



NAT

FAKULTÄT FÜR
NATURWISSENSCHAFTEN

Forschungsbericht 2017

Institut für Experimentelle Physik

INSTITUT FÜR EXPERIMENTELLE PHYSIK

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

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Rüdiger Goldhahn (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Jürgen Christen
Prof. Dr. rer. nat. habil. Oliver Speck
Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Stannarius
Prof. Dr. rer. nat. habil. André Strittmatter
Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl (ab 09/2017)
Dr. rer. nat. Peter Veit
Dr. rer. nat. Hartmut Witte

2. Forschungsprofil

1. Abteilung Festkörperphysik

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

2. Abteilung Halbleiterepitaxie

- Wachstum von Gruppe-III-Nitriden auf Silizium- und Saphirsubstraten mittels metallorganischer Gasphasenepitaxie (MOVPE, MOCVD) für Bauelementanwendungen
- Wachstum von nicht- und semipolaren Gruppe-III-Nitriden, Wachstum von polarisationsreduzierten c-planaren MQWs
- Einsatz von in-situ Methoden in der MOCVD für grundlegende Wachstumsuntersuchungen und bessere Wachstumskontrolle
- Untersuchung der wachstumskorrelierten Eigenschaften niederdimensionaler Halbleiter, im speziellen des Einflusses kinetischer und thermodynamischer Faktoren während der Heteroepitaxie von hoch verspannten Systemen wie AlInN/GaN
- Nitrid-basierte Bragg- und VCSEL-Strukturen für Einzelphotonenemitter

- Strukturelle Untersuchung von Schichten und Schichtsystemen mittels konventioneller und hochauflösender Röntgenmethoden, ortsauflösende Röntgenbeugung $< 10 \mu\text{m}$, reciprocal space maps, Spannungs- und Kompositionsanalyse, Texturanalyse, Pulverdiffraktometrie mit Hochtemperaturzusatz, Kleinwinkelstreuung, Grazing incidence Diffraktometrie, reflektive und diffuse Röntgenstreuung, Röntgenfluoreszenzanalyse, Korrelation der strukturellen Daten mit den optischen und elektrischen Eigenschaften
- Nachweis und dynamische Eigenschaften von tiefen Störstellen in undotiertem, hochohmigen GaN
- Elektrische und photoelektrische Störstellenspektroskopie und Untersuchungen zu Transporteigenschaften in Halbleiterstrukturen und deren Grenzflächen
- Untersuchungen von Gruppe-III-Nitrid/Elektrolyt-Grenzflächen
- Herstellung und Charakterisierung von Halbleiterbauelementen (Detektoren, Sensoren, Leuchtdioden, etc.) auf der Basis von epitaktischen Halbleiterschichtstrukturen
- Enge Kooperation mit Industrieunternehmen (OSRAM OS, LayTec GmbH)

3. Abteilung Materialphysik

- Optische, elektronische und Bandstruktureigenschaften von Halbleitern und niederdimensionalen Heterostrukturen (Nitride, Arsenide, Metalloxide, Chalkopyrithalbleiter) zur Anwendung in Photonik, Optoelektronik und Photovoltaik
- Ellipsometrie zur Bestimmung der dielektrischen Funktion vom infraroten bis in den vakuumultravioletten Spektralbereich
- Absorptionsverhalten unter dem Einfluss von Vielteilcheneffekten: Exzitonen und korrelierte zweidimensionale Elektronen- und 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
- Theoretische Beschreibung mikrostruktureller Instabilitäten infolge von Phasenübergängen und Grenzflächenbewegung einschließlich Keimbildung
- Einfluss von Punktdefekten, Versetzungen und anderen strukturellen Gitterdefekten auf die physikalischen Eigenschaften von Schicht- und Grenzflächensystemen in Metall- und Halbleitermaterialien
- Entwicklung heuristischer Methoden zum Packen ungleicher Körper in Containern, Implementierung effizienter paralleler Algorithmen für Packungsprobleme (GPUs)

4. Abteilung Nichtlineare Phänomene

- Nichtlineare Dynamik und spontane Musterbildung
 - Deterministisch und stochastisch getriebene dissipative Systeme, Modellierung und Simulation
 - Texturen unkonventioneller flüssigkristalliner Phasen
- Musterbildung in granularen Materialien (Röntgen- und Magnetresonanztomographie), Experimente zur Segregation und Konvektion in granularen Mischungen
- Anisotrope Granulate (Röntgentomographie und MR-Tomographie), Scherinduzierte Ordnung, Fließverhalten, Packung, Silofluss
- Granulare Gase (Experimente unter Mikrogravitationsbedingungen), Statistische Charakterisierung, Modellierung
- Strukturaufklärung neuer ferroelektrischer und antiferroelektrischer flüssiger Phasen (Polarisationsmikroskopie, Second harmonics generation, optische Pinzette)
 - Elektrooptik und nichtlineare Optik flüssigkristalliner Phasen
 - Aufklärung der Wechselbeziehungen zwischen molekularer Struktur und Phasensymmetrie
 - Nichtlineares Schalten
- Freitragende flüssige Filme und flüssige Filamente (Polarisationsmikroskopie, Hochgeschwindigkeitsfotographie)
 - Optische und elektrische Eigenschaften smektischer Filme
 - Oberflächen- und Grenzflächeneffekte
 - Fließverhalten von flüssigen Membranen
 - Dynamik des Reißens flüssiger Filme

- Schäume, Dynamik, Struktur und Alterung
- Ferrofluide und magnetisch dotierte Flüssigkeiten
- Flüssigkristalline Suspensionen (elektrooptisches Schalten, Lichtstreuung, Polarisationsmikroskopie)
- Photosynthese und Musterbildung in Chara-Algen
- Aktive Materie (biologische Systeme und aktive Granulate)

5. Abteilung Biomedizinische Magnetresonanz

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

6. Abteilung Weiche Materie

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

3. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

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

Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften Berlin

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

Exzitonen-Feinstruktur und Spin-Austausch-Aufspaltung in AlN und Al-reichen AlGa_N-Legierungen mit Wurtzitstruktur

AlN-Volumenkristalle und epitaktische Al-reiche AlGa_N-Legierungen mit Wurtzitstruktur werden mittels Synchrotron-basierter Spektroskopischer Ellipsometrie im Energiebereich von 4 bis 20 eV bei tiefen Temperaturen untersucht. Die Datenanalyse liefert die ordentlichen und außerordentlichen Komponenten des Dielektrizitätstensors für Lichtpolarisation senkrecht und parallel zur optischen Achse. Die hochauflösenden Untersuchungen (Auflösung 0.5 meV) im Bereich der fundamentalen Absorptionskante (~6 eV) liefern die exzitonischen Übergangsenergien unter Beteiligung der drei höchsten Valenzbänder im Zentrum der Brillouinzone. Unter Berücksichtigung der optischen Auswahlregeln können zudem die Symmetrien der Exzitonen ermittelt werden, ihre Aufspaltung liefert Spin-Austausch-Energie. Die Verwendung epitaktischer Schichten mit unterschiedlichen Spannungszuständen beantwortet die in der Literatur kontrovers diskutierte Frage nach dem Vorzeichen der Austausch-Energie.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

