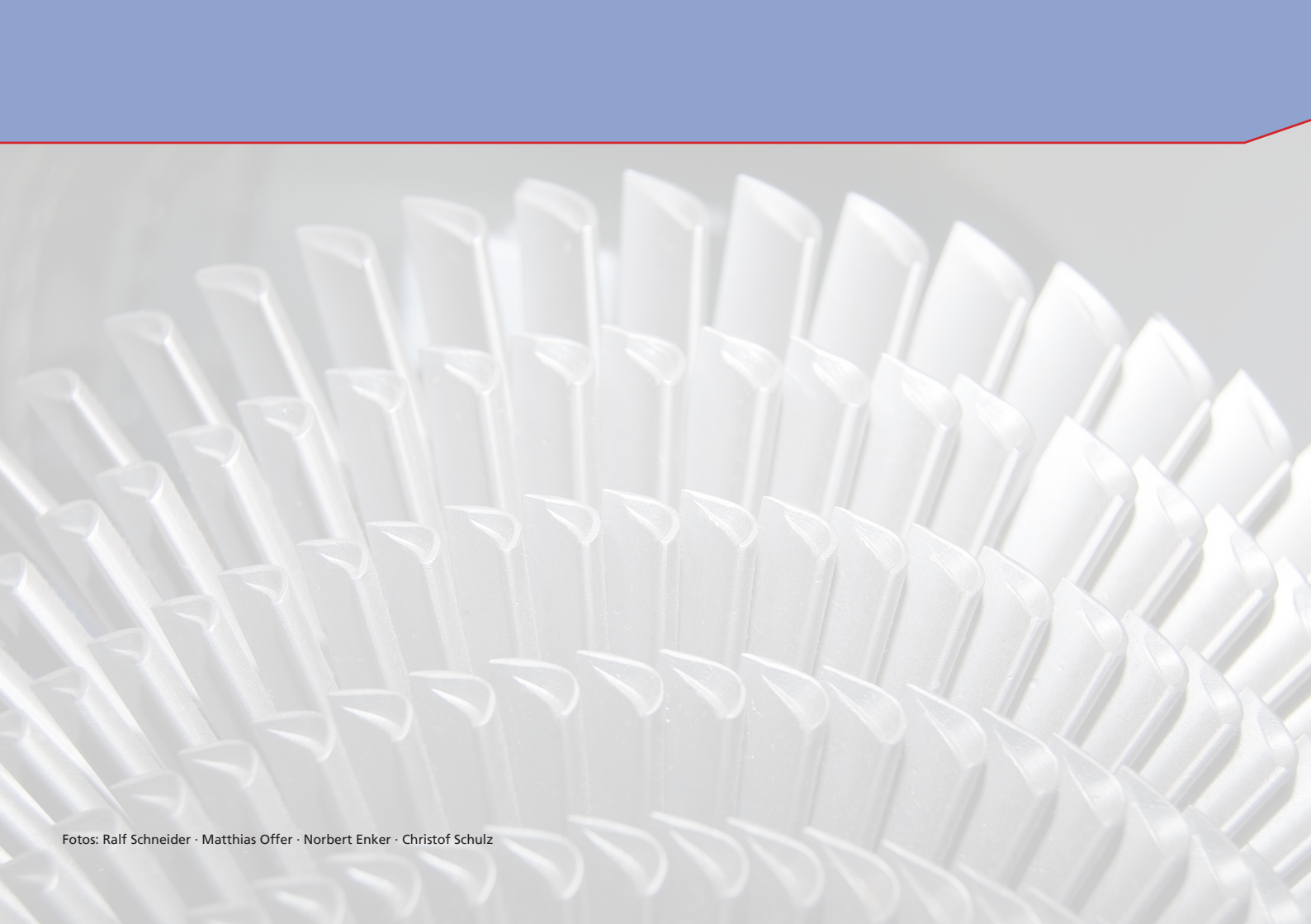


UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

**CER UDE**  
CENTER FOR UNIVERSITY  
ENERGY RESEARCH DUISBURG-ESSEN



Fotos: Ralf Schneider · Matthias Offer · Norbert Enker · Christof Schulz

Energie auf saubere, kostengünstige und langfristig verfügbare Weise im erforderlichen Mengenmaßstab bereitzustellen, ist eine der größten Herausforderungen unserer Gesellschaft. Gelingt dies nicht, sind massive Einbußen im Lebensstandard zu erwarten und politische Konflikte um Ressourcen vorhersehbar. Unsere heutigen Strukturen können diese Ziele nicht erreichen. Ebenfalls ist absehbar, dass nicht eine einzige Technologie den Energiebedarf decken kann. Interdisziplinäre Kooperationen sind daher erforderlich, um vielfältige Konzepte verfolgen und entwickeln zu können.

