



Impressum Publishing Information

**Herausgegeben vom Rektorat
der Universität Duisburg-Essen**

Verantwortlich

Eckart Hasselbrink, Prorektor für Forschung,
wissenschaftlichen Nachwuchs & Wissenstransfer

Redaktionsanschrift

Forschungsförderung und Transfer
Universität Duisburg-Essen
45117 Essen
☎ +49 201 183 3254
@ fft@uni-duisburg-essen.de

Redaktion

Oliver Locker-Grütjen
Dr. Barbara Bigge

Englische Übersetzung und Bearbeitung

Shawn Christoph

Layout & Satz

Ralf Schneider, www.rasch-multimedia.de

Fotografie

Max Greve, Timo Bobert
außer:
Titelfoto: Frank Preuß/UDE
Seite 10: Matthias Offer
Seite 20: Peter Binz
Seite 38: Dr. Christian Feld
Seite 47: ETS
Seite 56: Ulf Terlinden

Druck

WAZ-Druck, Duisburg

**Published by the Office of the Rector
of the University of Duisburg-Essen**

Responsible

Eckart Hasselbrink, Vice-Rector for Research, Young Academic
Staff & Knowledge Transfer

Address of Editorial Office

Research Support and Transfer
University of Duisburg-Essen
45117 Essen, Germany
☎ +49 201 183 3254
@ fft@uni-duisburg-essen.de

Editing staff

Oliver Locker-Grütjen
Dr. Barbara Bigge

English translation & editing

Shawn Christoph

Graphic design & composition

Ralf Schneider, www.rasch-multimedia.de

Photographs

All photographs by Max Greve, Timo Bobert
except for the following:
Title: Frank Preuß/UDE
Page 10: Matthias Offer
Page 20: Peter Binz
Page 38: Dr. Christian Feld
Page 47: ETS
Page 56: Ulf Terlinden

Printing

WAZ-Druck, Duisburg

Inhalt

Table of Contents

Vorwort		
Preface	6	
Nanowissenschaften		
Nanosciences	10	
Genetische Medizin und Medizinische Biotechnologie		
Genetic Medicine and Medical Biotechnology	18	
Empirische Bildungsforschung		
Empirical Educational Research	30	
Urbane Systeme		
Urban Systems	38	
Institut für Entwicklung und Frieden		
Institute for Development and Peace	56	
Erwin L. Hahn Institut für Magnetresonanz		
The Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging	64	
Institut für Ostasienwissenschaften		
Institute of East Asian Studies	70	
Institut für Experimentelle Mathematik		
Institute for Experimental Mathematics	76	



Forschungsbericht

Research Report

2007



Liebe Leserinnen und Leser,

mit diesem Heft legt die Universität Duisburg-Essen zum ersten Mal einen Forschungsbericht vor. Die Gestaltung des Berichts berücksichtigt, dass die Universität 2003 vier Profilschwerpunkte benannt hat. Sie umfassen die Forschungsgebiete, auf denen die Universität anstrebt, sich mit ihren besonderen Kompetenzen zu einem führenden wissenschaftlichen Zentrum in Deutschland zu entwickeln. Diese Forschungsthemen sind breit angelegt, interdisziplinär in ihrem Charakter und bieten vielen Wissenschaftlern an unserer Universität die Möglichkeit zur Mitarbeit. Bereits heute werden diese vier Themen zunehmend mit unserer Universität assoziiert:

- Nanowissenschaften,
- Genetische Medizin und Medizinische Biotechnologie,
- Empirische Bildungsforschung und
- Urbane Systeme.

Die auf diesen Themenfeldern erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse sind im vorliegenden Heft jeweils ausführlicher dargestellt.

Eine Universität erschöpft sich aber nicht in vier Themen, auch wenn diese breit gefasst sind. Um dieser Vielfalt Rechnung zu tragen, enthält der Forschungsbericht zusätzlich Darstellungen der Forschungsergebnisse einiger ausgewählter wissenschaftlicher Institute.