Projektbearbeitung: Dr. Zahid Usman

Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.07.2015 - 30.06.2017

Photokatalytische Aktivität und Wasserstoffgeneration durch InGa_N-Legierungen

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Rüdiger Goldhahn

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

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.07.2016 - 30.06.2019

Wachstum und fundamentale Eigenschaften von Oxiden für elektronische Anwendungen - GraFOx

Die binären Metalloxide und ihre Legierungen (In,Ga,Al)₂O₃ gehören zu den Materialien mit größter Einstellbarkeit der physikalischen Eigenschaften. Sie umfassen Isolatoren, Halbleiter und Leiter, sie finden Anwendung in magnetischen und ferroelektrischen Schichten und erlauben somit die Entwicklung einer neuen Generation von elektronischen Bauelementen. Die Herstellung von Oxidstrukturen mit höchster Materialqualität und das Verständnis der fundamentalen physikalischen Eigenschaften sind von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung anwendungsorientierter Technologien. Dies ist Gegenstand des Leibniz ScienceCampus Growth and fundamentals of oxides for electronic applications - GraFOx. Der Fokus der Arbeiten in der Abteilung Materialphysik liegt auf der Bestimmung der dielektrischen Funktion vom mittleren infraroten bis in den vakuum-ultravioletten Spektralbereich (auch unter Anwendung von Synchrotronstrahlung), der Ermittlung fundamentaler Bandstruktureigenschaften und der Analyse von Vielteilcheneffekten in hochdotierten transparent-leitfähigen Oxiden (TCOs).

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.08.2014 - 31.07.2019

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Projektbearbeitung: Kakaei, Ehsan

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.06.2017 - 31.10.2021

ABINEP-M2-P3 | Modellierung Dopamin-induzierter neuronaler Netzwerk-Aktivität / "Learning conditional associations: rich temporal context and involvement of hippocampus / medial temporal lobe"

XX...

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Projektbearbeitung: Barbazzani, Beatrice

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.10.2017 - 31.12.2021

ABINEP-M4-P1 | Weiterentwicklung von Hochfeld-MR zum in-vivo Mikroskop und Kombination mit MR-PET (Anwendung: Hippocampus-Mapping, Verlaufsd Diagnose von Demenzen)

XX...

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.06.2017 - 31.05.2020

Deutsche Ultrahochfeld Bildgebung (GUF II) (DFG) Folgeprojekt

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.03.2016 - 30.06.2018

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

Single-Shot Echo-Planar Bildgebung (EPI) erlaubt moderat hohe räumliche Auflösung, ist jedoch weit verbreitet aufgrund seiner hohen Zeiteffizienz. EPI wird für viele verschiedene Anwendungen, wie etwa funktionelle MRT (fMRT), Perfusionsbildgebung oder Diffusions-Tensor Bildgebung (DTI) genutzt. EPI ist jedoch sehr empfindlich für Inhomogenitäten des Magnetfeldes durch Unterschiede in den magnetischen Eigenschaften (Suszeptibilität) innerhalb des Untersuchungsobjektes. Aufgrund der sehr geringen effektiven Bandbreite in Phasenkodierichtung werden hierdurch Phasenänderungen verursacht, die zu starken geometrischen Verzerrungen der Abbildung führen. Zudem sind diese Verzerrungen bei Diffusionsbildgebung durch Wirbelströme der schnell geschalteten starken Gradienten von der Richtung der Diffusionskodierung abhängig. Die Feldstörungen sind proportional zur Stärke des Hauptmagnetfeldes und daher steigen die geometrischen Verzerrungen ebenfalls an und werden bei höchsten Feldstärken wie etwa 7T zu einer echten Herausforderung für die EPI-basierte Bildgebung. In diesem Projekt beabsichtigen wir die Entwicklung, Implementierung und Tests von Verfahren, welche EPI Verzerrungen messen, charakterisieren und korrigieren. Die Entwicklungen werden bei 7T in Testobjekten sowie Probanden und Patienten durchgeführt. Dabei wird die in den Vorarbeiten optimierte Methode zur Verzerrungskorrektur für fMRI Anwendungen implementiert und darüber hinaus für DTI Anwendungen erweitert. Wir erwarten eine deutliche Steigerung der Bildqualität von EPI, wodurch die Sensitivität der Methode erhöht wird und eine genauere Bestimmung der Lokalisation möglich wird. All dies wird ohne Verlängerung der Messzeit erreicht, da sämtliche Messdaten direkt in die Berechnung der DTI Resultate eingehen.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Projektbearbeitung: Breitkopf, Dipl.-Phys. Mario

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.05.2017 - 30.04.2021

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

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

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

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

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Projektbearbeitung: Sarasaen, Chompunuch

Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.10.2017 - 30.09.2021

MEMoRIAL-M1.7 | Model-based reconstruction MRI

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

STIMULATE

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2013 - 31.05.2017

Deutsche Ultrahochfeld Bildgebung (GUF I) (DFG)

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

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Industrie; 01.11.2013 - 31.10.2017

Motion Correction for MRI, Kooperation mit KinetiCor

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

Anwendungsforschung mit dem Ziel des Erkenntnisgewinns sowie Erweiterung der möglichen Anwendungen auf weitere Feldstärken und Gerätekonfigurationen ein.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Oliver Speck

Förderer: Industrie; 01.12.2012 - 30.11.2018

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. Jürgen Christen

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

Nitrid-basierte Einzelphotonenquellen mit optischen Resonatoren

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

Projektleitung: Prof. Dr. Jürgen Christen

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

Kooperationen: Abteilung Halbleiterepitaxie, Institut für Experimentelle Physik, Uni Magdeburg: Prof. Krost, Dr. H. Witte, Dr. A. Krtschil; Dr. Eva Monroy, CEA Institut Néel, Grenoble, France; Prof. Dr. Matthew Phillips, University of Technology Sydney, Australia; Prof. Dr. A. Dadgar, Abteilung Halbleiterepitaxie, OvGU Magdeburg; Prof. Dr. Bernard Gil, CNRS + Université de Montpellier II, France; Prof. Dr. Enrique Calleja Prado, Polytechnic Institute Madrid, Spain; Prof. Dr. Fernando Ponce, Arizona State University, Tempe AZ, USA; Prof. Dr. Hadis Morkoc, Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, USA; Prof. Dr. Hiroshi Amano, Nagoya University, Japan; Prof. Dr. J.S. Speck, University of California, Santa Barbara; Prof. Dr. M. Bickermann, Leibniz Institut für Kristallzüchtung (IKZ), Berlin; Prof. Dr. M. Kneissl, TU Berlin und FBH Berlin; Prof. Dr. Nicolas Grandjean, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland; Prof. Dr. Rüdiger Goldhahn, Institut für Experimentelle Physik, Materialphysik; Prof. Dr. Z. Sitar und Prof. Dr. R. Collazo, North Carolina State University, USA; Prof. Matthias Bickermann, Leibniz-Institut für Kristallzüchtung Berlin

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

Elektron-Phonon Wechselwirkung in Halbleiter Nanostrukturen

Als zentrale Fragestellung wird die Elektron-Phonon Wechselwirkung, hauptsächlich in Nitrid-Einzelquanten-punkten, untersucht. Dazu werden nanoskopische Methoden wie spitzenverstärkte Ramanspektroskopie, Kathodolumineszenz-Spektroskopie im Transmissionselektronenmikroskop, örtlich- und zeitaufgelöste Photo- und

Kathodolumineszenzspektroskopie in Verbindung mit Kreuz- und Autokorrelation Experimenten ausgenutzt. Diese einmalige Kombination von hochentwickelten spektroskopischen Methoden ermöglicht es uns, die Elektron-Phonon Wechselwirkung mit einer örtlichen Auflösung besser als 20 nm (5 nm) nachzuweisen. Als Anwendungspotenzial werden Nitrid-Raumtemperatur-Einzelphotonenemitter und Laser im ultravioletten Spektralgebiet charakterisiert.

