



Verschiedene Kolloide mit lasergenerierten Nanopartikeln aus Edelmetallen
Different colloids with laser-generated nanoparticles of precious metals

© Foto: AG Barcikowski/CENIDE

Nanowissenschaften Nanoscience

Das Spektrum reicht von der Grundlagenforschung bis hin zur skalierbaren Herstellung und Verarbeitung von funktionalen Nanomaterialien: CENIDE vernetzt seit 2005 die Forschungs- und Lehraktivitäten der Universität Duisburg-Essen, die sich mit „Nano“ beschäftigen – dem milliardstel Teil einer Maßeinheit. Das Know-how von über 70 Arbeitsgruppen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Medizin trifft hier zusammen. Somit zählt CENIDE zu den größten Forschungszentren für Nanowissenschaften im deutschsprachigen Raum und kooperiert eng mit Max-Planck-Instituten sowie namhaften Unternehmen.

Research and teaching at the University of Duisburg-Essen (UDE) on “nano” – one billionth of a unit of measurement – have been coordinated since 2005 by the Center for Nanointegration Duisburg-Essen (CENIDE) and extend from basic research to scalable production and processing of functional nanomaterials. CENIDE combines the expertise of over 70 research groups from the natural sciences, engineering and medicine. It is one of the largest nanoscience research centres in the German-speaking world and cooperates closely with Max Planck Institutes and leading partner companies.

Forschung

Unter dem Dach von CENIDE forschen rund 400 Wissenschaftler*innen an Themen rund um die Nanotechnologie, von der Physik bis hin zur chemischen Katalyse oder Biomedizin.

Das einzigartige Forschungsgebäude Nano-EnergieTechnikZentrum (NETZ) ist ein Teil von CENIDE und verfügt u.a. über Syntheseanlagen für Nanomaterialien aus der Gasphase, laserbasierte Kolloidsynthese und einem High-Tech-Mikroskopiezentrum, das vom Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN) betrieben wird.

Dynamische Prozesse in Festkörpern

Die Dynamik elementarer Anregungen in Festkörpern, an Oberflächen, in Nanopartikeln oder -strukturen wird in CENIDE mit höchster Zeitauflösung untersucht. Strukturelle Anregungen, Phasenübergänge, transientes Aufheizen und Abkühlen werden durch Elektronen- bzw. Röntgenbeugung und -spektroskopie mit einer Zeitauflösung von wenigen 100 Femtosekunden verfolgt. Dass dies auf Spitzenniveau betrieben wird, belegt der neue, seit 2016 von der DFG geförderte Sonderforschungsbereich SFB 1242 „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“ an der Fakultät für Physik: Die in fester Materie enthaltenen Atome und Elektronen lassen sich bekanntermaßen anregen und aus ihrem Grundzustand in einen Zustand höherer Energie überführen. Externe Stimuli wie Druck, Licht, elektrische Spannung führen zu Anregungen verschiedener Freiheitsgrade von Materie, die zum Beispiel vermittelt durch Stöße von Atomen und Elektronen wechselwirken. „Der SFB 1242 bündelt daher Erkenntnisse aus der Physik und Chemie mit dem Ziel, ein materialübergreifendes, mikroskopisches Verständnis solcher Nichtgleichgewichtszustände zu erarbeiten“, fasst Sprecher Prof. Uwe Bovensiepen zusammen.

Gasphasensynthese

Die Synthese von Nanopartikeln in der Gasphase ermöglicht die Herstellung von maßgeschneiderten Materialien in skalierbaren Verfahren. CENIDE untersucht Gasphasenprozesse umfassend und hat eine breite Expertise in grundlegenden Experimenten, Entwicklung

Research

Around 400 scientists conduct research as part of CENIDE into diverse topics relating to nanotechnology, from physics to chemical catalysis or biomedicine.

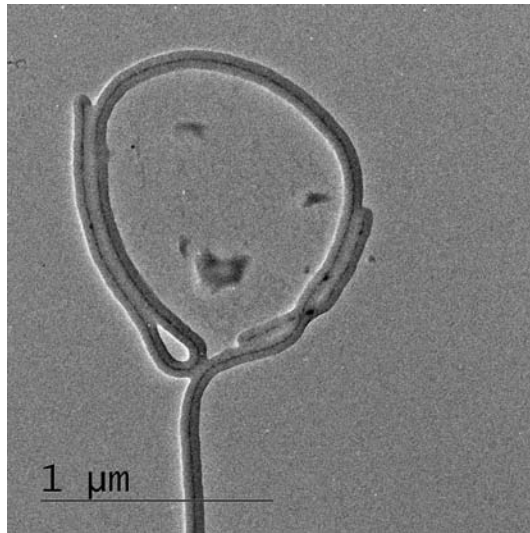
The unique research building NanoEnergy-TechnologyCenter (NETZ) is part of CENIDE and has equipment including facilities for nanomaterial synthesis from the gas phase and laser-based colloid synthesis, and a high-tech microscopy centre operated by the Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN).

Dynamic processes in solids

The dynamics of elementary excitations in solids, at surfaces or in nanoparticles or nanostructures are investigated within CENIDE with extremely high time resolution. Structural excitations, phase transitions, transient heating and cooling are observed using electron beam or x-ray diffraction and spectroscopy with a time resolution of just a few 100 femtoseconds. One indicator of the high standard of research ongoing here is the new Collaborative Research Centre SFB/CRC 1242 “Non-Equilibrium Dynamics of Condensed Matter in the Time Domain”, which has been funded by the DFG since 2016 in the Faculty of Physics: It is well known that the atoms and electrons in solid matter can be excited and transition from their ground state into a higher energy state. External stimuli, such as pressure, light or electrical voltage, lead to excitations in different degrees of freedom of matter, which interact through impacts of atoms and electrons, for example. “SFB 1242 brings together knowledge and findings from physics and chemistry in order to develop a general microscopic understanding of these non-equilibrium states,” is how the coordinator Prof. Uwe Bovensiepen sums up the work in this field.

Gas-phase synthesis

Synthesis of nanoparticles in the gas phase permits scalable fabrication of tailored materials. CENIDE explores all aspects of gas phase processes and has extensive expertise in fundamental experiments, development of specialised measurement technology, modelling and simulation, and nanoparticle synthesis on a scale that is relevant to practical application.



© Foto: AG Gröschel/CENIDE

*Lächeln für die Forschung:
TEM-Bild einer Polymerfaser von 80 nm Durchmesser mit 10 nm dünnem Eisenkern. Das Bild wurde am 200kV-TEM des Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN) von Stefanie Tjaberings aus der AG Gröschel und Dr. Markus Heidelmann (ICAN) aufgenommen.*

*Smile for research:
TEM image of a polymer fibre 80 nm in diameter with 10 nm thin iron core. The picture was taken on the 200kV-TEM of the Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN) by Stefanie Tjaberings from the Gröschel research group and Dr. Markus Heidelmann (ICAN).*

spezifischer Messtechnologie, Modellierung und Simulation sowie der der Synthese von Nanopartikel im anwendungsrelevanten Maßstab.

Die Sprayflammsynthese bietet einen vielversprechenden Ansatz zur Herstellung funktionaler oxidischer Nanomaterialien mit komplexer Zusammensetzung. Im Vergleich zu bestehenden großtechnischen Gasphasenprozessen kann dadurch die Bandbreite an Materialien erheblich erweitert werden. Die tatsächliche industrielle Nutzung scheitert bisher aber an der Notwendigkeit, teure Ausgangsstoffe einzusetzen, und an einem unzureichenden grundlegenden Prozessverständnis. Diese Situation soll durch das neue DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1980 „Nanopartikelsynthese in Sprayflammen SpraySyn: Messung, Simulation, Prozesse“ überwunden werden, Sprecher ist der Leibniz-Preisträger Prof. Christof Schulz.

Magnetismus

Ob in der Krebstherapie, in Lautsprechern oder in Stoßdämpfern – magnetische Nanopartikel sind wahre Allrounder. Doch so verschiedene Anwendungen erfordern möglichst genau eingestellte Materialeigenschaften. Beim Magnetismus stehen bei CENIDE die Herstellung und die hochspezifische Charakterisierung neuer Materialien und Hybride von mikroskopischen bis zu makroskopischen Längenskalen sowie die Ab-initio-Modellierung im Fokus.