Das **Center for Energy Research** an der Universität Duisburg-Essen, CER.UDE, vernetzt die vielfältigen Forschungsaktivitäten im Bereich der Energieforschung in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts-, und Gesellschaftswissenschaften. Eine wichtige Rolle spielen dabei assoziierte Forschungsinstitute und Industriepartner, um Ergebnisse aus dem Labor in die Anwendung zu transferieren.

Das Ziel von CER.UDE ist, zur Umsetzung eines **Nachhaltigen Energiesystems** beizutragen. Ein solches System ist umweltfreundlich, zuverlässig, risikoarm, ökonomisch und gesellschaftlich akzeptiert.

Providing energy in a clean, affordable and sustainable manner and securing its availability on the required scale is one of the greatest challenges of our society. If we fail to develop solutions, massive losses in living standard and political conflicts over resources are expected. Currently available technology will not achieve these goals. It is also unlikely that one single technology can meet the future energy needs. Interdisciplinary collaborations are therefore necessary to develop and pursue a variety of new concepts.

The **Center for Energy Research** at the University of Duisburg-Essen, CER.UDE, bundles research activities in the field of energy research in natural sciences, engineering, economics, and the humanities. Associated research institutes and industrial partners play an important role to transfer findings from the laboratory into the application and to develop viable technology.

CER.UDE aims to contribute to the realization of a **sustainable energy system**. Such a system is environmentally friendly, reliable, of low risk, economically viable, and socially compatible.

# DAS CENTER FOR ENERGY RESEARCH AN DER UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN



Energieforschung in CER.UDE umspannt ein weites Feld. Von der Untersuchung von Elementarprozessen und der Entwicklung neuer Materialien reicht der Bogen bis zur Entwicklung neuer Komplettsysteme und optimierter Verteilungsnetze. Auch die Effizienzsteigerung bestehender Technologien erfordert grundlegende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Schließlich birgt das Thema Energie ökonomische und gesellschaftliche Fragestellungen in sich. Energienutzung und Bereitstellung wird von wirtschaftlichen Strukturen und vom Alltagsverhalten der Einzelnen mitbestimmt.

Auf den folgenden Seiten werden die vier thematischen Bereiche von CER.UDE vorgestellt. Jeder Bereich nutzt ein Instrumentarium verschiedener Methoden. Diese reichen von grundlegenden Experimenten im Labormaßstab, der Entwicklung von Materialien und Bauteilen zu Messungen in Verteilungsnetzen, Pilotanlagen und technischen Anlagen. Parallel dazu hat die Theorie, Modellbildung und Simulation von Prozessen der Energiewandlung bis zur Beschreibung von komplexen Energiesystemen eine wesentliche Bedeutung. Theoriebasierte Entwicklungswerkzeuge zu erstellen, ist ein wesentlicher Schritt, um grundlegende Ergebnisse in die Anwendung zu überführen. Schließlich spielt die Entwicklung von Szenarien und Analysen eine wichtige Rolle bei der Markteinführung neuer Technologien.

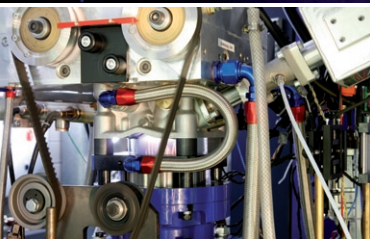
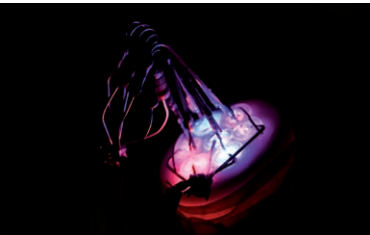
Energy research in CER.UDE spans a wide field. It ranges from the study of elementary processes and the development of new materials to the development of new and optimized

distribution networks. Also, increasing the efficiency of existing technologies requires basic research and development. Finally, "energy" incorporates complex economic, social, and behavioral issues. The energy use and supply is to a large extent determined by economic structures and the everyday behavior of individuals.

On the following pages, the four main topical areas of CER.UDE are presented. Each area uses a toolbox of different methods. From basic experiments on the laboratory scale, the development of materials and components, the methods range to the investigation of distribution networks, pilot plants, and full-scale power plants. In parallel, theory, modeling, and simulation of energy conversion processes as well as practical energy systems is essential to create theory-based development tools that allow converting basic findings into complex practical applications. Finally, the development of scenarios plays an important role in the commercialization of new technology.