Projektleitung: Prof. Dr. Jürgen Christen

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

Integriertes Graduiertenkolleg "School of Nanophotonics" (MGK)

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

Projektleitung: Prof. Dr. Jürgen Christen

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.08.2015 - 31.07.2018

Mikroskopisches Transportmodell für reale Solarzellenstrukturen: Einfluss struktureller Unordnung und Defekte auf Ladungsträgertransport und -dynamik in CuIn_{1-x}Ga_xSe₂

Das vorgestellte Projekt hat zum Ziel, die Mikrostruktur in dünnen Schichten des Chalkopyrit-Halbleiters Cu(In,Ga)Se₂ aufzuklären und ein Mikrostrukturmodell aufzustellen. Das Mikrostrukturmodell beschreibt die lokalen optoelektronischen Eigenschaften dieses Verbindungshalbleiters, der durch einen hohen Unordnungsgrad charakterisiert ist. Das Mikrostrukturmodell soll verifiziert werden, indem die Ergebnisse im Rahmen des Projektes durchgeführter orts-zeit-spektral aufgelöste Lumineszenzexperimente sowie Ladungstransportexperimente mit der Methode der Finiten-Elemente simuliert werden. Durch die Kombination von Experiment und Simulation soll die Beeinflussung des Ladungsträgertransports durch den Unordnungsgrad des Mischsystems Cu(In,Ga)Se₂ eingehend erforscht werden. Die Arbeiten zum Einfluss von Unordnung sind grundlegender Natur und lassen sich auf andere Materialsysteme übertragen.

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: N.N.

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2015 - 30.11.2017

Dynamik und Wechselwirkung kolloidaler Teilchen auf freistehenden smektischen Filmen

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: DP Torsten Trittel

Förderer: Bund; 01.07.2014 - 30.06.2017

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

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: Harth, Dr. Kirsten; Trittel, Torsten; Fischer, David

Förderer: Bund; 01.01.2017 - 31.12.2018

Experimentelle Charakterisierung granularer anisotroper Gase

Als granulare Gase werden Ensembles makroskopischer Teilchen bezeichnet, die nur durch gelegentliche Kollisionen mit anderen Teilchen des Ensembles Energie austauschen. In einem suborbitalen Raketenexperiment sollen in 60 Sekunden Schwerelosigkeit Filme solcher Ensembles aufgenommen werden. Sie werden danach statistisch ausgewertet, um physikalische Eigenschaften eines solchen Ensembles zu verstehen.

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: David Fischer

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2015 - 30.10.2017

Frustration in granularen Packungen

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: Trittel, DP Torsten

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2017 - 30.06.2020

Optische Untersuchung freistehender smektischer Filme unter Mikrogravitation auf der ISS

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: Ahmed Ashour

Förderer: Stiftungen - Sonstige; 01.11.2014 - 28.10.2017

Silofluss anisometrischer Granulate

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: Ashour, Ahmed

Förderer: Stiftungen - Sonstige; 28.10.2017 - 30.04.2018

Silofluss anisometrischer Granulate

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2015 - 31.10.2017

Teilprojekt in SPP 1681: Magneto-optisch schaltbare anisotrope Farbstoffsuspensionen

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

Projektleitung: Prof. Dr. Ralf Stannarius

Projektbearbeitung: Harth, Dr. Kirsten; Trittel, Torsten; Fischer, David

Förderer: Bund; 31.05.2016 - 31.12.2018

Überprüfung des Equipartitionstheorems in granularen Gasen

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

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl

Projektbearbeitung: Rapet, Julien

Förderer: Haushalt; 01.09.2017 - 01.09.2020

Kavitation in weicher Materie

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

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.04.2016 - 31.03.2018

Oszillierendes Kochen

Der Wärmetransport beim Kochen basiert auf dem Ablösen von Blasen von der heißen Oberfläche. Da die Blasen durch die Auftriebskraft abgelöst werden ist der Wärmetransport abhängig von der Orientierung des Heizelements. Wir haben ein neues Regime des Kochens gefunden, bei dem die Blasen an der Oberfläche oszillieren und sich nicht ablösen. Hier wird der Wärmetransport durch Marangonikräfte und die Oszillation bestimmt. Wir studieren dieses neue Regime des Kochens, modellieren, und versuchen es auf viele gleichzeitig oszillierende Blasen auszuweiten.

Projektleitung: Prof. Dr. Claus-Dieter Ohl

Projektbearbeitung: Gonzalez-Avila, Roberto

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.08.2016 - 31.07.2018

Viscous Dissipation and Heating from Cavitation Bubbles

Kavitationsblasen können nicht nur metallene Oberflächen erodieren sondern auch Oberflächen die mit einem Polymer geschützt sind abschmelzen. Wir untersuchen ob und wie weit viskose Dissipation in der Strömung die Temperatur von Polymeren über die Glasstemperatur erhöhen kann. Dazu benutzen wir Fluoreszenztechniken und sehr schnelle Temperaturfühler die mit Hochgeschwindigkeitsaufnahmen kombiniert werden. Die Kavitationsblasen werden mit einem Laser erzeugt. Ferner modellieren wir die Strömung, die entstehenden Wandschubspannungen und auch die Wärmeerzeugung durch viskose Dissipation in der instationären Grenzschicht.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

Förderer: Bund; 01.04.2014 - 31.03.2017

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

Schwerpunkt dieses BMBF Teilprojekts ist die Herstellung, Charakterisierung und Etablierung von AlInN / GaN FETs als Alternative zu AlGaIn / GaN. Solche Schichtstrukturen lassen eine deutlich verbesserte Leistungsfähigkeit von Hochleistungs-FETs und eine Verkleinerung der notwendigen Fläche erwarten. Dies hätte eine erhebliche Reduktion der Kosten zur Folge. Da das Materialsystem für solche Anwendungen bislang praktisch nicht untersucht wurde, sind eine Vielzahl von Fragestellungen zu klären, die im Rahmen dieses Projekts bearbeitet werden. Darüber hinaus soll die GaN

auf Silizium Pufferstruktur verbessert werden, um eine bessere Durchschlagfähigkeit und somit auch eine verbesserte Leistung der Bauelemente zu erzielen. Das IAF wird bei der Entwicklung von GaN auf Silizium Schichten von der langjährigen Erfahrung der OvGU durch eine intensive Prozessunterstützung profitieren.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