Insgesamt, so meine ich, kann die Universität Duisburg-Essen selbstbewusst auf ihre Leistungen in der Forschung blicken. Dies belegt auch das Förderranking 2006 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Hier wurde verzeichnet, in welchem Umfang die Universitäten in den Jahren 2002 bis 2004 Forschungsmittel von der DFG einwerben konnten. DFG-Fördermittel werden im Wettbewerb vergeben. Nur mit guten Ideen und Leistungen kann man sich dort durchsetzen.

In Mathematik und Physik belegt unsere Universität in besagtem Förderranking die Plätze sechs und sieben unter den deutschen Universitäten. Auf diesen Gebieten zu den Top Ten in Deutschland zu gehören, ist wahrscheinlich eine Leistung, die uns viele – auch unter unseren Freunden – nicht zuge-
traut hätten.



Prof. Eckart Hasselbrink

Dear Reader,

With this booklet, the University of Duisburg-Essen is pleased to present a general Research Report for the first time. The Report was designed to give due consideration to the four major areas of research interest that the University identified in 2003.

These areas have been named to allow the University to develop a research profile based on those research fields in which it is striving, with its particular capabilities and assets, to become one of the leading scientific centres in Germany. The research topics cover wide areas, are interdisciplinary in character and offer many scientists at our University the op-



Auch die verschiedenen Sonderforschungsbereiche, Forschergruppen und Graduiertenkollegs, die mit Hilfe der DFG an der Universität eingerichtet werden konnten, sind ein Beweis unserer Exzellenz in der Wissenschaft.

Obwohl noch viel zu tun ist, um die Universität Duisburg-Essen zu einer ihrer Größe angemessenen forschungsstarken Universität zu entwickeln, macht der Forschungsbericht 2007 doch deutlich, dass

portunity to make an impactful contribution. Indeed, these four research fields, listed below, are now increasingly associated with the University of Duisburg-Essen:

- Nanosciences
- Genetic Medicine and Medical Biotechnology
- Empirical Educational Research
- Urban Systems.

The scientific results that have been obtained in these fields of research are set out in the Report in greater detail.

However, no university can thrive on four major research areas alone, no matter how broadly conceived they might be. To do full justice to the sheer variety of research at the University of Duisburg-Essen, this Research Report therefore contains accounts of results from other selected scientific institutes.

All in all, I would say, the University of Duisburg-Essen can view its achievements in the world of research with pride. This is corroborated by the Funding Rankings 2006 compiled by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation). Here one can follow up the extent to which the various universities were able to acquire research funding from the DFG in the years 2002 to 2004. DFG grants are awarded via a competitive process. Only good ideas and achievements have any chance of getting through.

In the categories of mathematics and physics, our University gained sixth and seventh places in the DFG Rankings for German universities. To be in the Top Ten in such fields of study is probably an achievement that many, including our friends, would never have credited us with!

In addition, the various collaborative research centres or *Sonderforschungsbereiche*, research units and research training groups or *Graduiertenkollegs* – which were all set up with grants from the DFG – are further evidence of our excellence in science.

Although there is still a lot to be done if we are to make the University a research university commensurate with its size, this Research Report 2007 makes it quite clear that the University of Duisburg-Essen attaches great importance to research quality and has already notched up a number of peak achievements in many different fields – achieve-

DFG-Förderung an der Universität Duisburg-Essen

Sonderforschungsbereiche

- SFB 445: Nano-Partikel aus der Gasphase: Entstehung, Struktur, Eigenschaften
- SFB 491: Magnetische Heteroschichten: Struktur und elektronischer Transport (zusammen mit der Ruhr-Universität Bochum)
- SFB 616: Energiedissipation an Oberflächen
- SFB/TR 12: Symmetrien und Universalität in Mesoskopischen Systemen
- SFB/TR 45: Periods, Moduli Spaces and Arithmetic of Algebraic Varieties