Spray-flame synthesis is a promising new approach to producing functional oxide nanomaterials of complex composition. This offers much greater scope in terms of materials compared with existing large-scale gas-phase processes. However, actual industrial use has hitherto failed due to the need for expensive source materials and insufficient fundamental understanding of the process. The new DFG Priority Programme SPP 1980 “Nanoparticle Synthesis in Spray Flames: SpraySyn: Measurement, Simulation, Processes” intends to change that. The coordinator is the winner of the Leibniz Prize, Prof. Christof Schulz.

Magnetism

Whether they are used in cancer therapy, audio speakers or shock absorbers, magnetic nanoparticles are extremely versatile. Yet such diverse applications also require extremely finely tuned material properties. In magnetism, interest at CENIDE centres on the fabrication and highly specific characterisation of novel materials and hybrids on microscopic to macroscopic length scales and ab initio modelling. Ultrathin metallic and oxidic films, nanoparticles and molecular nanomagnets are all important components of modern hybrid systems that combine unusual properties.

Researchers working with Prof. Heiko Wende are investigating new concepts for magnetic information storage in the EU-funded project

Sowohl ultradünne metallische und oxidische Filme, Nanopartikel als auch molekulare Nanomagnete spielen als Bausteine für moderne Hybridsysteme, die ungewöhnliche Eigenschaften miteinander kombinieren, eine wichtige Rolle.

Forscher*innen um Prof. Heiko Wende untersuchen in dem durch die EU geförderten Projekt NU-MATHIMO „New Materials for High Moment Poles and Shields“ zusammen mit der Firma SEAGATE TECHNOLOGY IRELAND und Kooperationspartnern der Uppsala University (Schweden) neue Konzepte für die magnetische Speicherung von Informationen. Von entscheidender Bedeutung sind dabei die enge Zusammenarbeit der Wissenschaftler*innen in der experimentellen Grundlagenforschung an der UDE mit den Partnern der Uppsala University zur theoretischen Modellierung magnetischer Kopplungsphänomene, und die industrielle Realisierung der neuen Speicherkonzepte direkt am Standort der Festplattenherstellung von SEAGATE TECHNOLOGY. Im Rahmen dieses Projekts wurde die Verwendung sogenannter Seltener Erden in neuartigen Schichtsystemen aufgrund ihrer hohen magnetischen Momente erfolgreich getestet.

NanoBioMaterialien

Biomaterialien sind natürliche oder künstliche Substanzen in Kontakt mit biologischen Systemen. In CENIDE wird diese Interaktion an Materialien, Oberflächen, Partikeln und Makromolekülen untersucht. Der Forschungsschwerpunkt profitiert von den Expertisen in den Material- und Biowissenschaften (Kolloide, Makromoleküle, Proteine, Imaging) und den chemisch bzw. physikalisch ausgerichteten Wissenschaften (Synthese, Magnetismus, Photonik). Nutzbringend ist die ansehnliche Palette an Charakterisierungsmethoden der modernen instrumentellen Nanopartikel-Kolloidanalytik (AUZ, DLS, NTA, ADC, AFFF), kombiniert mit dem DFG-Gerätezentrum ICAN für Oberflächenanalytik von Festkörpermaterien.

Erfolgreich verlängert wurde beispielsweise der Sonderforschungsbereich SFB 1093 „Supramolekulare Chemie an Proteinen“, der von der DFG für weitere vier Jahre gefördert wird. Fünf CENIDE-Mitglieder sind als Leiter an



Geschäftsführer/Managing Director: Dr. Tobias Teckentrup

NU-MATHIMO “New Materials for High Moment Poles and Shields” in conjunction with SEAGATE TECHNOLOGY IRELAND and cooperation partners of Uppsala University (Sweden). Vitally important to this work is the close collaboration between the scientists in experimental basic research at the UDE and the partners of Uppsala University on the theoretical modelling of magnetic coupling phenomena, and implementation of the new storage concepts in industry directly at the SEAGATE TECHNOLOGY hard drive production facility. The use of so-called rare-earth elements in novel layer systems on account of their high magnetic moments was tested successfully within this project.

NanoBio Materials

Biomaterials are natural or artificial substances that are in contact with biological

dem Projekt beteiligt, in dem mit Methoden der supramolekularen Chemie gezielt Proteinfunktionen und biologische Fragestellungen adressiert werden. Interdisziplinär wird Hand in Hand gearbeitet: Zunächst werden in der Chemie neue Greifwerkzeuge für Eiweißmoleküle konstruiert. Mit ihrer Hilfe untersuchen die Biolog*innen dann biochemische Mechanismen. Die Mediziner*innen wiederum leiten daraus neue Ansatzpunkte zur Diagnose und Bekämpfung von Krankheiten ab.

NanoEnergieTechnik

Hierbei befasst sich CENIDE mit der Frage, wie Nanomaterialien für die Energietechnik, insbesondere bei der Energieumwandlung und -speicherung, ausgenutzt werden können. Dafür steht das hochmoderne Forschungsgebäude NETZ mit rund 4.000 qm Fläche zur Verfügung, einschließlich Anlagen zur Gasphasen- und Kolloidsynthese von Nanomaterialien im anwendungsrelevanten Maßstab. Wesentliche Anwendungsgebiete sind Thermoelektrik, Katalyse, Photovoltaik, Lithium-Ionen-Batterien und Lichtemitter (LEDs).

Nach Kund*innenwunsch maßgeschneiderte, in industriell relevanten Mengen produzierte Nanopartikel vertreibt seit Kurzem Dr.-Ing. Sebastian Hardt, der sein Start-up HSWmaterials GmbH 2017 aus dem NETZ ausgegründet hat. „Wenn etwas so gut läuft, muss man es kommerzialisieren, sonst macht es jemand anderes“, schildert Hardt seine Idee. Er nutzt die Partikelsyntheseanlage im NETZ noch immer regelmäßig für seine Vorversuche und kooperiert dort mit verschiedenen Arbeitsgruppen. Kommerziell produziert wird unterdessen in seiner Anlage außerhalb der UDE.

Auswahl derzeit geförderter koordinierter Projekte

In zahlreichen Kooperationen sowohl innerhalb von CENIDE als auch mit nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Industrie entstehen kontinuierlich wissenschaftliche Veröffentlichungen, neue Patente und kreative Ideen. Daher geben die ausgewählten Projekte nur einen kleinen Einblick in die Forschungsaktivitäten bei CENIDE.



systems. Their interaction is explored at CENIDE on materials, surfaces, particles and macromolecules. Research in this area benefits from the available expertise in materials and biological sciences (colloids, macromolecules, proteins, imaging) and chemical and physical sciences (synthesis, magnetism, photonics). It also has an impressive array of characterisation methods for modern instrumental nanoparticle colloid analysis (AUZ, DLS, NTA, ADC, AFFF) at its disposal, combined with the DFG Core Facility ICAN for surface analysis of solid materials.

The Collaborative Research Centre SFB/CRC 1093 “Supramolecular Chemistry on Proteins” was also successful in gaining an extension and is being funded by the DFG for a further four years. Five CENIDE members are lead scientists on the project, which explores protein functions and biological issues using the methods of supramolecular chemistry. The teams work hand in hand on this interdisciplinary work: the chemists construct new tweezers for protein molecules, the biologists use them to explore biochemical mechanisms, and from their findings the medical researchers derive new insights for diagnosis and fighting disease.

NanoEnergy Technology

In this area CENIDE is interested in how nanomaterials can be utilised for energy technology applications, especially in energy conversion and storage. The ultramodern NETZ research building offers around 4,000 square metres of space and facilities for gas phase and colloid synthesis of nanomaterials on a scale that is relevant to practical application. The main areas of application are thermoelectrics, catalysis, photovoltaics, lithium-ion batteries and light emitting diodes (LEDs).

Dr.-Ing. Sebastian Hardt, who launched “HSWmaterials” as a spin-off from NETZ in 2017, recently began marketing customised nanoparticles produced on an industrially relevant scale. “If something works well, you have to commercialise it, otherwise somebody else will,” says Hardt about his idea. He still regularly uses the particle synthesis facilities at NETZ for his preliminary trials and cooperates with the various research groups working there. For commercial production he uses his own facilities outside the UDE.