Förderer: Bund; 01.08.2014 - 31.07.2017

Plasmaabscheidung von GaN-Bauelementschichten mit metallischen Quellen

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

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

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

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

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

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

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

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2019

SFB787 - TP8 GaN basierte resonant cavity Strukturen

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

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Armin Dadgar

Förderer: Bund; 01.10.2016 - 30.09.2018

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

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

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

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

Kooperationen: University of Colorado, Boulder, Prof. Noel Clark

Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.01.2017 - 01.01.2019

Dynamics of colloidal particles in liquid crystal membranes

This proposal aims at an international collaborative effort between the Department of Nonlinear Phenomena of Otto von Guericke University of Magdeburg (PI: A. Eremin, Co-PI R. Stannarius), Germany and the Soft Matter Research Centre, Department of Physics, University of Colorado Boulder, USA (PI: J. E. MacLennan). We plan a multi-faceted, comprehensive project to study hydrodynamics in restricted geometry such as in freely suspended liquid crystalline films and bubbles. Such systems represent a model for quasi-2D fluid and allow studying viscous drag and hydrodynamic interactions relevant to biological systems.

The significance of this research for soft matter physics and biophysics cannot be overstated since most of physiological responses in living cells are affected by the mobility of inclusions (such as membrane-proteins) in a membrane.

The motivation of this project is to facilitate the collaboration between the two research groups and expand the field of experimental studies of hydrodynamics in restricted geometry.

The aim is to give our students the working experience on these areas at the Soft Matter Research Centre at University of Colorado. This research is of crucial importance since it would provide us with a firm ground of preliminary work in order to apply for a potential full research grant from the German Science Foundation.

The scientific questions we wish to address in this proposal reflect the current state of the art of soft matter physics, rheology and the physics of liquid crystals. It consists of the following subtopics:

- Mobility of single anisometric particles in freely suspended films in different hydrodynamic regimes.
- Hydrodynamic interactions between inclusions in planar fluid films.
- Self-organisation of inclusions on a spherical membrane.
- Hydrodynamic interactions and mutual diffusion of inclusions in a spherical membrane.
- Rheology of active particles in flat films.

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

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

Förderer: EU - COST; 17.06.2013 - 28.09.2017

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

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

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

Förderer: Haushalt; 01.07.2014 - 01.12.2017

Nonlinear optics in liquid-crystal-based colloids

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

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

Projektbearbeitung: Nerea Sebastian

Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.09.2014 - 01.12.2017

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

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

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

Projektbearbeitung: Maria-Gabriela Tamba, Nerea Sebastian

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2014 - 01.01.2017

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

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

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

Projektbearbeitung: Eremin, Alexey

Kooperationen: Dr. Fumito Araoka (RIKEN, Japan); Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Prof. Ralf Stannarius; Prof. Antal Jakli (Kent State University, USA); Prof. Carsten Tschierske (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 26.05.2017 - 31.12.2020

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

Flüssigkristalline Phasen von bent-core Molekülen repräsentieren Soft-Matter Systeme mit einer breiten Vielfalt an komplexen Strukturen und Selbstorganisationsphänomenen und mit bemerkenswerten elektrooptischen Eigenschaften. Helikale Nanofilamentphasen, chirale isotrope Konglomerate und twist-bend Strukturen können durch molekulares Design von bent-core Mesogenen erzeugt werden und sind das Resultat des Wechselspiels zwischen Chiralität und polarer Ordnung in den flüssigkristallinen Phasen der bent-core Mesogene. Des weiteren führen ausgeprägte polare und smektische Fluktuationen, verursacht durch sterische Wechselwirkungen der bent-core Moleküle, zur Bildung von Clusterphasen mit hoher Empfindlichkeit für externe Felder. Dieser Antrag führt die in der ersten Antragsperiode

begonnene intensive und fruchtbare Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Nichtlineare Phänomene der Otto von Guericke Universität Magdeburg (PI EREMIN) und dem Institut für Organische Chemie der Martin-Luther Universität Halle (PI TSCHIERKE) weiter.

Das beantragte Projekt soll die begonnenen Untersuchungen zur Ausbildung spontaner polarer Ordnung (Ferroelektrizität) in kondensierten smektischen und nematischen Phasen erweitern und zu einem tieferen Verständnis der physikalischen Eigenschaften und fundamentalen Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der von bent-core Molekülen und mesogenen Dimeren ausgebildeten Mesophasen führen. Das Ziel ist ein grundlegendes Verständnis der Bedeutung lokaler Domänen und cybotaktischer Cluster für die Ausbildung polarer Ordnung, den spontanen Symmetriebruch und andere Selbstorganisations-Phänomene in den flüssigkristallinen Phasen gebogener Moleküle. Neben dem Verständnis des Übergangs von polarer Nah- zur Fernordnung konzentrieren wir uns im vorliegenden Antrag auch auf den Phasenübergang von nematischen zu smektischen Phasen, neue Molekülstrukturen mit NTB Phasen, die Beziehungen zwischen NTB Phasen, chiralen nematischen Konglomeratphasen, sowie paraelektrischen smektischen Phasen. Weiteres Interesse gilt den Wechselwirkungen zwischen molekularer Chiralität, Domänenbildung und Ausbildung polarer Ordnung, sowie dem Einfluss von einschränkenden Geometrien auf die Selbstorganisation in bent-core Systemen.

Projektleitung: Dipl.-Phys. Bernd Garke

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

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

Förderer: Industrie; 01.10.2013 - 31.12.2017

XPS-Untersuchungen an NEG

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

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

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

4. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Alaasar, Mohamed; Poppe, Silvio; Kerzig, Christoph; Klopp, Christoph; Eremin, Alexey; Tschierske, Carsten

Cluster phases of 4-cyanoresorcinol derived hockey-stick liquid crystals

In: Journal of materials chemistry / C - London [u.a.]: RSC, Bd. 5.2017, 33, S. 8454-8468

[Imp.fact.: 5,256]

Aman, Sergej; Aman, Alexander; Hintz, Werner; Trüe, Michael; Veit, Peter; Hirsch, Sören

The exfoliation of graphite particles in the vibratory disk mill

In: Chemie - Ingenieur - Technik: CIT - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 89.2017, 9, S. 1185-1191

[Imp.fact.: 0,877]

Amon, Axelle; Born, Philip; Daniels, Karen E.; Dijkman, Joshua A.; Huang, Kai; Parker, David; Schröter, Matthias; Stannarius, Ralf; Wierschem, Andreas

Preface: Focus on imaging methods in granular physics

In: Review of scientific instruments: a monthly journal devoted to scientific instruments, apparatus, and techniques - [S.I.]: American Institute of Physics, Vol. 88.2017, 5, Art. 051701

[Imp.fact.: 1,336]

Appel, Ingo; Nádasi, Hajnalka; Reitz, Christian; Sebastián, Nerea; Hahn, Horst; Eremin, Alexey; Stannarius, Ralf; Behrens, Silke S.