Schwerpunkte

- SPP 1129: Epigenetics
- SPP 1151: Immun- und Stoffwechselmodulation durch schweres Gewebstrauma
- SPP 1313: Biological Responses to Nanoscale Particles

Forschergruppen

- FOR 511: Naturwissenschaftlicher Unterricht
- FOR 618: Aggregation kleiner Moleküle
- KFO 117: Optimierung der Leberlebenspende

Graduiertenkollegs

- GK 1045: Modulation von Wirtszellenfunktionen zur Behandlung viraler und bakterieller Infektionen
- GK 1240: Nanotronics
- GK 1431: Transkriptionskontrolle, Chromatinstruktur und DNA Reparatur in Entwicklung und Differenzierung
- GK 902: Naturwissenschaftlicher Unterricht

Insgesamt erhält die Universität Forschungsförderung in Höhe von ca. 19,8 Mio Euro jährlich von der DFG.



Research Sponsored by the German Research Foundation (DFG) at the University of Duisburg-Essen

Collaborative Research Centres (German acronym: SFB)

- SFB 445: Nanoparticles from the Gas Phase: Creation, Structure and Properties
- SFB 491: Magnetic Heterolayers: Structure and Electronic Transport (together with the Ruhr University Bochum)
- SFB 616: Energy Dissipation on Surfaces
- SFB/TR 12: Symmetries and Universality in Mesoscopic Systems
- SFB/TR 45: Periods, Moduli Spaces and Arithmetic of Algebraic Varieties

Priority Programmes

- SPP 1129: Epigenetics
- SPP 1151: Modulation of the Immune System and Metabolism by Severe Tissue Trauma
- SPP 1313: Biological Responses to Nanoscale Particles

Research Units

- FOR 511: Teaching of the Natural Sciences
- FOR 618: Aggregation of Small Molecules
- KFO 117: Optimizing Living Liver Donation

Research Training Groups (Graduiertenkollegs)

- GK 1045: Modulation of Host Cell Functions for the Treatment of Viral and Bacterial Infections
- GK 1240: Nanotronics
- GK 1431: Transcription Control, Chromatin Structure and DNA Repair during Development and Differentiation
- GK 902: Teaching of the Natural Sciences

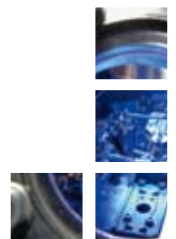
The University receives a total of approx. 19.8 million euros in research grants from the DFG annually.