Dynamische Prozesse in Festkörpern:

- Koordination des SFB 1242 „Nichtgleichgewichtsdynamik kondensierter Materie in der Zeitdomäne“ (seit 2016), Sprecher Prof. Uwe Bovensiepen
- Beteiligung mit drei Projekten am SPP 1459 „Graphen“ (seit 2010)
- Beteiligung mit zwei Projekten an der FOR 1700 „Metallic nanowires on the atomic scale: Electronic and vibrational coupling in real world systems“ (seit 2013)

Gasphasensynthese:

- Koordination des SPP 1980 „Nanopartikelsynthese in Sprayflammen SpraySyn: Messung, Simulation, Prozesse“ (seit 2017), Sprecher Prof. Christof Schulz
- Koordination der FOR 2284 „Modellbasierte skalierbare Gasphasensynthese komplexer Nanopartikel“ (seit 2015, mit IUTA), Sprecher Prof. Christof Schulz
- Beteiligung mit zwei Arbeitsgruppen am EU-Projekt NanoDome „Nanomaterialien über Gasphasensynthese: Ein designorientierter Modellierungs- und Konstruktionsansatz“ (2015–2018)

Magnetismus:

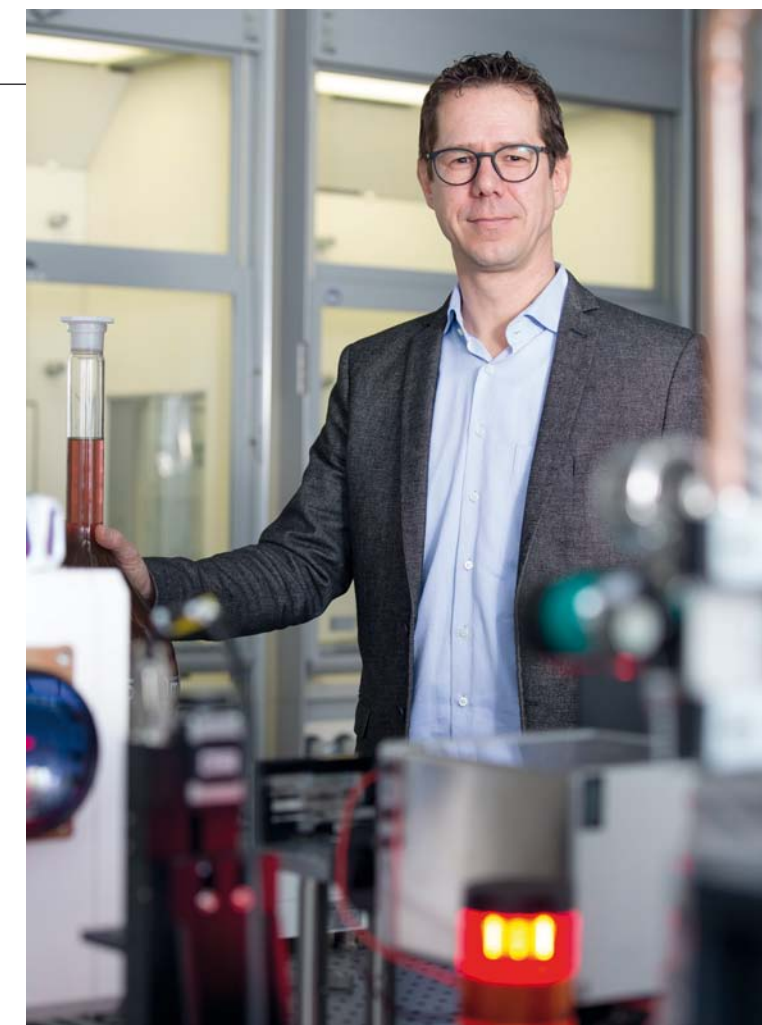
- Beteiligung am EU-Projekt NU-MATHIMO „New Materials for High Moment Poles and Shields“ (2013–2017)
- Beteiligung mit sechs Projekten am SPP 1599 „Kalorische Effekte in ferroischen Materialien: Neue Konzepte der Kühlung“ (seit 2012)
- Beteiligung mit einem Projekt an der FOR 1509 „Ferroische Funktionsmaterialien – Mehrskalige Modellierung und experimentelle Charakterisierung“ (seit 2012, gemeinsam mit der TU Dortmund)

NanoBioMaterialien:

- Beteiligung an fünf Projekten des SFB 1093 „Supramolekulare Chemie an Proteinen“ (seit 2014)

NanoEnergieTechnik:

- BMBF-Projekt INNOKAT „Integration und Applikation von ligandenfreien und kontrolliert Liganden-funktionalisierten Nanopartikeln in der Katalyse“ (2013–2017)



Wissenschaftlicher Direktor/Scientific Director: Prof. Dr.-Ing. Stephan Barcikowski

Selection of Current Funded Coordinated Projects

The many examples of cooperation both inside CENIDE and with national and international partners from science and industry are a constant source of scientific publications, new patents and creative ideas. The projects presented here therefore represent just a small selection of CENIDE research activities.

Dynamic Processes in Solids:

- Coordination of SFB/CRC 1242 “Non-equilibrium Dynamics of Condensed Matter in the Time Domain” (since 2016); coordinated by Prof. Uwe Bovensiepen
- Three projects in SPP 1459 “Graphene” (since 2010)
- Two projects in FOR 1700 “Metallic nanowires on the atomic scale: Electronic and vibrational coupling in real world systems” (since 2013)



© CENIDE (Foto: Jan Schürmann)

Zu Gast beim 4. RUHR-Symposium „Funktionale Materialien für Batterien“ am Campus Duisburg (v.l.n.r.):
Dr. Werner Müller (Vorsitzender des Vorstands der RAG Stiftung und des Aufsichtsrats der Evonik Industries AG),
Prof. Andreas Pinkwart (Minister für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen),
und Prof. Christof Schulz (wissenschaftlicher Direktor NanoEnergieTechnikZentrum)
Guests at the 4th RUHR Symposium “Functional Materials for Batteries” at the Duisburg Campus (from left to right):
Dr. Werner Müller (Chairman of the Executive Board of the RAG Foundation and the Supervisory Board of Evonik Industries AG),
Prof. Andreas Pinkwart (Minister of Economics, Innovation, Digitisation and Energy of North Rhine-Westphalia),
and Prof. Christof Schulz (Scientific Director of the NanoEnergyTechnologyCenter)

- BMBF-Projekt NEMEZU „Neue edelmetallfreie Membran-Elektroden-Einheiten für Brennstoffzellen der Zukunft“ (2015–2018)
- Beteiligung mit drei Projekten am SPP 1613 „Regenerativ erzeugte Brennstoffe durch lichtgetriebene Wasserspaltung: Aufklärung der Elementarprozesse und Umsetzungsperspektiven auf technologische Konzepte“ (seit 2012)

Weitere:

- DFG-Gerätezentrum ICAN „Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale“ (2017–2020)
- SPP 2122 „Materials for Laser-based Additive Manufacturing“ (eingesetzt, Förderung ab 2018)

Internationales

Gemeinsame Forschungsinteressen kennen keine Ländergrenzen, im Gegenteil. Seit 2011 kooperiert zum Beispiel die japanische University of Tsukuba – eine der führenden asiatischen Hochschulen in den Nanowissenschaften – mit den Forscher*innen von CENIDE. Das durch

Gas-Phase Synthesis:

- Coordination of SPP 1980 “Nanoparticle Synthesis in Spray Flames: SpraySyn: Measurement, Simulation, Processes” (since 2017); coordinator Prof. Christof Schulz
- Coordination of FOR 2284 “Model-based scalable gas-phase synthesis of complex nanoparticles” (since 2015, with IUTA); coordinator Prof. Christof Schulz
- Two research groups in the EU NanoDome project: “Nanomaterials via Gas-Phase Synthesis: A Design-Oriented Modelling and Engineering Approach” (2015–2018)

Magnetism:

- Participation in the EU NU-MATHIMO project, “New Materials for High Moment Poles and Shields” (2013–2017)
- Six projects in SPP 1599 “Caloric Effects in Ferromagnetic Materials: New Concepts for Cooling” (since 2012)
- One project in FOR 1509 “Ferromagnetic Functional Materials – Multiscale Modelling and Experimental Characterisation” (since 2012, jointly with TU Dortmund University)

den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) geförderte Partnerschaftsprogramm wurde nun bis zum Jahr 2018 verlängert. Wie erfolgreich die Kooperation ist, belegen die zahlreichen gemeinsamen Publikationen. Im März 2017 traf man sich daher im japanischen Tsukuba zu einem gemeinsamen, internationalen Symposium und tauschte sich über neue Entwicklungen in den Nanowissenschaften aus.

Das Who is Who der Branche kam zudem im Frühjahr 2017 zu einem weiteren internationalen Symposium NETZ zusammen: Hier diskutierten Expert*innen über das grundsätzliche Verständnis, die Modellierung und Simulation sowie die maßstabsgerechte Vergrößerung der Herstellung komplexer Materialien aus gasförmigen Ausgangsstoffen. Organisiert wurde die Veranstaltung vom europäischen Horizon 2020-Projekt NanoDome und der DFG-Forscherguppe FOR 2284.