Doping of nematic cyanobiphenyl liquid crystals with mesogen-hybridized magnetic nanoparticles

In: Physical chemistry, chemical physics: PCCP; a journal of European chemical societies - Cambridge: RSC Publ, Bd. 19.2017, 12, S. 12127-12135

[Imp.fact.: 4,125]

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

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

In: Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, Bd. 13.2017, 2, S. 402-414

[Imp.fact.: 3,889]

Bengoechea-Encabo, A; Albert, S.; Müller, Mathias; Xie, M.-Y.; Veit, Peter; Bertram, Frank; Sanchez-Garcia, M. A.; Zúñiga-Pérez, J.; Mierry, P.; Christen, Jürgen; Calleja, E.

Selective area growth of AlN/GaN nanocolumns on (0001) and (1122) GaN/sapphire for semi-polar and non-polar AlN pseudo-templates

In: Nanotechnology - Bristol: IOP Publ, Vol. 36.2017, 36, Art. 365704, insgesamt 6 S.

[Imp.fact.: 3,440]

Börzsönyi, Tamás; Somfai, Ellák; Szabó, Balázs; Wegner, Sandra; Ashour, Ahmed; Stannarius, Ralf

Elongated grains in a hopper

In: The European physical journal / Web of Conferences - Les Ulis: EDP Sciences, Vol. 140, Section Particle shape effects, Art. 06017, insgesamt 4 S., 2017

[Konferenz: 8th International Conference on Micromechanics on Granular Media, Powders and Grains 2017, Montpellier, France, July 3-7, 2017]

Bounouar, Samir; Strauß, Max; Carmele, Alexander; Schnauber, Peter; Thoma, Alexander; Gschrey, Manuel; Schulze, Hans-Peter; Strittmatter, André; Rodt, Sven; Knorr, Andreas; Reitzenstein, Stephan

Path-controlled time reordering of paired photons in a dressed three-level cascade

In: Physical review letters - College Park, Md: APS, Vol. 118.2017, 23, Artikel 233601; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.118.233601>

[Imp.fact.: 8,462]

Bruns, Christian; Hauser, Marcus J. B.

Dynamics of scroll waves in a cylinder jacket geometry

In: Physical review - Woodbury, NY: Inst, Bd. 96.2017, 1, insges. 6 S.

[Imp.fact.: 2,366]

Clark, Noel A.; Eremin, Alexey; Glaser, Matthew A.; Hall, Nancy; Harth, Kirsten; Klopp, Christoph; MacLennan, Joseph E.; Park, Cheol S.; Stannarius, Ralf; Tin, Padetha; Thurmes, William N.; Trittel, Torsten

Realization of hydrodynamic experiments on quasi-2D liquid crystal films in microgravity

In: Advances in space research: including COSPAR information bulletin: the official journal of the Committee on Space Research (COSPAR), a scientific committee of the International Council of Scientific Unions (ICSU) - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 2017; <http://dx.doi.org/10.1016/j.asr.2017.04.014>

[Imp.fact.: 1,409]

Dähmlow, Patricia; Almeida, Jessica; Müller, Stefan C.

Patterns in the bubble-free Belousov-Zhabotinsky reaction dissolved in a microemulsion

In: epl: a letters journal exploring the frontiers of physics - Les Ulis: EDP Sciences, Vol. 116.2017, 6, Art. 60016, insgesamt 7 S.

[Imp.fact.: 1,963]

Dähmlow, Patricia; Trittel, Torsten; May, Kathrin; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf

Surface reduction of freely floating smectic bubbles

In: Liquid crystals: an international journal of science and technology - London [u.a.]: Taylor and Francis, insges. 11 S.,

2017

[Imp.fact.: 2,244]

Fariza, A.; Lesnik, A.; Neugebauer, S.; Wieneke, Matthias; Hennig, J.; Bläsing, Jürgen; Witte, Hartmut; Dadgar, Armin; Strittmatter, André

Leakage currents and fermi-level shifts in GaN layers upon iron and carbon-doping

In: Journal of applied physics: AIP's archival journal for significant new results in applied physics - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 122.2017, 2, Art. 025704, insgesamt 7 S.

[Imp.fact.: 2,101]

Fatahi, Mahsa; Karpowicz, Jolanta; Gryz, Krzysztof; Fattahi, Amirmohammad; Rose, Georg; Speck, Oliver

Evaluation of exposure to (ultra) high static magnetic fields during activities around human MRI scanners

In: Magnetic resonance materials in physics, biology and medicine: (MAGMA): the official journal of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) - Heidelberg: Springer, Bd. 30.2017, 3, S. 255-264

[Imp.fact.: 1,718]

Fischbach, Sarah; Kaganskiy, Arseny; Tauscher, Esra Burcu Yazar; Gericke, Fabian; Thoma, Alexander; Schmidt, Ronny; Strittmatter, André; Heindel, Tobias; Rodt, Sven; Reitzenstein, S.

Efficient single-photon source based on a deterministically fabricated single quantum dot - microstructure with backside gold mirror

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 1, Art. 011106, insgesamt 5 S.

[Imp.fact.: 3,142]

Fischbach, Sarah; Schlehahn, Alexander; Thoma, Alexander; Srocka, Nicole; Gissibl, Timo; Ristok, Simon; Thiele, Simon; Kaganskiy, Arseny; Strittmatter, André; Heindel, Tobias; Rodt, Sven; Herkommer, Alois; Giessen, Harald; Reitzenstein, Stephan

Single quantum dot with microlens and 3D-printed micro-objective as integrated bright single-photon source

In: ACS photonics - Washington, DC: ACS, Bd. 4.2017, 6, S. 1327-1332

[Imp.fact.: 6,756]

Ga evi, Žarko; Holmes, Mark; Chernysheva, Ekaterina; Müller, Marcus; Torres-Pardo, Almudena; Veit, Peter; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; González Calbet, José María; Arakawa, Yasuhiko; Calleja, Enrique; Lazi, Snežana

Emission of linearly polarized single photons from quantum dots contained in nonpolar, semipolar, and polar sections of pencil-like InGaN/GaN nanowires

In: ACS photonics - Washington, DC: ACS, Bd. 4.2017, 3, S. 657-664

[Imp.fact.: 5,404]

Gella, D.; Maza, D.; Zuriguel, I.; Ashour, Ahmed; Arévalo, R.; Stannarius, Ralf

Linking bottleneck clogging with flow kinematics in granular materials - the role of silo width

In: Physical review fluids - College Park, MD: APS, Vol. 2.2017, 8, Art. 084304; <http://dx.doi.org/10.1103/physrevfluids.2.084304>

Harth, Kirsten; Trittel, Torsten; Wegner, Sandra; Stannarius, Ralf

Cooling of 3D granular gases in microgravity experiments

In: The European physical journal / Web of Conferences - Les Ulis: EDP Sciences, Vol. 140, Section Granular gas, Art. 04008, insgesamt 4 S., 2017

[Konferenz: 8th International Conference on Micromechanics on Granular Media, Powders and Grains 2017, Montpellier, France, July 3-7, 2017]

Heindel, T.; Thoma, A.; Helversen, M.; Schmidt, M.; Schlehahn, A.; Gschrey, M.; Schnauber, P.; Schulze, J.-H.; Strittmatter, André; Beyer, J.; Rodt, S.; Carmele, A.; Knorr, A.; Reitzenstein, S.