<b>TOPICS</b>	<b>Fundamental Processes and Materials</b>	<b>Power Generation</b>	<b>Storage, Transmission and Distribution of Energy</b>	<b>Economy, Efficiency, Resources and Society</b>
<b>METHODS</b>	Experiments and Measurements			
	Simulation and Optimization: Processes of Energy Conversion			
	Simulation and Optimization: Power Plants, Networks and Systems			
	Scenarios, Perspectives, Analysis			

# GRUNDLEGENDE VORGÄNGE UND MATERIALIEN



In Physik, Chemie und Ingenieurwissenschaften reicht die Bandbreite von der Untersuchung elementarer Energietransferprozesse mit höchster Zeit- und Ortsauflösung im Sonderforschungsbereich SFB 616 über die Untersuchung der Geschwindigkeit chemischer Reaktionen in Stoßwellenrohren bis hin zur laseroptischen Untersuchung von Prozessen in Flammen und Motoren. Einzelprozesse werden durch die theoretische Physik und Chemie beschrieben und in Multiskalen-Simulationsansätzen zur Beschreibung reaktiver Strömungen im Center for Computational Sciences and Simulation, CCSS, integriert. Elektrochemische Prozesse spielen in der Forschung des Zentrums für Brennstoffzellentechnik, ZBT, eine wichtige Rolle. Das Detailverständnis von Reaktionsprozessen wird zur gezielten Synthese funktionaler Materialien im Rahmen des NanoEnergieTechnikZentrums, NETZ eingesetzt, um Materialien für energietechnische Anwendungen, wie Brennstoffzellen, Thermoelektrika, Batterien und die Photovoltaik zu entwickeln. Zur Charakterisierung von Materialien steht das Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale, ICAN, sowie Verfahren zur Untersuchung der elektrischen Festigkeit zur Verfügung. Elementarprozesse für die Emissionsminderung, Abgasreinigung und Filtration sowie der CO<sub>2</sub>-Abscheidung werden in den Universitätslabors untersucht und vom Institut für Energie- und Umwelttechnik, IUTA, bei der Entwicklung verfahrenstechnischer Konzepte genutzt.

# FUNDAMENTAL PROCESSES AND MATERIALS

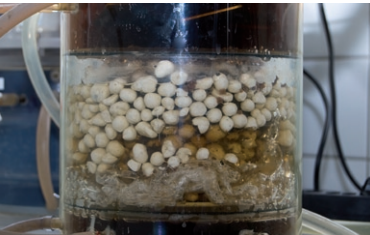
In physics, chemistry and engineering, energy-related research topics range from the investigation of elementary energy transfer processes with ultrahigh temporal and spatial resolution in the Collaborative Research Center SFB 616, via the investigation of reaction rates and mechanisms of chemical reactions in shock tubes, to laser-diagnostics in flames and engines. Individual processes are described by theoretical physics and chemistry and incorporated into multi-scale simulation approaches for the description of reactive flows in collaboration with the Center for Computational Sciences and Simulation, CCSS. Electrocatalytic processes play an important role at the Center for Fuel Cell Technology, ZBT. The detailed understanding of reaction processes is used the basis for the targeted synthesis of functional materials in the NanoEnergieTechnikZentrum, NETZ. Materials for energy applications, such as fuel cells, thermoelectrics, batteries and photovoltaics are being developed. A multitude of methods for characterizing materials properties is provided by the Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale, ICAN. Additionally, procedures are available for the investigation of the electrical resistance and properties. Elementary processes for the reduction of pollutant formation, emission control, filtration and CO<sub>2</sub> capture are investigated in the university laboratories and transferred into technological concepts and apparatus by the Institute for Energy and Environmental Technology, IUTA.



**Koordinator / Coordinator:**  
Prof. Dr. Christof Schulz  
christof.schulz@uni-due.de

**Beteiligte Arbeitsgruppen / Participating research groups:**  
Prof. Dr. Burak Atakan  
Prof. Dr. Dieter Bathen  
Prof. Dr. Friedrich-Karl Benra  
Prof. Dr. Angelika Heinzel  
Prof. Dr. Holger Hirsch  
Prof. Dr. Klaus Görner  
PD Dr. Nils Hartmann  
Prof. Dr. Wojciech Kowalczyk  
Prof. Dr. Doru C. Lupascu  
Prof. Dr. Roland Schmechel  
Prof. Dr. Jörg Schröder  
Prof. Dr. Stephan Schulz

# STROMERZEUGUNG



Gegenstand dieses Schwerpunktes sind innovative Prozesse zur ökonomischen, sicheren und nachhaltigen Stromerzeugung. Dies umfasst die zentrale Stromerzeugung in Großkraftwerken aus fossilen Energieträgern wie Dampfkraftwerke mit hohen Frischdampfparametern, Vergasungskraftwerke und Kombikraftwerke sowie dezentrale Anlagen für die Nahversorgung bis hin zu Leistungen von wenigen Kilowatt für Inselösungen.