Im gleichen Jahr wurde auch die Kooperation mit dem kanadischen Waterloo Institute for Nanotechnology, kurz WIN, durch einen gemeinsamen Workshop am Campus Duisburg ausgebaut: Die Gemeinsamkeiten beider Nanozentren sind groß, die bereits bestehenden Aktivitäten erst der Anfang. Die konkreten Anknüpfungspunkte reichen von der Synthese über Modellierung und Simulation bis hin zu Nanobiotechnologie, Magnetismus und Energieanwendungen. Für 2018 ist ein weiterer Workshop geplant.

Auch der regelmäßige, oftmals mehrmonatige Besuch international renommierter Wissenschaftler*innen bei CENIDE belegt die intensive internationale Zusammenarbeit. Begrüßen durften wir in den letzten zwei Jahren u.a. folgende Gäste:

- Prof. Kyle Daun (University of Waterloo, Kanada)
- Prof. Yohei Yamamoto (University of Tsukuba, Japan)
- Prof. Markus Kraft (University of Cambridge, UK)
- Prof. Junji Nakamura (University of Tsukuba, Japan)
- Prof. Leonid V. Zhigilei (University of Virginia, USA)
- Dr. Greg J. Smallwood (National Research Council, Ottawa/Kanada)
- Prof. Matthias Ihme (Stanford University, USA)

NanoBio Materials:

- Participation in five projects of SFB 1093 “Supramolecular Chemistry on Proteins” (since 2014)

NanoEnergy Technology:

- BMBF INNOKAT project, “Integration and application of ligand-free and controlled ligand-functionalized nanoparticles in catalysis” (2013–2017)
- BMBF NEMEZU project, “New metal-free membrane electrode units for fuel cells of the future” (2015–2018)
- Three projects in SPP 1613 “Regeneratively Produced Fuels by Light-Driven Water Splitting: Investigation of Involved Elementary Processes and Perspectives of Technologic Implementation” (since 2012)

Other:

- DFG Core Facility ICAN: Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (2017–2020)
- SPP 2122 “Materials for Laser-based Additive Manufacturing” (established, funding from 2018)

International News

Shared research interests know no territorial boundaries, as cooperation since 2011 between the Japanese University of Tsukuba – one of the leading Asian universities for nanoscience – and the researchers from CENIDE shows. The partner programme is funded by the German Academic Exchange Service (DAAD) and has now been extended up to 2018. The many joint publications testify to the success of the cooperation. In March 2017 the partners met in Tsukuba, Japan, for a joint international symposium and exchanged information on new developments in nanoscience.

Another international symposium to attract the leading figures in the sector was NETZ, in spring 2017, where experts discussed fundamental understanding, modelling and simulation, and upscaling production of complex materials from gas-phase sources. The event was organised by the European Horizon 2020 project NanoDome and the DFG Research Unit FOR 2284.



- Dr. Jay Jeffries (Stanford University, USA)
- Prof. Stephen Tse (Rutgers University, USA)
- Prof. Eric Petersen (Texas A&M University, USA)

Preise und Auszeichnungen

Die bemerkenswerten Forschungsleistungen unserer CENIDE-Mitglieder sowie deren Mitarbeiter*innen sind beeindruckend. Diese nachfolgend vollständig vorzustellen ist zwar nicht möglich, jedoch möchten wir stellvertretend ein paar dieser Preise und Auszeichnungen hervorheben:

- Polymer-Nanopartikel so zu programmieren, dass sie sich selbstständig zu vorgegebenen Strukturen zusammenlagern, ist eines der Ziele von Juniorprofessor André Gröschel. So könnten ohne Energieaufwand und ohne teuren Maschinenpark auch komplizierte Gebilde völlig von selbst entstehen. Für dieses Vorhaben konnte der Chemiker 2017 eine Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe einwerben, die von der DFG mit 1,3 Mio. Euro gefördert wird.
- Lichtemittierende elektrochemische Zellen (LECs) sind vielseitig, nur ausgerechnet weiß leuchten konnten sie bisher nicht. Einem Team um Dr.-Ing. Ekaterina Nannen aus der Arbeitsgruppe „Solid State Lighting“ vom Lehrstuhl Werkstoffe der Elektrotechnik ist es gelungen, weiße Prototypen herzustellen. Dafür wurde die Nachwuchsgruppe 2017 mit dem „LED Professional Science Award“ ausgezeichnet.
- Mit dem Gottschalk-Diederich-Baedeker-Preis 2016 wurden die herausragenden Leistungen von PD Dr. Vladimir V. Shvartsman (AG Lupascu) gewürdigt. Der Festkörperphysiker ist ein international ausgewiesene Experte für Rasterkraftmikroskopie.
- Für seine Pionierforschung zur Kolloidsynthese mittels Laserablation und herausragende Habilitation am Lehrstuhl für Technische Chemie I an der UDE ist der Chemiker Dr. Philipp Wagener mit dem Gottschalk-Diederich-Baedeker-Preis 2017 geehrt worden.
- Für die Entwicklung von Nanopartikeln zur Behandlung chronischer Entzündungen

In the same year, cooperation with the Canadian Waterloo Institute for Nanotechnology (WIN) was also extended to include a joint workshop on the UDE Duisburg campus. There are many similarities between the two nano research centres, and the existing activities are just the beginning. The common ground between them extends from synthesis through modelling and simulation to nanobiotechnology, magnetism and energy applications. Another workshop is planned for 2018.

Intensive international cooperation with CENIDE is also apparent from the regular visits, often for several months, by internationally renowned scientists. We have had the pleasure of welcoming the following guests to CENIDE over the past two years:

- Prof. Kyle Daun (University of Waterloo, Canada)
- Prof. Yohei Yamamoto (University of Tsukuba, Japan)
- Prof. Markus Kraft (University of Cambridge, UK)
- Prof. Junji Nakamura (University of Tsukuba, Japan)
- Prof. Leonid V. Zhigilei (University of Virginia, USA)
- Dr. Greg J. Smallwood (National Research Council, Ottawa/Canada)
- Prof. Matthias Ihme (Stanford University, USA)
- Dr. Jay Jeffries (Stanford University, USA)
- Prof. Stephen Tse (Rutgers University, USA)
- Prof. Eric Petersen (Texas A&M University, USA)

Awards and Distinctions

The remarkable achievements of our CENIDE members and their teams make impressive reading. Although not all of them can be presented here, we would like to highlight a representative selection of just some of their awards and distinctions.

- One of the aims of Junior Professor André Gröschel is to program polymer nanoparticles so that they self-assemble in predefined structures. This could be a way for complicated structures to be generated of their own accord,

Wissenschaftler*innen | Researchers

Fakultät für

Ingenieurwissenschaften

- Prof. Dr. Burak Atakan
- Prof. Dr. Gerd Bacher
- Prof. Dr.-Ing. Dieter Bathen (ebenfalls: Institut für Energie- und Umwelttechnik, IUTA e.V.)
- Prof. Dr. Thomas Dreier
- Prof. Dr. Daniel Erni
- Dr. Mustapha Fikri
- Prof. Dr.-Ing. Alfons Fischer
- Prof. Dr.-Ing. Heinz Fissan
- Dr.-Ing. Stefanie Hanke
- Prof. Dr. Angelika Heinzl (ebenfalls: Zentrum für BrennstoffzellenTechnik, ZBT GmbH)
- Prof. Dr. Dieter Jäger
- Prof. Dr. Tina Kasper
- Prof. Dr.-Ing. Andreas Kempf
- Prof. Dr. Thomas Kirchartz
- Prof. Dr.-Ing. Einar Kruis
- Dr. Tilmar Kümmell
- Prof. Dr. Doru C. Lupascu
- Dr.-Ing. Wolfgang Mertin
- Dr.-Ing. Werner Prost
- Prof. Dr. Roland Schmechel
- Prof. Dr.-Ing. Frank Schmidt
- Prof. Dr. Christof Schulz (Vorstand)
- Prof. Dr. Franz-Josef Tegude
- PD Dr. Hartmut Wiggers
- Prof. Dr. Markus Winterer

