Hitchhiker's guide to translation - ideas for fostering and disseminating (clinical) translational psychology
European psychologist - Kirkland, Wash. : Hogrefe & Huber, Bd. 30 (2025), Heft 4, S. 219-241
[Imp.fact.: 4.0]

Blöbaum, Anke; Bamberg, Sebastian; Kösling, Philipp; Schmid, Karolin

Experimental vignette methodology - a cost-effective approach for testing the energy saving effects of psychological interventions?
Environment and behavior - Thousand Oaks, Calif. [u.a.]: Sage Publications, Bd. 57 (2025), Heft 5-6, S. 476-513
[Imp.fact.: 4.6]

Blöbaum, Anke; Schmidt, Karolin; Böcher, Michael; Arlinghaus, Julia C.; Krause, Friederike; Matthies, Ellen

Overcoming heuristics that hinder people's acceptance of climate-change-mitigation technologies
Frontiers in psychology - Lausanne : Frontiers Research Foundation, Bd. 16 (2025), Artikel 1433280, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 2.9]

Brüning, Jovita

Preview position versus length - key factors in the time course of parallel processing in multitasking
Memory & cognition - Heidelberg [u.a.]: Springer . - 2025, insges. 25 S. ;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.1]

Costa, C.; Pezzetta, R.; Toffalini, E.; Grassi, M.; Cona, G.; Miniussi, C.; Bauer, P. J.; Borgomaneri, S.; Brysbaert, M.; Chambers, C. D.; Edelstyn, N.; Eerland, A.; Gilbert, S. J.; Nitsche, M. A.; Poldrack, R. A.; Puce, A.; Ridderinkhof, K. R.; Swaab, T. Y.; Umiltà, C.; Wiener, M.; Scarpazza, C.; Ullspenger, Markus

Enhancing the quality and reproducibility of research - preferred evaluation of cognitive and neuropsychological studies - the PECANS statement for human studies
Behavior research methods - New York, NY : Springer, Bd. 57 (2025), Heft 7, Artikel 182, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 3.9]

Darna, Margarita; Stolz, Christopher; Jauch, Hannah-Sophia; Griep, Hendrik; Hopf, Jens-Max; Seidenbecher, Constanze; Schott, Björn H.; Richter, Anni

Frontal theta oscillations and cognitive flexibility - age-related modulations in EEG activity
Aging brain - Amsterdam : Elsevier, Bd. 8 (2025), Artikel 100142, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 2.7]

Deuß, Andreas; Theis, Anna; Sok, Serey; Op, Vanna; Blöbaum, Anke

Predictors of the intention to adopt residential photovoltaics in Cambodia - a psychological perspective
Asian journal of social psychology - Oxford : Wiley-Blackwell, Bd. 28 (2025), Heft 1, Artikel e12674, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 2.1]

Hamker, Fred Hendrik; Baladron, Javier; Janssen, Lieneke Katharina

Interacting corticobasal ganglia-thalamocortical loops shape behavioral control through cognitive maps and shortcuts
Trends in neurosciences - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 48 (2025), Heft 11, S. 841-852
[Imp.fact.: 15.1]

Kaiser, Florian; Brüggemann, Marie

Uncovering the relevance of reasons for behavior - the attitude-behavior gap revisited
Journal of environmental psychology - London : Academic Press, Bd. 107 (2025), Artikel 102762, insges. 8 S.
[Imp.fact.: 7.0]

Kirschner, Hans; Molla, Hanna M.; Nassar, Matthew R.; Wit, de Harriet; Ullsperger, Markus

Methamphetamine-induced adaptation of learning rate dynamics depend on baseline performance
eLife - Cambridge : eLife Sciences Publications, Bd. 13 (2025), insges. 71 S. ;
[Reviewed Preprint v2]

Marek, Nico; Horr, Ninja K.; Rangelov, Dragan; Pollmann, Stefan

Prefrontal dimension change-related activation differs for visual search in sparse and dense displays
Neuropsychologia - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 207 (2025), Artikel 109065, insges. 7 S.
[Imp.fact.: 2.0]

Mues, Andreas Wilhelm; Fritsche, Immo; Reese, Gerhard; Bamberg, Sebastian; Blöbaum, Anke

Verhaltensorientierte umweltpsychologische Ansätze im Kontext einer sozial-ökologischen Transformation
Natur und Landschaft - Stuttgart : Kohlhammer, Bd. 100 (2025), Heft 6, S. 265-271

Myga, Kasia Anna; Longo, Matthew R.; Kühn, Esther; Azañón, Elena

Autosuggestion and mental imagery bias the perception of social emotions
Cognition - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 264 (2025), Artikel 106235, insges. 12 S.
[Imp.fact.: 2.8]

Pacini, Annalisa; Brüggemann, Marie; Flottmann, Maren; Großschedl, Jörg; Schlüter, Kirsten

Sustainability education through green facades - effects of a short-term intervention on environmental knowledge, attitude, and practices
Sustainability - Basel : MDPI, Bd. 17 (2025), Heft 6, Artikel 2609, insges. 20 S.
[Imp.fact.: 3.3]