Die Nutzung der regenerativen Energiequellen durch Photovoltaik, Brennstoffzellen, Biogasenerzeugung, Windkraft und Restwärmenutzung in Verbindung mit neuartigen Speichertechnologien wird ebenso verfolgt wie die energetische Nutzung von Abfallstoffen sowie die Abtrennung und Rückhaltung des bei der Verbrennung von fossilen Energieträgern freigesetzten Kohlendioxids und die Integration in Gesamtsysteme.

In Versuchsanlagen vom Labor- bis zum Pilotmaßstab werden experimentelle Forschungsarbeiten ausgeführt. Die Prozesse werden durch moderne Simulationstechniken gezielt optimiert, wobei dem Umsetzungs- und Anwendungsbezug auf der einen Seite wie der Integration des umfassenden Grundlagenverständnisses auf der anderen Seite bei allen Arbeiten eine große Bedeutung zukommt.



# POWER GENERATION

Innovative processes and strategies for economic, safe, and sustainable power generation that provide the urgently required technology for future generations are in the center of interest of CER.UDE's research and development activities. This comprises central power generation in large power plants like steam power plants with high live steam parameters, power plants with gasification and combined power plants as well as local plants with capacities on the kilowatt scale and distributed power generation solutions for isolated applications. The utilization of renewable energy sources by means of photovoltaics, biogas production, wind energy, and waste heat in combination with efficient energy storage technologies provides highly relevant interdisciplinary research topics. Research on the energetic use of waste materials and technology for CO<sub>2</sub> capture from the exhaust of fossil-fueled powerplants ranges from basic principles to large scale demonstrators and field test. The work is carried out on all scales from laboratory experiments to test rigs on the pilot scale. Processes are optimized with novel simulation tools. All investigations are strongly focused on practical applications, while at the same time the development is based on the broad fundamental knowledge available in CER.UDE.

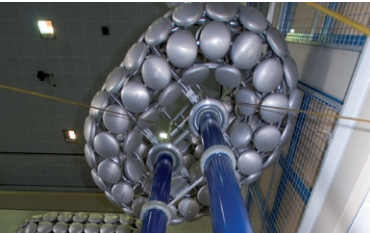
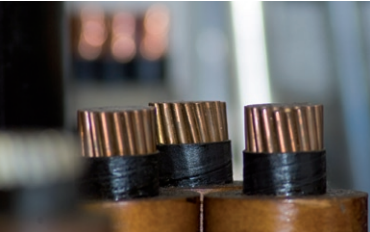
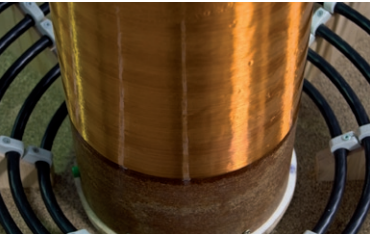
**Koordinator / Coordinator:**

Prof. Dr. Klaus Görner  
klaus.goerner@uni-due.de

**Beteiligte Arbeitsgruppen /  
Participating research groups:**

Prof. Dr. Dieter Bathen  
Prof. Dr. Friedrich-Karl Benra  
Prof. Dr. Angelika Heinzl  
Prof. Dr. Wojciech Kowalczyk  
Prof. Dr. Gerhard Krost  
Prof. Dr. Doru C. Lupascu  
Prof. Dr. Bettar Ould el Moctar  
Prof. Dr. Roland Schmechel  
Prof. Dr. Christoph Weber  
Prof. Dr. Renatus Widmann

# ENERGIETRANSPORT, -VERTEILUNG UND -SPEICHERUNG



Der Transport und die Verteilung elektrischer Energie geschieht in elektrischen Energienetzen. Bedingt durch den zunehmenden Anteil an „regenerativen“ und dezentralen Erzeugungsanlagen erfährt das europäische Energienetz derzeit signifikante Aus- und Umbaumaßnahmen. Auf der Verteilnetzebene wird Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) integriert, die das Netz zu einem „intelligenten“ Netz bis in die einzelnen Verbraucheranlagen herein erweitert. Auf der Übertragungsnetzseite werden durch neue Erzeugungsorte, wie z.B. Off-Shore Windparks, Verstärkungen der Übertragungskapazität erforderlich. Die Universität Duisburg-Essen stellt sich diesen Herausforderungen, indem sie an Modellregionen zum flächenhaften Einsatz von IKT auf der Verteilnetzseite, an der optimalen Einbindung regenerativer Erzeugungsanlagen und einer umweltverträglichen Auslegung von Energietrassen mitwirkt.