Fakultät für Chemie

- Prof. Dr.-Ing. Stephan Barcikowski (Wissenschaftlicher Direktor)
- Prof. Dr. Malte Behrens (Vorstand)
- Prof. Dr. Matthias Epple
- Jun.-Prof. Dr. Michael Giese
- Dr. Bilal Gökce
- Jun.-Prof. Dr. André H. Gröschel
- Prof. Dr. Jochen S. Gutmann
- Prof. Dr. Nils Hartmann
- Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
- Dr. Galina Marzun
- Prof. Dr. Christian Mayer
- Dr. Jochen Niemeyer
- Prof. Dr. Sebastian Schlücker
- Prof. Dr. Carsten Schmuck
- Prof. Dr. Stephan Schulz
- Prof. Dr. Mathias Ulbricht
- Jun.-Prof. Dr. Jens Voskuhl
- Prof. Dr. Reinhard Zellner

Fakultät für Physik

- Prof. Dr. Uwe Bovensiepen
- Prof. Dr. Volker Buck
- Prof. Dr. Peter Entel
- Prof. Dr. Michael Farle
- Dr. Martin Paul Geller (Vorstand)
- PD Dr. Markus Gruner
- Dr. Anna Grünebohm
- Prof. Dr. Michael Horn-von Hoegen (Vorstand)
- PD Dr. Alfred Hucht
- Prof. Dr. Jürgen König
- Prof. Dr. Peter Kratzer

- Prof. Dr. Axel Lorke
- Prof. Dr. Frank-Joachim Meyer zu Heringdorf
- Prof. Dr. Rolf Möller
- Prof. Dr. Hermann Nienhaus
- Dr. Katharina Ollefs
- Prof. Dr. Rossitza Pentcheva
- Prof. Dr. Marika Schleberger
- Prof. Dr. Martina Schmid
- Prof. Dr. Claus M. Schneider
- PD Dr. Klaus Sokolowski-Tinten
- Prof. Dr. Björn Sothmann
- Prof. Dr. Heiko Wende (Stellvertretender Wissenschaftlicher Direktor)
- Prof. Dr. Dietrich Wolf

Fakultät für Biologie

- Dr. Barbara Saccà
- Prof. Dr. Shirley Knauer

Externe Mitglieder

- Prof. Dr. Elke Dopp (Covestro Deutschland AG)
- Prof. Dr. Thomas Kuhlbusch (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)
- Dr. Frank Marlow (Max Planck-Institut für Kohlenforschung)
- Prof. Dr. Ferdi Schüth (Max Planck-Institut für Kohlenforschung)

- erhielten 2017 CENIDE-Mitglied Prof. Matthias Epple vom Institut für Anorganische Chemie und Prof. Dr. Astrid Westendorf vom Institut für Medizinische Mikrobiologie am Uniklinikum Essen den Sonderpreis „Medizin und Wissenschaft“ der Aktionsgemeinschaft „Essen forscht und heilt“.
- Mit der Ehrendoktorwürde der Budapest University for Technology and Economics ist der Physiker Prof. Dietrich Wolf 2017

- without the use of energy and without expensive machinery. For the project the chemist was granted an Emmy Noether Junior Research Group in 2017, which is receiving 1.3 million euros in funding from the DFG.
- Light-emitting electrochemical cells (LECs) are versatile, but so far they have been incapable of delivering white light. A team led by Dr.-Ing. Ekaterina Nannen of the Solid State Lighting research group from the Chair of Electronic



Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Gewinner CENIDE Best Paper Award 2016 und 2017 (Preisträger blau)

Bauer, S., C. Bobisch (2016):

Nanoscale electron transport at the surface of a topological insulator, *Nature Communications* 7, 11381.

Muckel, F., S. Lorenz, R. Fainblat, J. Yang, W. Baek, H. Chang, T. Hyeon, G. Bacher (2016):

Digital Doping in Magic-Sized CdSe Clusters, *ACS Nano* 10, 7135.

Streich, C., L. Akkari, C. Decker, J. Bormann, C. Rehbock, A. Müller-Schiffmann, F.C. Niemeyer, L. Nagel-Steger, D. Willbold, B. Sacca, C. Korth, T. Schrader, S. Barcikowski (2016):

Characterizing the Effect of Multivalent Conjugates Composed of Aβ-Specific Ligands and Metal Nanoparticles on Neurotoxic Fibrillar Aggregation, *ACS Nano* 10, 7582.

Xiao, L., Y.H. Sehleier, S. Dobrowolny, H. Orthner, F. Mahlendorf, A. Heinzel, C. Schulz, H. Wiggers (2016):

Si-CNT/Reduced Graphene Oxide Nano-Heterostructures as High-Performance Lithium-Ion Battery Anode, *ChemElectroChem* 2, 1983.

Xie, W., R. Grzeschik, S. Schlücker (2016):

Metal Nanoparticle-Catalyzed Reduction Using Borohydride in Aqueous Media: A Kinetic Analysis of the Surface Reaction by Microfluidic SERS, *Angewandte Chemie International Edition* 55, 13729.

Kahl, P., B. Frank, D. Podbiel, G. Spektor, M. Orenstein, L. Fu, T. Weiss, M. Horn-von Hoegen, T.J. Davis, F.-J. Meyer zu Heringdorf, H. Giessen (2017):

Short-range surface plasmonics, Localized electron emission dynamics from a 60-nm spot on an atomically flat single-crystalline gold surface, *Science Advances* 3, e1700721.

Frigge, T., B. Krenzer, M. Ligges, A. Lücke, B. Hafke, T. Witte, C. Streubühr, A. Samad Syed, V. Mikšić Trontl, I. Avigo, P. Zhou, D. von der Linde, U. Bovensiepen, M. Horn-von Hoegen, S. Wippermann, S. Sanna, U. Gerstmann, W.G. Schmidt (2017):
Optically excited structural transition in atomic wires on surfaces at the quantum limit, *Nature* 544, 207.

Muckel, F., A. Schmitz, C.J. Barrows, A. Graf, C.S. Erickson, D.R. Gamelin, G. Bacher (2017):
Current-Induced Magnetic Polarons in a Colloidal Quantum-Dot Device, *Nano Letters* 17, 4768.

Kurzmann, A., A. Ludwig, A.D. Wieck, A. Lorke, M. Geller (2017):
Auger Recombination in Self-Assembled Quantum Dots: Quenching and Broadening of the Charged Exciton Transition, *Nano Letters* 16, 3367.

Wrobeln, A., K.B. Ferenz, J. Linders, K.D. Schlüter, M. Zühres, C. Mayer, M. Kirsch (2017):
Functionality of albumin-derived perfluorocarbon-based artificial oxygen carriers in the Langendorff-heart Artificial cells, *Nanomedicine and Biotechnology* 45, 723.

Materials and Nanostructures has succeeded in manufacturing white prototypes. The junior research group won the “LED Professional Science Award” in 2017 for its efforts.

- The outstanding achievements of PD Dr. Vladimir V. Shvartsman (Lupascu research group) were recognised with the Gottschalk Diederich Baedeker Prize in 2016. The solid-state physicist is an internationally recognised expert in atomic force microscopy.
- For his pioneering research on colloid synthesis through laser ablation and his outstanding habilitation in the Faculty of Technical Chemistry I at the UDE, the chemist Dr. Philipp Wagener was awarded the Gottschalk Diederich Baedeker Prize in 2017.
- Also in 2017, CENIDE member Prof. Matthias Epple of the Institute of Inorganic Chemistry and Prof. Dr. Astrid Westendorf of the Institute of Medical Microbiology at Essen University Hospital won the special “Medicine and Science” prize of the “Essen forscht und heilt” action group.
- The physicist Prof. Dietrich Wolf was awarded an honorary doctoral degree by Budapest University for Technology and Economics in 2017. Thirty years of joint research have produced 55 scientific articles, with research on topics including friction and electrical transport in molecules and nanostructures.
- In 2016 the Technical University of Munich awarded an honorary doctorate to CENIDE member Prof. Ferdi Schüth, Director of the Mülheim Max-Planck-Institut für Kohlenforschung. He received the accolade during the opening of the TUM Catalysis Research Center.
- The mechanical engineer Prof. Kannan M. Krishnan investigates how the performance of processors and nanomagnetic materials can be optimised. The winner of the Alexander von Humboldt Foundation research prize was the guest of the Farle research group in 2016 and develops novel magnetic nanomaterials for biomedical applications and new logic patterns for IT devices.
- Also receiving one of the coveted postdoctoral fellowships from the Alexander von Humboldt Foundation in 2016 was early career researcher Dr. Marin Petrovic, who was a guest of the Meyer zu Heringdorf research group in the

ausgezeichnet worden. In 30 Jahren gemeinsamer Forschung entstanden 55 wissenschaftliche Artikel, die Forschungsthemen erstrecken sich u.a. über Reibung und elektrischen Transport in Molekülen und Nanosrukturen.