A bright triggered twin-photon source in the solid state

In: Nature Communications - [London]: Nature Publishing Group UK, Vol. 8.2017, 1, Art. 14870, insgesamt 7 S.

[Imp.fact.: 12,124]

Hestroffer, Karine; Lund, Cory; Koksaldi, Onur; Li, Haoran; Schmidt, Gordon; Trippel, Max; Veit, Peter; Bertram, Frank;

Lu, Ning; Wang, Qingxiao; Christen, Jürgen; Kim, Moon J.; Mishra, Umesh K.; Keller, Stacia

Compositionally graded InGaN layers grown on vicinal N-face GaN substrates by plasma-assisted molecular beam epitaxy

In: Journal of crystal growth - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 465.2017, S. 55-59

[Imp.fact.: 1,462]

Holý, V.; Kriegner, D.; Lesnik, A.; Bläsing, Jürgen; Wieneke, M.; Dadgar, Armin; Hrcuba, P.

Observation of individual stacking faults in GaN microcrystals by x-ray nanodiffraction

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 12, Art. 121905, insgesamt 5 S.

[Imp.fact.: 3,142]

In, Myung-Ho; Cho, Shinho; Shu, Yunhong; Min, Hoon-Ki; Bernstein, Matt A.; Speck, Oliver; Lee, Kendall H.; Jo, Hang Joon

Correction of metal-induced susceptibility artifacts for functional MRI during deep brain stimulation

In: NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 158.2017, S. 26-36

[Imp.fact.: 5,463]

In, Myung-Ho; Posnansky, Oleg; Speck, Oliver

High-resolution distortion-free diffusion imaging using hybrid spin-warp and echo-planar PSF-encoding approach

In: NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 148.2017, S. 20-30

[Imp.fact.: 5,463]

Janiga, Gábor; Stucht, Daniel; Bordás, Róbert; Temmel, Erik; Seidel-Morgenstern, Andreas; Thévenin, Dominique; Speck, Oliver

Noninvasive 4D flow characterization in a stirred tank via phase-contrast magnetic resonance imaging

In: Chemical engineering & technology: industrial chemistry, plant equipment, process engineering, biotechnology - Weinheim: Wiley-VCH Verl.-Ges, Bd. 40.2017, 7, S. 1370-1327

[Imp.fact.: 2,051]

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

Properties of C-doped GaN

In: Physica status solidi / B - Weinheim: Wiley-VCH, Vol. 254.2017, 8, Art. 1600708, insgesamt 7 S.

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

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

In: Magnetic resonance in medicine: MRM: an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 77.2017, 5, S. 2028-2039

[Imp.fact.: 3,924]

Lévay, Sára; Fischer, David; Stannarius, Ralf; Szabó, Balázs; Börzsönyi, Tamás; Török, János

Frustrated packing in a granular system under geometrical confinement

In: Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, insges. 9 S., 2017

Li, Fenfang; Gonzalez-Avila, S. Roberto; Nguyen, Dang Minh; Ohl, Claus-Dieter

Oscillate boiling from microheaters

In: Physical review fluids - College Park, MD: APS, Vol. 2.2017, 1, Art. 014007; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevFluids.2.014007>

PhysRevFluids.2.014007

Li, Meng; Dăneșcu, Liliana Ramona; Colic, Lejla; Metzger, Coraline Danielle; Heinze, Hans-Jochen; Steiner, Johann; Speck, Oliver; Fejtova, Anna; Salvatore, Giacomo; Walter, Martin

Temporal dynamics of antidepressant ketamine effects on glutamine cycling follow regional fingerprints of AMPA and NMDA receptor densities

In: Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology - London: Springer Nature, Bd. 42.2017, 6, S. 1201-1209

[Imp.fact.: 6,403]

Lüsebrink, Falk; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Speck, Oliver

Erratum: T 1-weighted in vivo human whole brain MRI dataset with an ultrahigh isotropic resolution of 250 m
In: Scientific data - London: Nature Publ. Group, Vol. 4.2017, Art. 170062, insgesamt 1 S.

Lüsebrink, Falk; Sciarra, Alessandro; Mattern, Hendrik; Yakupov, Renat; Speck, Oliver

T 1-weighted in vivo human whole brain MRI dataset with an ultrahigh isotropic resolution of 250 m
In: Scientific data - London: Nature Publ. Group, Vol. 4.2017, Art. 170032, insgesamt 12 S.

Ma, Dingyu; Rong, Xin; Zheng, Xiantong; Wang, Weiying; Wang, Ping; Schulz, Tobias; Albrecht, Martin; Metzner, Sebastian; Müller, Mathias; August, Olga; Bertram, Frank; Christen, Jürgen; Jin, Peng; Li, Mo; Zhang, Jian; Yang, Xuelin; Xu, Fujun; Qin, Zhixin; Ge, Weikun; Shen, Bo; Wang, Xinqiang

Exciton emission of quasi-2D InGaIn in GaN matrix grown by molecular beam epitaxy
In: Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Vol. 7.2017, Art. 46420, insgesamt 6 S.
[Imp.fact.: 4,259]

Maiberg, Matthias; Bertram, Frank; Müller, Mathias; Scheer, Roland

Theoretical study of time-resolved luminescence in semiconductors. IV. Lateral inhomogeneities
In: Journal of applied physics: AIP's archival journal for significant new results in applied physics - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 121.2017, 8, Art. 085703, insgesamt 15 S.
[Imp.fact.: 2,101]

Mary ski, A.; Mrowi ski, P.; Ryczko, K.; Podemski, P.; Gawarecki, K.; Musiał, A.; Misiewicz, J.; Quandt, D.; Strittmatter, André; Rodt, S.; Reitzenstein, S.; S k, G.

Optimizing the InGaAs/GaAs quantum dots for 1.3 m emission
In: Acta physica Polonica / A - Warsaw: Acad. Inst, Bd. 132.2017, 2, S. 386-389

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

Exceptionally large magneto-optical response in dispersions of plate-like nanocrystallites and magnetic nanoparticles
In: Journal of magnetism and magnetic materials: MMM - Amsterdam: North-Holland Publ. Co, Bd. 431.2017, S. 79-83
[Imp.fact.: 2,630]

Mohammadzadeh, Milad; Li, Fenfang; Ohi, Claus-Dieter

Shearing flow from transient bubble oscillations in narrow gaps
In: Physical review fluids - College Park, MD: APS, Vol. 2.2017, 1, Art. 014301; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevFluids.2.014301>

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

Effect of nano-porous SiNx interlayer on propagation of extended defects in semipolar (1122)-orientated GaN
In: Physica status solidi / C: pss - Berlin: Wiley-VCH, Vol. 14.2017, 8, Art. 1700024, insgesamt 5 S.
[Special Issue: 9 International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2016)]

Nádasi, Hajnalka; Stannarius, Ralf; Eremin, Alexey; Ito, Atsuki; Ishikawa, Ken; Haba, Osamu; Yonetake, Koichiro; Takezoe, Hideo; Araoka, Fumito

Photomanipulation of the anchoring strength using a spontaneously adsorbed layer of azo dendrimers
In: Physical chemistry, chemical physics: PCCP; a journal of European chemical societies - Cambridge: RSC Publ, Bd. 19.2017, 11, S. 7597-7606
[Imp.fact.: 4,449]

Neugebauer, S.; Hoffmann, M. P.; Witte, Hartmut; Bläsing, Jürgen; Dadgar, Armin; Strittmatter, André; Niermann, T.; Narodovitch, M.; Lehmann, M.