# ENERGY TRANSPORT, DISTRIBUTION AND STORAGE

The transport and distribution of electrical energy is realized with electric power grids. Due to the increasing share of “regenerative” and decentralized power generation the European transmission grid is currently undergoing significant transformation. Information and communication technologies (ICT) are integrated at the distribution grid level down to the customers, installations in order to convert the grid into a smart grid. New locations for power generation, like off-shore wind parks, requires the increase of the transmission capacity on the transmission grid level. The University of Duisburg-Essen addresses these challenges by participation in flagship projects for the wide-spread integration of ICT in distribution grids, the optimal integration of regenerative power generation and an environment-friendly design of energy transport systems.



**Koordinator / Coordinator:**  
Prof. Dr. Holger Hirsch  
[holger.hirsch@ets.uni-due.de](mailto:holger.hirsch@ets.uni-due.de)

**Beteiligte Arbeitsgruppen /  
Participating research groups:**  
Prof. Dr. Dieter Bathen  
Prof. Dr. Friedrich-Karl Benra  
Prof. Dr. Gerhard Krost  
Prof. Dr. Ernst von Lavante  
Prof. Dr. Doru C. Lupascu  
Prof. Dr. Bettar Ould el Moctar  
Prof. Dr. Christoph Weber

# WIRTSCHAFT, EFFIZIENZ, UMWELT, RESSOURCEN UND GESELLSCHAFT



Energieumwandlung und Energienutzung sind eingebunden in vielfältige gesellschaftliche Bezüge. An der Universität Duisburg-Essen liegt ein besonderer Schwerpunkt der Forschung auf energiewirtschaftlichen Analysen und dem Handel an den internationalen Energiemärkten. Energiewirtschaft und Finanzwirtschaft werden hier integriert betrachtet. Daneben gilt ein besonderes Augenmerk der Entwicklung von Technologien zur Reduktion der Umweltbelastung und des Ressourcenverbrauchs auf allen Stufen der Energiewandlungskette. Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften liefern mit ihren jeweiligen Methoden Bausteine, um das Leitbild einer nachhaltigen Energieversorgung umzusetzen. Energieeffizienz ist hierbei ein zentrales Ziel, zu dem neue Materialien auf Basis von Nanotechnologien ebenso beitragen wie verbesserte Anlagenkonzepte, z.B. für Brennstoffzellen, und moderne IT-Lösungen im Umfeld des „Smart Grid“.

Energy transformation and utilization are embedded in multi-faceted societal processes. A particular focus of research at the University of Duisburg-Essen is on energy economics and trading on the international energy markets. Here, an integrated view of energy and financial markets is pursued. Another key priority is the development of technologies for reducing the environmental impact and the resource use along the entire energy conversion chain, e.g. by further developing carbon capture technology. With their specific methods, natural scientists, engineers, economists, and social scientists all contribute to put into practice the vision of a sustainable energy system. Energy efficiency is then a core objective, with new materials based on nanotechnology playing an important role as do improved plant designs, e.g., for fuel cells, or modern information systems in the realm of the “Smart Grid”.



**Koordinator / Coordinator:**

Prof. Dr. Christoph Weber  
christoph.weber@uni-due.de

**Beteiligte Arbeitsgruppen /  
Participating research groups:**

Prof. Dr. Dieter Bathen  
Prof. Dr. Holger Hirsch  
Prof. Dr. Rüdiger Kiesel  
Prof. Dr. Gerhard Krost  
Prof. Dr. Uwe Maier  
Prof. Dr. Bettar Ould el Moctar  
Prof. Dr. Christof Schulz  
Prof. Dr. Renatus Widmann

# BETEILIGTE FORSCHER

## **Prof. Dr. Burak Atakan**

Lehrstuhl für Thermodynamik  
Chair for Thermodynamics  
burak.atakan@uni-due.de

## **Prof. Dr. Dieter Bathen**

Lehrstuhl für Thermische  
Verfahrenstechnik  
Chair for Thermal Process Engineering  
dieter.bathen@uni-due.de

## **Prof. Dr. Friedrich-Karl Benra**

Lehrstuhl für Strömungsmaschinen  
Chair for Turbo Machines  
friedrich.benra@uni-due.de

## **Dr. Niels Benson**

Rollbare Photovoltaik  
Flexible Photovoltaics  
niels.benson@uni-due.de

## **Dr. habil. Heidi Böhm**

Reaktionsmechanismen  
Reaction Mechanisms  
heidi.boehm@uni-due.de

## **Prof. Dr. Angelika Heinzl**

Lehrstuhl für Energietechnik  
Chair for Power Engineering  
angelika.heinzl@uni-due.de

## **Prof. Dr. Holger Hirsch**

Lehrstuhl für Energietransport-  
und Speicherung  
Chair for Transport and Storage  
of Energy  
holger.hirsch@ets.uni-due.de