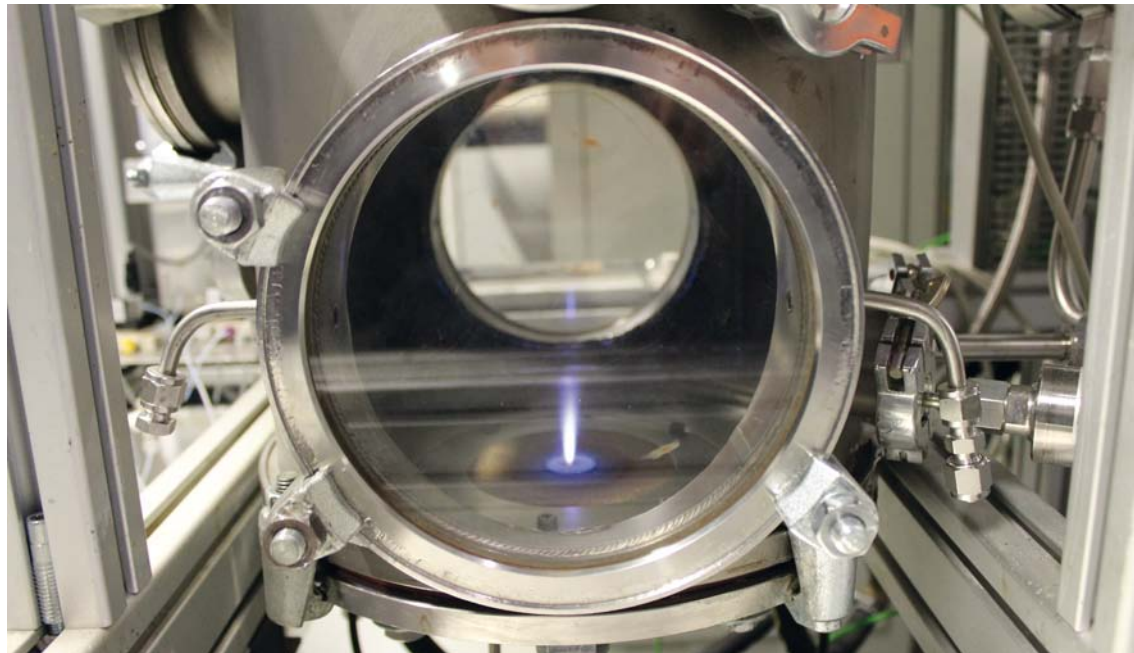
- Die Technische Universität München verlieh 2016 die Ehrendoktorwürde an CENIDE-Mitglied Prof. Ferdi Schüth, Direktor am Mülheimer Max-Planck-Institut für Kohlenforschung. Die Auszeichnung erfolgte im Rahmen der Eröffnung des Zentralinstituts für Katalysforschung.
 - Wie sich die Leistung von Prozessoren und nanomagnetischen Materialien optimieren lassen untersucht der studierte Maschinenbauer Prof. Kannan M. Krishnan. Der Forschungspreisträger der Alexander von Humboldt-Stiftung war 2016 zu Gast bei der AG Farle und entwickelt neuartige magnetische Nanomaterialien für biomedizinische Anwendungen und neue logische Muster für IT-Geräte.
 - Auch er warb 2016 eines der begehrten Postdoktorand*innen-Stipendien der Alexander von Humboldt-Stiftung ein: Nachwuchswissenschaftler Dr. Marin Petrovic war zu Gast in der Fakultät für Physik bei der AG Meyer zu Heringdorf und konnte sich in die spannende Methodik der niederenergetischen Elektronenmikroskopie (LEEM) einarbeiten.
 - Ultraschnell speichern mit Laser und neuen Materialien für die Computerbranche ist eines der Ziele der Humboldt-Stipendiatin Dr. Ljupka Stojčevska Malbašić. Als Physikerin und Mathematikerin erforscht sie, wie Laserstrahlen Materialien beeinflussen können und war 2016 zu Gast bei der AG Bovensiepen.
 - Neue Strategien gegen Krebs finden – das möchte Prof. Dr. Xiao-Yu Hu von der Nanjing University. Als Humboldt-Forschungsstipendiatin für erfahrene Wissenschaftler*innen war sie 2016 bei der AG Schmuck zu Gast.
- Vom hohen fachlichen Know-how und Engagement unserer Wissenschaftler*innen zeugen auch diverse preisgekrönte Promotionen und Abschlussarbeiten, Vorträge und



© CENIDE (Foto: Samer Suleiman)

Schutzbrille? Check. Laborkittel? Check. Mitmach-Aktionen, Live-Experimente und Laborführungen sorgten für reichlich Spaß im NanoEnergieTechnik-Zentrum (NETZ) anlässlich der WissensNacht Ruhr 2016. Safety goggles? Check. Lab coat? Check. Hands-on activities, live experiments and lab tours provided plenty of fun in the NanoEnergyTechnologyCenter (NETZ) during the “WissensNacht Ruhr” night of science in 2016.

- Faculty of Physics and able to work on the fascinating methodology of low-energy electron microscopy (LEEM).
- Ultrafast storage using lasers and new materials for the computer industry is one of the goals of the Humboldt scholar Dr. Ljupka Stojčevska Malbašić. As a physicist and mathematician, she researches how laser beams can influence materials and was the guest of the Bovensiepen research group in 2016.
 - Finding new strategies in the fight against cancer is the goal of Prof. Dr. Xiao-Yu Hu from Nanjing University. As the holder of a Humboldt research fellowship for experienced scientists, she joined the Schmuck research group in 2016 as its guest. Prize-winning doctoral and final dissertations,



© CENIDE

Betrieb eines neuen modularen, für optische Diagnostik und Simulation optimierten Sprayflammen-Synthesebrenners im Rahmen des SPP1980 „Nanopartikelsynthese in Sprayflammen SpraySyn: Messung, Simulation, Prozesse“. Picture of a new modular SpraySyn burner optimized for optical diagnostics and simulation within SPP1980 "Nanoparticle Synthesis in Spray Flames SpraySyn: Measurement, Simulation, Processes".

Posterpräsentationen auf internationalen Konferenzen sowie ausgezeichnete kreative Lehrtätigkeiten:

- Während des 16. German Ferrofluid Workshops wurde Dr. Joachim Landers aus der AG Wende 2017 für seine herausragende Doktorarbeit „Study of magnetic relaxation dynamics in soft matter nanoparticle composite systems“ mit dem Dissertationspreis der German Ferrofluid Society ausgezeichnet.
- Während ihrer Promotion über „Rationelles Design und biomedizinische Anwendung von multifunktionalen Goldnanopartikel-Biokonjugaten“ in der AG Barcikowski entwickelte Lisa Gamrad geeignete Sonden, durch die sich Rinderspermien mit männlicher und weiblicher Erbinformation unterscheiden lassen. Dafür erhielt die Chemikerin 2017 den Förderpreis der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien.
- Für ihren Beitrag „CuInS₂ Quantum Dots für Applications in Large-Area White QD-LEDs“ hat die Doktorandin Svenja Wepfer 2016 einen

lectures and poster presentations at international conferences, and excellent creative teaching activities are further testament to the wealth of expertise and dedication of our scientists:

- During the 16th German Ferrofluid Workshop, Dr. Joachim Landers of the Wende research group was awarded the dissertation prize of the German Ferrofluid Society for his outstanding doctoral thesis “Study of magnetic relaxation dynamics in soft matter nanoparticle composite systems”.
- During her doctorate on “Rational Design and Biomedical Application of Multifunctional Gold Nanoparticle Bioconjugates” in the Barcikowski research group, Lisa Gamrad developed probes with which to distinguish between bovine sperm with male and female genetic information. The chemist received the advancement award of the German Society for Biomaterials (DGBM e.V.) in 2017 for her new development.
- For her paper on “CuInS₂ Quantum Dots for Applications in Large-Area White QD-LEDs”,