All metalorganic chemical vapor phase epitaxy of p/n-GaN tunnel junction for blue light emitting diode applications

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 10, Art. 102104, insgesamt 5 S.
[Imp.fact.: 3,142]

Niederschuh, Sandra J.; Helbig, Thomas; Zimmermann, Klaus; Schmidt, Manuela; Witte, Hartmut

Kinematic response in limb and body posture to sensory feedback from carpal sinus hairs in the rat (*Rattus norvegicus*)

In: Zoology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 121.2017, S. 18-34

[Imp.fact.: 1,510]

Poliani, Emanuele; Wagner, Markus R.; Vierck, Asmus; Herziger, Felix; Nenstiel, Christian; Gannott, Florentina; Schweiger, Manuel; Fritze, Stephanie; Dadgar, Armin; Zaumseil, Jana; Krost, Alois; Hoffmann, Axel; Maultzsch, Janina
Breakdown of far-field raman selection rules by light-plasmon coupling demonstrated by tip-enhanced raman scattering

In: The journal of physical chemistry letters - Washington, DC: ACS, Bd. 8.2017, 22, S. 5462-5471

[Imp.fact.: 9,353]

Prozheeva, V.; Makkonen, I.; Cuscó, R.; Artús, L.; Dadgar, Armin; Plazaola, F.; Tuomisto, F

Radiation-induced alloy rearrangement in $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 13, Art. 132104, insgesamt 5 S.

[Imp.fact.: 3,411]

Reddig, Annika; Fatahi, Mahsa; Roggenbuck, Dirk; Ricke, Jens; Reinhold, Dirk; Speck, Oliver; Friebe, Björn

Impact of in vivo high-field-strength and ultra-high-field-strength MR imaging on DNA double-strand-break formation in human lymphocytes

In: Radiology - Oak Brook, Ill: Soc, Bd. 282.2017, 3, S. 782-789

[Imp.fact.: 7,296]

Reuter, Fabian; Gonzalez-Avila, Silvestre Roberto; Mettin, Robert; Ohl, Claus-Dieter

Flow fields and vortex dynamics of bubbles collapsing near a solid boundary

In: Physical review fluids - College Park, MD: APS, Vol. 2.2017, 6, Art. 064202; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevFluids.2.064202>

PhysRevFluids.2.064202

Sebastián, Nerea; Belau, Sebastian; Eremin, Alexey; Alaasar, Mohamed; Prehm, Marko; Tschierske, Carsten

Emergence of polar order and tilt in terephthalate based bent-core liquid crystals

In: Physical chemistry, chemical physics: PCCP; a journal of European chemical societies - Cambridge: RSC Publ, Bd. 19.2017, 8, S. 5895-5905

[Imp.fact.: 4,449]

Segura, A.; Artús, L.; Cuscó, R.; Goldhahn, Rüdiger; Feneberg, Martin

Band gap of corundumlike $\gamma\text{-Ga}_2\text{O}_3$ determined by absorption and ellipsometry determined by absorption and ellipsometry

In: Physical review materials - College Park, MD: APS, Vol. 1.2017, 2, Art. 024604; <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevMaterials.1.024604>

PhysRevMaterials.1.024604

Sengupta, Ayan; Yakupov, Renat; Speck, Oliver; Pollmann, Stefan; Hanke, Michael

The effect of acquisition resolution on orientation decoding from V1 BOLD fMRI at 7 Tesla

In: NeuroImage: a journal of brain function - Orlando, Fla: Academic Press, Bd. 148.2017, S. 64-76

[Imp.fact.: 5,463]

Sengupta, Ayan; Yakupov, Renat; Speck, Oliver; Pollmann, Stefan; Hanke, Michael

Ultra high-field (7 Tesla) multi-resolution fMRI data for orientation decoding in visual cortex

In: Data in Brief - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, insges. 4 S., 2017

Stannarius, Ralf

Magnetic resonance imaging of granular materials

In: Review of scientific instruments: a monthly journal devoted to scientific instruments, apparatus, and techniques

- [S.I.]: American Institute of Physics, Vol. 88.2017, 5, Art. 051806
[Imp.fact.: 1,336]

Stannarius, Ralf; Eremin, Alexey; Harth, Kirsten

Stripe instabilities in menisci of free-standing smectic films with a direct transition from smectic C to an isotropic or nematic phase

In: Liquid crystals: an international journal of science and technology - London [u.a.]: Taylor and Francis, insges. 6 S., 2017

[Imp.fact.: 2,244]

Stannarius, Ralf; Fischer, David; Börzsönyi, T.

Heaping and secondary flows in sheared granular materials

In: The European physical journal / Web of Conferences - Les Ulis: EDP Sciences, Vol. 140, Section Granular flow, Art. 03025, insgesamt 4 S., 2017

[Konferenz: 8th International Conference on Micromechanics on Granular Media, Powders and Grains 2017, Montpellier, France, July 3-7, 2017]

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

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

In: Journal of magnetism and magnetic materials: MMM - Amsterdam: North-Holland Publ. Co, Bd. 431.2017, S. 66-69

[Imp.fact.: 2,630]

Strauß, Max; Kaganskiy, Arseniy; Voigt, Robert; Schnauber, Peter; Schulze, Jan-Hendrik; Rodt, Sven; Strittmatter, André; Reitzenstein, Stephan

Resonance fluorescence of a site-controlled quantum dot realized by the buried-stressor growth technique

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 11, Art. 111101, insgesamt 5 S.

[Imp.fact.: 3,142]

Thoma, A.; Schnauber, P.; Böhm, J.; Gschrey, M.; Schulze, J.-H.; Strittmatter, André; Rodt, S.; Heindel, T.; Reitzenstein, S.