## **Prof. Dr. Klaus Görner**

Lehrstuhl für Umweltverfahrens-  
technik und Anlagentechnik  
Chair of Environmental Process  
Engineering and Plant Design  
klaus.goerner@uni-due.de

## **PD Dr. Nils Hartmann**

Lasermaterialbearbeitung  
Laser Material Treatment  
nils.hartmann@uni-due.de

## **Prof. Dr. Rüdiger Kiesel**

Lehrstuhl für Energiehandel  
und Finanzdienstleistungen  
Chair for Energy Trading and Finance  
ruediger.kiesel@uni-due.de

## **Prof. Dr. Wojciech Kowalczyk**

Lehrstuhl für Mechanik und Robotik  
Chair for Mechanics and Robotics  
wojciech.kowalczyk@uni-due.de

## **Prof. Dr. Gerhard Krost**

Lehrstuhl für elektrische Anlagen  
und Netze  
Chair for Electric Plants and Networks  
gerhard.krost@uni-due.de

# PARTICIPATING RESEARCHERS

**Prof. Dr. Doru C. Lupascu**

Lehrstuhl für Materialwissenschaften

Chair for Materials Science

doru.lupascu@uni-due.de

**Prof. Dr. Uwe Maier**

Lehrstuhl für Automatisierungstechnik und komplexe Systeme

Chair for Automatic Control and Complex Systems (AKS)

uwe.maier@uni-due.de

**Prof. Dr. Bettar Ould el Moctar**

Lehrstuhl für Schiffstechnik, Meerestechnik und Transportsysteme

Chair for Ship Technology, Ocean Engineering and Transport Systems

ould.el-moctar@uni-due.de

**Dr. Gabi Schierning**

Thermoelektrika

Thermoelectrics

gabi.schierning@uni-due.de

**Prof. Dr. Jörg Schröder**

Lehrstuhl für Mechanik

Chair for Mechanics

j.schroeder@uni-due.de

**Prof. Dr. habil. Christof Schulz**

Institut für Verbrennung und Gasdynamik (IVG)

Institute for Combustion and Gasdynamics

christof.schulz@uni-due.de

**Prof. Dr. Stephan Schulz**

Lehrstuhl für Anorganische Chemie

Chair for Inorganic Chemistry

stephan.schulz@uni-due.de

**Prof. Dr. Ernst von Lavante**

Lehrstuhl für Strömungsmechanik

Chair for Fluid Dynamics

ernst3.vonlavante@uni-due.de

**Prof. Dr. Christoph Weber**

Lehrstuhl für Energiewirtschaft

Chair for Energy Economics

christoph.weber@uni-due.de

**Prof. Dr. Renatus Widmann**

Lehrstuhl für Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft

Chair for Water Supply and Waste Management

renatus.widmann@uni-due.de

**Dr. Irenäus Wlokas**

Numerisch Fluidodynamik

Chair for Numerical Fluid Dynamics

irenaeus.wlokas@uni-due.de

# TEILNEHMENDE EINRICHTUNGEN

## Zentrale Wissenschaftliche Einrichtungen | Central Research Units of UDE



### Center for Computational Sciences and Simulation (CCSS)

In CCSS sind 35 Arbeitsgruppen der UDE zusammengeschlossen, die im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens aktiv sind. Ein wesentliches Ziel ist der Aufbau eines Netzwerkes zur Nutzung von quell-offener Software im Bereich der Energietechnik. Die Nutzung des 2010 beschafften Hochleistungsrechners der UDE wird von CCSS koordiniert.

CCSS incorporates 35 UDE research groups working in the field of scientific computing. One primary activity is building a knowledge base for scientific computing with open-source software in the topical area of CER.UDE. UDE's new high performance supercomputer purchased in 2010 is administered by CCSS.



### Center for Nanointegration Duisburg-Essen (CeNIDE)

CeNIDE ist seit 2005 das Dach für die Forschungsaktivitäten der UDE auf dem Gebiet der Nanowissenschaften. CeNIDE vernetzt die stark interdisziplinär ausgerichteten Themenfelder mit 45 beteiligten Arbeitsgruppen aus Physik, Chemie, Ingenieurwissenschaften und Medizin. Das Spektrum reicht von einer breiten Grundlagenbasis über Fragen der Nachhaltigkeit bis zur Herstellung großer Materialmengen in einzigartigen Synthesereaktoren.

CeNIDE was founded in 2005 as an umbrella for the diverse nanoscience activities at UDE. CeNIDE is based on UDE's strongly interdisciplinary research excellence of 45 research groups from the physics, chemistry, engineering and medical departments. This includes an exceptionally broad knowledge base in fundamental nanoscience, sustainable nanotechnology, and unique fabrication facilities for nanoscale materials in large quantities.