- „Outstanding Poster Award“ auf der „9th International Conference on Quantum Dots“ in Korea verliehen bekommen. Wepfer forscht in der AG Nannen an quantendotbasierten Lichtemittern für großflächige Beleuchtung.
- Für sein Poster „Synthesis and characterization of perovskite nanoparticles for oxygen evolution catalysis“ ist Baris Alkan aus der AG Schulz/Wiggers mit dem Posterpreis der European Aerosol Society 2017 ausgezeichnet worden.
- „Synthesis and Characterisation of Small Gold Nanorods for Cellular Uptake by Neutrophil Granulocytes and Use in the Photothermal Therapy“ – Für seine gute Verknüpfung der physikalischen Chemie, Biologie und Medizin wurde Masterstudent Michael Erkelenz aus der AG Schlücker auf der Bunsentagung 2017 mit dem Best Poster Award ausgezeichnet.
- Für seinen Beitrag „Efficient gas-phase synthesis of substrate-free graphene compared to the liquid-phase method“ hat Nachwuchswissenschaftler Adrian Münzer aus der AG Wiggers einen Best Poster Award verliehen bekommen. Der Preis wurde 2017 auf der Konferenz der European Materials Research Society (EMRS) in Straßburg vergeben.
- Einen „Distinguished Lecturer Award“ bekam der Physiker Prof. Michael Farle 2017 von der IEEE Magnetics Society verliehen.
- Der Physiker PD Dr. Ulf Wiedwald hat sich erfolgreich gegen internationale Konkurrenz durchgesetzt und ist 2017 zum Visiting Professor an die internationale renommierte National University of Science and Technology in Moskau berufen worden.
- Dr.-Ing. Patrick S. Kurzeja wurde 2017 in das Junge Kolleg der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste berufen. In der AG Wolf simuliert Patrick Kurzeja Mikro- und Nanopartikel in Flüssigkeiten, um vom Verhalten auf der kleinen Skala auf effektive Eigenschaften wie Viskosität und Elastizität zu schließen.
- Juniorprofessor Dr. Michael Giese (Organische Chemie), Dr.-Ing. Stefanie Hanke (Werkstofftechnik, Ingenieurwissenschaften) sowie Juniorprofessorin Dr. Kadijeh Mohri (Fluiddynamik, IVG, Ingenieurwissenschaften) sind seit 2017 Mitglieder der „Global Young Faculty“,

- doctoral candidate Svenja Wepfer won an “Outstanding Poster Award” at the 9th International Conference on Quantum Dots in Korea in 2016. Wepfer works in the Nannen research group on quantum-dot-based light emitters for large-area lighting.
- For his poster on “Synthesis and characterization of perovskite nanoparticles for oxygen evolution catalysis”, Baris Alkan of the Schulz/Wiggers research group was awarded the poster prize of the European Aerosol Society in 2017.
- “Synthesis and Characterisation of Small Gold Nanorods for Cellular Uptake by Neutrophil Granulocytes and Use in the Photothermal Therapy” – for his good combination of physical chemistry, biology and medicine, Master’s student Michael Erkelenz of the Schlücker research group received the Best Poster Award at the “Bunsentagung 2017”.
- For “Efficient gas-phase synthesis of substrate-free graphene compared to the liquid-phase method”, junior scientist Adrian Münzer of the Wiggers research group received a Best Poster Award. The award was presented in 2017 at the conference of the European Materials Research Society (EMRS) in Strasbourg.
- A “Distinguished Lecturer Award” was presented to the physicist Prof. Michael Farle in 2017 by the IEEE Magnetics Society.
- The physicist PD Dr. Ulf Wiedwald succeeded against international competition in gaining an appointment in 2017 as Visiting Professor at the internationally renowned National University of Science and Technology in Moscow.
- Dr.-Ing. Patrick S. Kurzeja was appointed in 2017 to the “Junges Kolleg” (Young College) of the North Rhine-Westphalian Academy of Sciences, Humanities and the Arts. In the Wolf research group, Patrick Kurzeja has been simulating micro- and nanoparticles in liquids to learn more about effective properties such as viscosity and elasticity from behaviour on the small scale.
- Junior Professor Dr. Michael Giese (Organic Chemistry), Dr.-Ing. Stefanie Hanke (Materials Science, Engineering) and Junior Professor Dr. Kadijeh Mohri (Fluid Dynamics, IVG, Engineering) have been members of the Global Young Faculty, a joint initiative of Stiftung Mercator and the University Alliance Ruhr, since 2017.



© CENIDE (Foto: Michael Godehardt)

*Warum wir mit Lasern auf Metallplättchen schießen? Und Gold-Nanopartikel nicht golden sind, sondern rot? Das und vieles mehr erklärten Nachwuchswissenschaftler*innen den zahlreichen kleinen und großen Besucher*innen anlässlich der WissensNacht Ruhr 2016 im NanoEnergieTechnikZentrum (NETZ). During the "WissensNacht Ruhr" night of science in 2016, scientists explained to the visitors how laser-generated nanoparticles are created.*

einer gemeinsamen Initiative der Stiftung Mercator und der Universitätsallianz Ruhr.

Veranstaltungen und Außendarstellung

Integraler Bestandteil der Koordination der Nanowissenschaften an der UDE durch CENIDE ist die aufeinander abgestimmte Außendarstellung und Steigerung der internationalen Sichtbarkeit der Kompetenzen und Stärken in den Nanowissenschaften sowie der Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Industrie und der allgemeinen Öffentlichkeit. CENIDE ist regelmäßig in der lokalen, regionalen und überregionalen Berichterstattung sowie in den Fachmedien vertreten.

„Wann bekommt man schon einmal die Möglichkeit, hinter die Kulissen eines Labors zu schauen?“, dachten sich hunderte kleine und große neugierige Nachwuchsforscher*innen und gingen im NanoEnergieTechnikZentrum (NETZ) auf Entdeckungsreise. Mehr als 11.000 Besucher*innen an insgesamt 20 Standorten in

Events and Profile

An integral part of CENIDE's role in coordinating nanoscience activities at the UDE is to represent them to the outside world, raise the (international) visibility of our combined strengths and competencies in nanoscience, and promote knowledge transfer between science, industry and the general public. CENIDE regularly appears in local, regional and national reporting and the specialist media.

“How often do you have a chance to take a behind-the-scenes look inside a lab?” is what many budding researchers young and old thought as they embarked on a journey of discovery in the NETZ research centre. Attracting more than 11,000 visitors to a total of 20 venues in ten of the Ruhr region's cities, the second “WissensNachtRuhr” was an all-out success, with many higher education and research institutions opening their doors to the public for the science night in the autumn of 2016.

The thrill of cutting-edge research was also felt by those who were able to garner a place on the

zehn Ruhrgebietsstädten – erfolgreich war sie, die zweite Auflage der WissensNachtRuhr, in der im Herbst 2016 erneut zahlreiche Hochschulen und Forschungseinrichtungen ihre Türen öffneten.

Wie spannend Spitzenforschung sein kann, erlebten auch jene Teilnehmer*innen, die einen Platz in den rasch ausgebuchten Laserlaborführungen ergatterten konnten. Hier gab es exklusive Einblicke in den neuen Sonderforschungsbe- reich SFB 1242, der im Frühjahr 2016 von der DFG bewilligt wurde: Ein großer Erfolg für die Fakultät für Physik, auf den man nicht zuletzt auch beim Kick-off-Meeting in Bad Honnef mit Gästen namhafter nationaler und internationaler Institutionen anstieß.

Feierlich zu ging es auch anlässlich des 10-jährigen Bestehens des Studiengangs „Na- noEngineering“: Im Jahre 2006 schrieben sich erstmals Studierende an der UDE für das breite Fächerspektrum ein, das von klassischer Ther- modynamik bis hin zur Quantenmechanik reicht. Das Jubiläum wurde im Sommer 2016 mit einem internationalen Symposium gefeiert, und auch der Internetauftritt des Studiengangs wurde neugestaltet.

Im neuen Gewand präsentiert sich seit 2017 auch das in YOURNET umbenannte Young Researcher Network, das durch CENIDE un- terstützt wird: Dr. Galina Marzun und Dr. Miriana Valada sind Ansprechpartnerin- nen dieses universitätsweiten Netzwerks für Nachwuchswissenschaftler*innen in den Nano- wissenschaften. Regelmäßige Treffen, spezielle Coachings und gemeinsame Freizeitaktivitäten bieten dabei Gelegenheiten für den interdisziplinä- ren Erfahrungsaustausch und um sich gegenseitig bei der Karriereplanung zu unterstützen.