Quattrone, Andrea; Franzmeier, Nicolai; Huppertz, Hans-Jürgen; Seneca, Nicholas; Petzold, Gabor; Spottke, Annika; Levin, Johannes Martin; Prudlo, Johannes; Düzel, Emrah; Höglinger, Günter

Brain atrophy does not predict clinical progression in progressive supranuclear palsy
Movement disorders - New York, NY : Wiley, Bd. 40 (2025), Heft 11, S. 2517-2530
[Imp.fact.: 7.6]

Schmidt, Karolin

Corrigendum to "Moving from description to explanation - explaining consumers' preference for bio-based plastics like PEF by an extended theory of planned behavior" [Sustainable futures 10 (2025) 101499/2666-1888]
Sustainable futures - Amsterdam : Elsevier, Bd. 10 (2025), Artikel 101499, insges. 1 S.
[Imp.fact.: 4.9]

Schmidt, Karolin

Moving from description to explanation - explaining consumers' preference for bio-based plastics like PEF by an extended theory of planned behavior
Sustainable futures - Amsterdam : Elsevier, Bd. 10 (2025), Artikel 101499, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.9]

Schmidt, Karolin

Simple and smart—promoting consumers' willingness to consume and offer expired but still edible food through an informational intervention

Frontiers in psychology - Lausanne : Frontiers Research Foundation, Bd. 16 (2025), Artikel 1514312, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 2.9]

Su, Zhongbin; Zhou, Xiaolin; Pollmann, Stefan; Wang, Lihui

Dynamic face-related eye movement representations in the human ventral pathway

Communications biology - London : Springer Nature, Bd. 8 (2025), Heft 1, Artikel 1652, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 5.1]

Tegelbeckers, Jana; Budinger, Luca; Kirschner, Hans; Ullsperger, Markus

Sleep deprivation effects on performance monitoring

International journal of psychophysiology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 213 (2025), S. 20-21, Artikel 113075

[Imp.fact.: 2.6]

Usée, Franziska; Schmidt, Sebastian; Melzig, Chstiane A.; Ostwald, Dirk

Agent-based behavioral modeling of human associative learning in a complex approach-avoidance conflict task

Computational brain & behavior - Cham : Springer International Publishing, Bd. 8 (2025), Heft 2, S. 321-360

Weuthen, Alexander; Kirschner, Hans; Ullsperger, Markus

Error-driven upregulation of memory representations

Communications psychology - [London]: Nature Publishing Group UK, Bd. 3 (2025), Heft 1

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Baumgarten, Melanie; Jahn, Robert W; Porsch, Raphaela

Schulabbruch wirksam vorbeugen - Was sich von Sekundar- und Gemeinschaftsschulen aus Sachsen-Anhalt lernen lässt

Schulverwaltung. Spezial - Kronach : Link, Bd. 27 (2025), Heft 5, S. 227-229

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Künzel, Christian; Rühmland, Silke; Kastner, Karen; Simon, Clara Elisa; Matthies, Ellen

Partizipative und innovative Ansätze zur Förderung der Klimaneutralität an Hochschulen: Das Projekt KlimaPlanReal als Modell für die DACH-Region

Innovative Ansätze für die Nachhaltigkeitslehre und Forschung in der Hochschulbildung , 1st ed. 2025. - Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg ; Leal Filho, Walter, S. 457-474

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Hofmann, Wilhelm; Hosch, Ann-Katrin; Huttarsch, Jean-Henri; Matthies, Ellen; Brakemeier, Eva-Lotta; Betsch, Cornelia

Editorial: Policy Ultra-Briefs aus Psychologie und angrenzenden Verhaltenswissenschaften

PsychArchives - Trier : Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) . - 2025, insges. 6 S. - (Policy Ultra-Briefs aus der Psychologie und angrenzenden Verhaltenswissenschaften, Reihe 1 - Klimaschutz)

Huttarsch, Jean-Henri; Hosch, Ann-Katrin; Matthies, Ellen; Hofmann, Wilhelm

Verborgene Zustimmung - die öffentliche Unterstützung für Klimaschutz wird systematisch unterschätzt

PsychArchives - Trier : Leibniz-Institut für Psychologie (ZPID) . - 2025, insges. 3 S. - (Policy Ultra-Briefs aus der Psychologie und angrenzenden Verhaltenswissenschaften, Reihe 1 - Klimaschutz)

ANDERE MATERIALIEN

Bernal, Jose; Menze, Inga

Editorial for "Perivascular space burden in children with autism spectrum disorder correlates with neurodevelopmental severity"

Journal of magnetic resonance imaging - New York, NY : Wiley-Liss, Bd. 62 (2025), Heft 5, S. 1507-1508

[Imp.fact.: 3.5]

DISSERTATIONEN

Sieverding, Theresa; Matthies, Ellen [AkademischeR BetreuerIn]

Intergenerational solidarity - a study of psychological predictors of macro-level intergenerational solidarity within specific crises and crisis-overarching, in different generational directions, and across different cultures

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Naturwissenschaften 2025, 1 Online-Ressource (162 Blätter, 5,09 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Blatt 144-154]