# PARTICIPATING INSTITUTIONS

## **Aninstitute der Universität Duisburg-Essen**

### **Institut für Energie und Umwelttechnik (IUTA)**

Am IUTA entwickeln 152 Mitarbeiter verfahrenstechnischen Ansätzen zur Abgasreinigung, Gasaufbereitung, CO<sub>2</sub>-Abtrennung und Filtration. Eine einzigartige Anlage zur Synthese hochspezifischer Nanopartikel im Kilogramm-Maßstab wurde in Kooperation mit der UDE aufgebaut.

### **Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT)**

Mit 112 Mitarbeitern ist das ZBT ein Zentrum für Forschung und Entwicklung an Brennstoffzellensystemen. Die Forschung reicht von der Entwicklung neuer Materialien und Fertigungstechniken bis hin zur Entwicklung von Gesamtsystemen.

## **Associated Institutes of UDE**

### **Institute for Energy and Environmental Technology (IUTA)**

With 152 employees the IUTA develops process technology for flue gas treatment, CO<sub>2</sub> capture, and filtration. A unique facility for the synthesis of highly specific nanoparticles on the kilogram scale has been installed in collaboration with UDE.

### **Center for Fuel Cell Technology (ZBT)**

The 112 employees of the ZBT perform research and development of fuel cell technology systems on topics spanning from materials development and characterization to manufacturing technology and the design of integrated systems.



# TEILNEHMENDE GROSSPROJEKTE



## NanoEnergieTechnikZentrum (NETZ)

NETZ entwickelt funktionale Materialien für energie-technische Anwendungen. Dem Projekt, das mit 10 beteiligten Arbeitsgruppen seit 2009 läuft, wird ab 2012 ein spezifisches Laborgebäude zur Verfügung stehen, das in benachbarten miteinander verbundenen Labors eine Kopplung von Partikelsynthese, Kolloid- und Polymerchemie, Beschichtungstechnik, Sintern und Laserbearbeitung in einer „Produktionskette“ ermöglicht.



## e-mobility Projekt

Mit dem Projekt cologneE-mobil haben sich mit Ford, RheinEnergie, Universität Duisburg-Essen und Stadt Köln vier starke Partner entschlossen, die Entwicklung der urbanen Fortbewegung entscheidend voran zu bringen. Umweltbewusste und effiziente Fortbewegung durch E-Mobility wird hier wissenschaftlich untersucht und schnellstmöglich auf die Straße gebracht.

## Nano Energy Technology Center (NETZ)

The goal of NETZ is the synthesis of functional nanomaterials for applications in energy technology. NETZ has been active since 2009. A custom-designed research building will be ready for operation in 2012. It will house linked facilities in neighboring labs, allowing the coupling of the synthesis of particles with colloid- and polymer chemistry, coating technology, sintering, and laser processing into a single production chain.

## e-mobility Project

In the CologneE-mobil project four strong partners, Ford, RheinEnergie, the University Duisburg-Essen and the city of Cologne team up for the development for future strategies for urban transport. Sustainable, efficient, and modern transport through e-mobility is investigated scientifically with the aim to make this technology economically and practically viable in the near future.

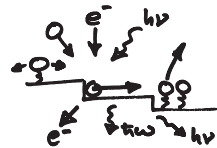
# PARTICIPATING LARGE-SCALE COORDINATED PROJECTS

## SFB 616: Energiedissipation an Oberflächen

Die Umwandlung von Energie begleitet die meisten Prozesse in unserer Welt. Der SFB 616 zielt auf die Aufklärung der elementaren Vorgänge bei der Energiedissipation an Oberflächen. Er umfasst das gesamte Spektrum der Anregungen bzw. Relaxationen vom eV-Bereich (Stöße durch Ionen, Laseranregung, chemische Oberflächenreaktionen) über die Gitterschwingungen und Reibungsverluste im meV-Bereich bis hinunter zum  $\mu\text{eV}$ -Bereich (Elektromigration).

## SFB 616: Energy dissipation at surfaces

The transformation of energy from one type to another accompanies almost all processes in nature. The collaborative research center SFB 616 targets elementary processes accompanied with energy dissipation at surfaces. The program covers the entire spectrum of stimulation and relaxation, from the eV regime (particle interaction, laser stimulation, surface reactions), phonon and friction losses in the meV regime, to the  $\mu\text{eV}$  area (electromigration).