Netzwerken und Wissenstransfer „auf Augen- höhe“ war auch die Devise anlässlich der RUHR- Symposien 2016 und 2017 zum Thema „Funktio- nale Materialien für Batterien“. Erneut trafen sich jeweils bis zu 200 hochrangige Gäste aus Wissen- schaft, Industrie und Politik, u.a. die damalige Bundesumweltministerin Dr. Barbara Hendricks und NRW-Wirtschaftsminister Prof. Andreas Pinkwart. Die nach wenigen Anmeldetagen bereits ausgebuchte Führung durch das NETZ gab den Teilnehmer*innen zudem die Gelegenheit, sich die Labore für Nanomaterialsynthese und Batteriefor- schung sowie das Mikroskopiezentrum anzusehen.

very quickly fully booked tours of the laser lab. Here they found exclusive insights into the new Collaborative Research Centre SFB/CRC 1242, which was approved by the DFG in spring 2016. This was a major success for the Faculty of Phys- ics, which it celebrated at the kick-off meeting in Bad Honnef with guests from leading national and international institutions.

A celebration was also held to mark the ten-year anniversary of the “NanoEngineering” degree: the first students for the broad range of subjects on the programme, from classi- cal thermodynamics to quantum mechanics, enrolled at the UDE in 2006. The anniversary was celebrated in summer 2016 with an interna- tional symposium, and the website for the degree programme was also redesigned.

In 2017 the Young Researcher Network, which is supported by CENIDE, was redesigned and is now called YOURNET: Dr. Galina Marzun and Dr. Miriana Valada are the contacts for this university-wide network for young nanoscience researchers and scientists. Regular meetings, special coaching and joint social activities offer plenty of opportunities for interdisciplinary ex- change and mutual support with career planning.

Networking and knowledge transfer on an equal footing was also the idea behind the RUHR Symposia of 2016 and 2017 on the theme of “Functional Materials for Batteries”. The meetings attracted up to 200 prestigious guests from sci- ence, industry and politics, including the Federal Economics Minister Dr. Barbara Hendricks and NRW Economics Minister Prof. Andreas Pink- wart. The guided tour of the NETZ building was fully booked only a few days after registration began and also gave participants an opportunity to visit the nanomaterial synthesis and battery research labs and the microscopy centre.

The high-resolution microscopes of ICAN also featured at “analytica” in spring 2016: Attracting some 1,000 exhibitors and 35,000 visitors, this biannual international trade show is the most important analytics, lab technology and bio- technology meeting in the sector. The scientists from ICAN had their own booth at the show, where they demonstrated how they can analyse a diverse array of materials with the most suitable methods in each case for researchers and coop- eration partners.



Die hochauflösenden Mikroskope des ICAN standen im Frühjahr 2016 auch im Fokus bei der „analytica“: Mit rund 1.000 Ausstellern und 35.000 Besucher*innen ist die alle zwei Jahre stattfindende internationale Fachmesse der wichtigste Branchentreff für Analytik, Labortechnik und Biotechnologie. Die Wissenschaftler*innen von ICAN präsentierten mit einem eigenen Stand, wie sie für Forscher*innen und Kooperationspartner*innen die verschiedensten Materialien mit den jeweils am besten geeigneten Methoden analysieren können.

Ihren einzigartigen Gerätepark für Analysen auf der Nanometerskala stellte ICAN auch auf der 7. NRW-Nanokonferenz an dem Gemeinschaftsstand von CENIDE im Herbst 2016 vor. Zudem gab es neben neuen LED-Lichtkonzepten auf Basis von Nanostrukturen auch eine transparente Heizung aus Graphen für die Windschutzscheibe zu bestaunen – hierbei war Anfassen ausdrücklich erwünscht.

Ausblick

Der bekannte amerikanische Visionär und erfolgreiche Unternehmer Steve Jobs sagte einmal: „Great things in business are never done by one person. They’re done by a team of people.“ CENIDE ist stark durch die wissenschaftlichen Kompetenzen, die Leidenschaft und Begeisterungsfähigkeit seiner Mitglieder und deren Mitarbeiter*innen. Unsere Forschungsschwerpunkte weiter auszubauen und fachübergreifend miteinander zu vernetzen ist daher eines unserer wichtigsten Ziele. Die mehrtägige wissenschaftliche CENIDE-Konferenz im Februar 2018 in Bergisch Gladbach war eine von vielen Gelegenheiten, dieses Bestreben in konkrete Taten umzusetzen. Einen Einblick in unser Know-how werden wir zudem auf der 8. Nanokonferenz am 21. und 22. November 2018 in Dortmund geben.

Eines unserer weiteren Anliegen ist es, Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung durch interdisziplinäre Zusammenarbeit in CENIDE und durch Kooperationen mit Partnern aus der Wissenschaft und Industrie zu neuartigen Anwendungen zu führen. Daher laden wir auch am 10. Oktober 2018 anlässlich des 5. RUHR-Symposiums „Funktionale Materialien für die Additive Fertigung“ erneut namhafte Expert*innen an

ICAN also presented its unique set of tools and equipment for analysis on the nanometer scale at the 7th NRW nanoconference at the CENIDE booth in autumn 2016. Alongside new LED light concepts based on nanostructures was a transparent heating element made of graphene for car windscreens – an exhibit visitors were explicitly encouraged to touch.

Future Prospects

The famous American visionary and entrepreneur Steve Jobs once said that “Great things in business are never done by one person. They’re done by a team of people.” CENIDE’s strength comes from the scientific expertise, passion and enthusiasm of its members and their teams. One of our foremost goals is therefore to continue building our main research interests and connect them across the disciplines. The CENIDE science conference, taking place over a number of days in February 2018 in Bergisch Gladbach, is one of many opportunities to turn these efforts into concrete actions. We will also be sharing insights into our expertise at the 8th NRW Nanoconference on 21 and 22 November 2018 in Dortmund.

One of our objectives is to turn insights gained in basic research into novel applications through interdisciplinary work within CENIDE and in cooperation with partners in science and industry. As part of those efforts, we are once again inviting leading experts to join us on the Duisburg campus on 10 October 2018 for the 5th RUHR Symposium “Functional Materials for Additive Manufacturing”. In May 2018 ICAN is hosting a workshop for small and medium-sized enterprises at NETZ, where experts will be able to discuss a range of topics, including which methods are most effective and efficient for analysing a diverse array of materials.

Connected materials research – from characterisation in atomic resolution to component manufacturing – is meanwhile the focus of the international conference of the University Alliance Ruhr’s “Materials Chain” Flagship Programme, in which CENIDE plays a major role, from 12 to 14 November 2018. Materials Chain combines the expertise of more than 200 research

den Campus Duisburg ein. Im Mai 2018 veranstaltet das ICAN einen Workshop für Kleine und Mittlere Unternehmen im NETZ. Dabei können Fachleute u.a. darüber diskutieren, mit welchen Methoden die unterschiedlichsten Materialien am effektivsten und effizientesten analysiert werden können.

Vernetzte Materialforschung – von der Charakterisierung in atomarer Auflösung bis zur Komponentenfertigung – steht hingegen vom 12. bis 14. November 2018 im Mittelpunkt bei der internationalen Konferenz des Profilschwerpunktes „Materials Chain“ der Universitätsallianz Ruhr, an dem CENIDE maßgeblich beteiligt ist. Materials Chain vereint die Expertise von mehr als 200 Forschungsgruppen im Ruhrgebiet, darunter weltweit führende Expert*innen und hochqualifizierte Nachwuchswissenschaftler*innen.

Der wissenschaftlich interessierten Öffentlichkeit einen Eindruck von der spannenden Welt der Nanowissenschaften zu ermöglichen, liegt uns ebenfalls am Herzen. Daher laden wir am 28. September 2018 anlässlich der Ruhrgebietsweiten Aktion „WissensNacht Ruhr“ wieder recht herzlich in das NanoEnergieTechnikZentrum ein.

groups in the Ruhr region, among them the world’s leading experts and highly qualified early career researchers and scientists.

We are always keen to give members of the public who are interested in science a chance to learn more about the fascinating world of nanoscience. We therefore invite everyone to join us on 28 September 2018 in the NETZ building for the Ruhr region’s latest “WissensNacht Ruhr” night of science.

Kontakt | Contact

Nanowissenschaften

Wissenschaftlicher Direktor:

Prof. Dr.-Ing. Stephan Barcikowski

☎ +49 201 183 3150

☎ +49 201 183 3049

@ stephan.barcikowski@uni-due.de

Geschäftsführung:

Dr. Tobias Teckentrup

☎ +49 203 379 8178

@ tobias.teckentrup@uni-due.de

CENIDE-Geschäftsstelle:

NanoEnergieTechnikZentrum NETZ

Carl-Benz-Straße 199

D-47057 Duisburg

🌐 www.cenide.de