Two-photon interference from remote deterministic quantum dot microlenses

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 110.2017, 1, Art. 011104; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4973504>

[Imp.fact.: 3,142]

Török, János; Lévy, Sára; Szabó, Balázs; Somfai, Ellák; Wegner, Sandra; Stannarius, Ralf; Börzsönyi, Tamás

Arching in three-dimensional clogging

In: The European physical journal / Web of Conferences - Les Ulis: EDP Sciences, Vol. 140, Section Granular flow, Art. 03076, insgesamt 4 S., 2017

[Konferenz: 8th International Conference on Micromechanics on Granular Media, Powders and Grains 2017, Montpellier, France, July 3-7, 2017]

Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf

Mechanical excitation of rodlike particles by a vibrating plate

In: Physical review - Woodbury, NY: Inst, Vol. 95.2017, 6, Art. 062904; <http://dx.doi.org/10.1103/physreve.95.062904>

[Imp.fact.: 2,366]

Trittel, Torsten; Harth, Kirsten; Stannarius, Ralf

Smectic C to Smectic A transition induced mechanically by rupture of freely suspended liquid crystal films

In: Soft matter - London: Royal Soc. of Chemistry, 2017; <http://dx.doi.org/10.1039/C7SM00219J>

[Imp.fact.: 3,798]

Wunderer, Thomas; Yang, Zhihong; Feneberg, Martin; Batres, Max; Teepe, Mark; Johnson, Noble

Structural and optical characterization of AlGaIn multiple quantum wells grown on semipolar (20-21) bulk AlN substrate

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 11.2017, 11, Art. 111101; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4973504>

1.4985156

[Imp.fact.: 3,142]

Yakupov, Renat; Lei, Juan; Hoffmann, Michael; Speck, Oliver

False fMRI activation after motion correction

In: Human brain mapping - New York, NY: Wiley-Liss, Bd. 38.2017, 9, S. 4497-4510

[Imp.fact.: 4,530]

Yarach, Uten; In, Myung-Ho; Chatnuntawech, Itthi; Bilgic, Berkin; Godenschweger, Frank; Mattern, Hendrik; Sciarra, Alessandro; Speck, Oliver

Model-based iterative reconstruction for single-shot EPI at 7T - Model-Based Reconstruction for Single-Shot EPI

In: Magnetic resonance in medicine: MRM: an official journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine - New York, NY [u.a.]: Wiley-Liss, Bd. 78.2017, 6, S. 2250-2264

[Imp.fact.: 3,924]

Zhang, Yuhao; Piedra, Daniel; Sun, Min; Hennig, Jonas; Dadgar, Armin; Yu, Lili; Palacios, Tomás

High-performance 500 V quasi- and fully-vertical GaN-on-Si pn diodes

In: IEEE electron device letters: a publication of the IEEE Electron Devices Society - New York, NY: IEEE, Bd. 38.2017, 2, S. 248-251

[Imp.fact.: 3,048]

Zhang, Yuhao; Sun, Min; Piedra, Daniel; Hennig, Jonas; Dadgar, Armin; Palacios, Tomás

Reduction of on-resistance and current crowding in quasi-vertical GaN power diodes

In: Applied physics letters - Melville, NY: American Inst. of Physics, Vol. 111.2017, 16, Art. 163506, insgesamt 5 S.

[Imp.fact.: 3,411]

Begutachtete Buchbeiträge

Araoka, Fumito; Eremin, Alexey; Aya, Satoshi; Lee, Guksik; Ito, Atsuki; Nadasi, Hajnalka; Sebastian, Nerea; Ishikawa, Ken; Haba, Osamu; Stannarius, Ralf; Yonetake, Koichiro; Takezoe, Hideo

Photoresponsive smart surface of LC azo-dendrimer - photomanipulation of topological structures and real-time imaging at a nano-scale

In: Proceedings of SPIE - Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 10125.2017

Mistelbauer, Gabriel; Stucht, Daniel; Arnold, Yan Luis; Speck, Oliver; Preim, Bernhard

Dental splint fabrication for prospective motion correction in ultrahigh-field MR imaging

In: Bildverarbeitung für die Medizin 2017: Algorithmen - Systeme - Anwendungen: Proceedings des Workshops vom 12. bis 14. März 2017 in Heidelberg - Berlin: Springer Vieweg, S. 197-202

[Kongress: Bildverarbeitung für die Medizin 2017, Heidelberg, 12. bis 14. März, 2017]

Rietz, Frank; Stannarius, Ralf

Beads in a rotating box

In: Complexity and Synergetics - Springer International Publishing AG, S. 51-60, 2017

Lehrbücher

Stroppe, Heribert; Streitenberger, Peter; Specht, Eckard; Zeitler, Jürgen; Langer, Heinz

Physik - Beispiele und Aufgaben: Mechanik - Wärmelehre - Elektrizität und Magnetismus - Schwingungen und Wellen - Atom- und Kernphysik: mit 526 durchgerechneten Beispielen, 434 Zusatzaufgaben und 304 Bildern. - München fv, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017, [Neuausgabe], 310 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 24 cm, ISBN 978-3-446-44979-4;

[Bisher in zweibändiger Form erschienen; "Mit über 900 Aufgaben und Lösungen" - Umschlag]

Wissenschaftliche Monografien

Takezoe, Hideo; Eremin, Alexey

Bent-shaped liquid crystals - structures and physical properties

Boca Raton CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017, vii, 267 pages, illustrations, 24 cm - (The liquid crystals book series), ISBN 978-1-4822-4759-6;

[Includes bibliographical references and index]

Abstracts

Friebe, Björn; Richter, M.; Penzlin, Susanne; Stärke, Christian; Godenschweger, Frank; Ricke, Jens; Kropf, Siegfried; Fischbach, Frank; Speck, Oliver

Morphologische Bildgebung von Meniskus- und Knorpelschäden des Kniegelenkes mit Ultrahochfeld-MRT bei 7Tesla - ein Vergleich mit 3-Tesla Bildgebung mit arthroskopischer Korrelation

In: RöFo: Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren - Stuttgart [u.a.]: Thieme, Bd. 189.2017, S01, insges. 1 S.

[Imp.fact.: 1,418]

Dissertationen

Berger, Christoph; Strittmatter, André [AkademischeR BetreuerIn]

Metallorganische Gasphasenepitaxie von nitridischen Mikrokavitäten für vertikal emittierende Laser und Einzelphotonenemitter. - Magdeburg, 2017, x, 149 Seiten, Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 127-144]

Fatahi, Mahsa; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Ultra-high field MRI bio-effects and safety assessment - a multidisciplinary approach. - Magdeburg, 2017, xii, 142 Seiten, Illustrationen

[Titel auf dem Umschlag: Ultra-high field MRI safety and bio-effects assessment; Literaturverzeichnis: Seite 118-140]

May, Kathrin; Stannarius, Ralf [AkademischeR BetreuerIn]

Dispersionen anisometrischer Pigmentpartikel - Dynamik, Musterbildung und magnetooptische Eigenschaften. - Magdeburg, 2017, 109 Seiten, Illustrationen, Diagramme

Noltemeyer, Martin; Christen, Jürgen [AkademischeR BetreuerIn]

Hoch orts-zeitaufgelöste optische Untersuchungen zum exzitonischen Transport in GaN und ZnO. - Magdeburg, 2017, x, 161 Seiten, Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite [155]-[162]]

Schmidt, Marcus Harald; Rose, Georg [AkademischeR BetreuerIn]; Speck, Oliver [AkademischeR BetreuerIn]

Statistische Methoden zur Filterung und Analyse von EKG-Signalen während der Magnetresonanztomographie. - Magdeburg, 2017, ii, 257 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 185-212]

Wegner, Sandra; Stannarius, Ralf

Experimentelle Untersuchung formanisometrischer Granulate im Scherfluss - Partikel im Split-Bottom-Schercontainer und im Silo. - Magdeburg, 2017, v, 127 Seiten, Illustrationen