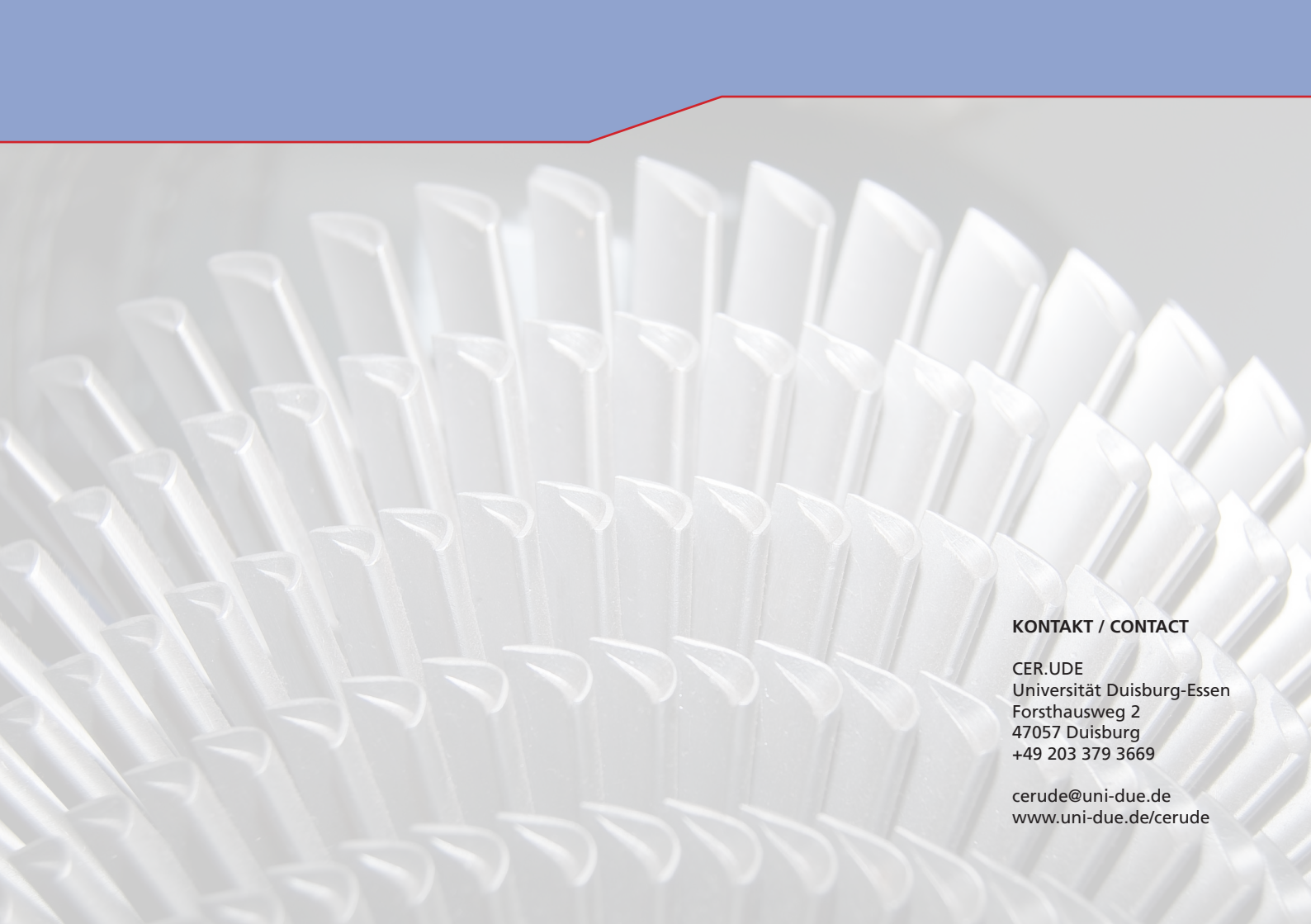


## Interdisciplinary Center for Analytics on the Nanoscale (ICAN)

ICAN fasst in einer organisatorischen Einheit die an der UDE verfügbaren umfangreichen Material-Charakterisierungsverfahren zusammen. ICAN verfügt über einen umfangreichen modernen Gerätepark und über langjährige Erfahrung für die strukturelle, chemische, elektronische, elektrische und optische Analyse von Materialien, teilweise mit Nanometer- und sub-Pikosekunden Orts- und Zeitauflösung.

ICAN integrates the cutting-edge characterization methods for materials available at the UDE campus into one unit that provides critical services to the CER.UDE members. ICAN has both state-of-the-art facilities and long-standing experience in structural, chemical, electronic, electrical, and optical analysis, in part with nanometer and sub-picosecond spatial and temporal resolution.





## **KONTAKT / CONTACT**

**CER.UDE**  
Universität Duisburg-Essen  
Forsthausweg 2  
47057 Duisburg  
+49 203 379 3669

[cerude@uni-due.de](mailto:cerude@uni-due.de)  
[www.uni-due.de/cerude](http://www.uni-due.de/cerude)