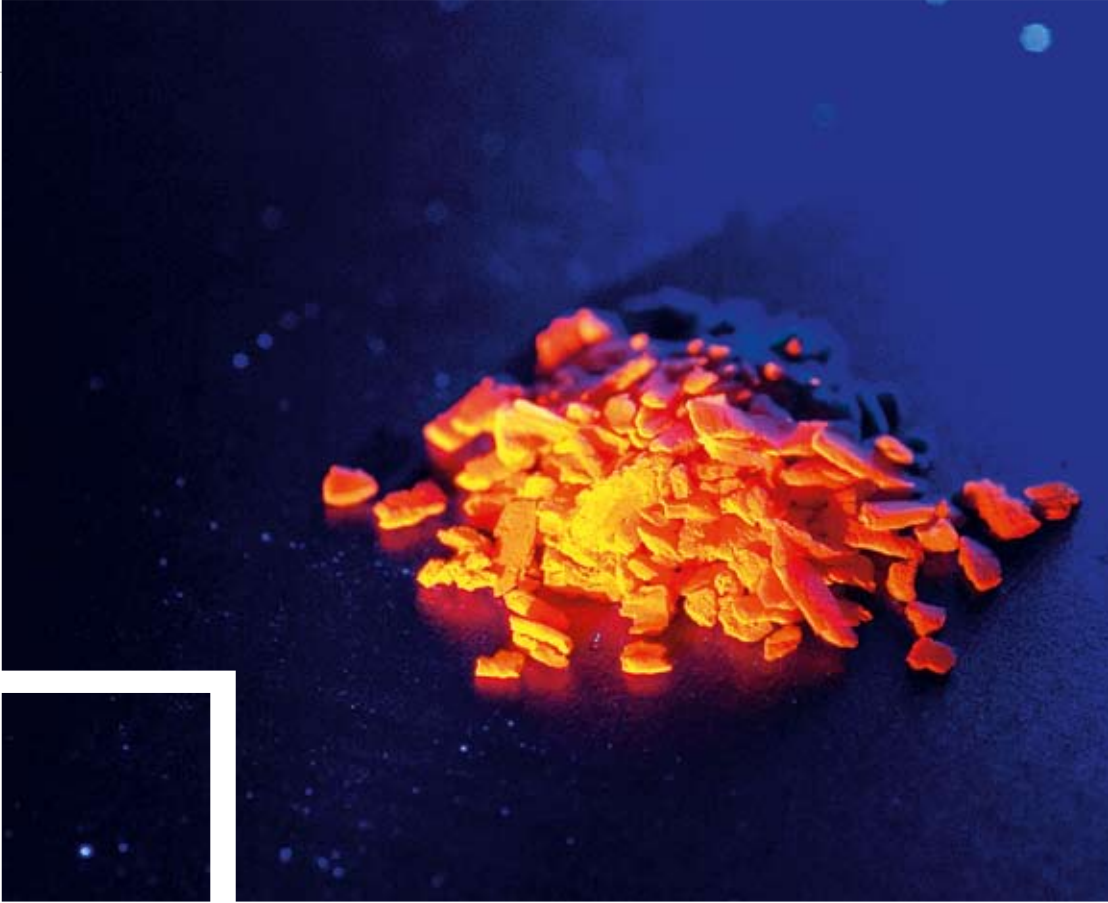
Forschung an der Universität Duisburg-Essen eine starke Position innehat und bereits auf vielen Gebieten wissenschaftliche Spitzenleistungen erbracht werden, auf die alle Mitglieder der Universität stolz sein können.

ments of which all the members of the University can be proud.

Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
Prorektor für Forschung, wissenschaftlichen
Nachwuchs & Wissenstransfer

Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
Vice-Rector for Research, Junior Academic Staff &
Knowledge Transfer





Nanowissenschaften

Nanosciences

Nanowissenschaften sind ein anerkannter Forschungsschwerpunkt der Universität Duisburg-Essen. Seit 2005 ist CeNIDE (Centre for Nanointegration Duisburg-Essen) das Dach für die Nanowissenschaften. Zu diesem Themenfeld tragen in der Hauptsache Aktivitäten aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften bei. Es werden aber ebenso ergänzende Kompetenzen – beispielsweise aus den Life Sciences – in das dynamische Netzwerk integriert. Als Schwerpunkte in der Forschung haben sich die Disziplinen Nanopartikel und -materialien, Nano(opto)elektronik und Nanomagnetismus herauskristallisiert. Aber auch Fragen zur Umweltverträglichkeit von Nanopartikeln und zu potenziellen Schädigungen auf zellulärem Niveau werden intensiv bearbeitet.

Nanosciences are a recognized main research area at the University of Duisburg-Essen. Since 2005, the Centre for Nanointegration Duisburg-Essen (CeNIDE) has served as an umbrella for these research activities. It is a subject to which, in the main, activities in the natural sciences and engineering sciences contribute. However, various kinds of complementary expertise are also integrated into the dynamic network – from the life sciences, for example. If anything, nanoparticles and nanomaterials, nano-opto-electronics and nanomagnetism have emerged as the focus of this research field. Yet researchers are also taking a closer look at issues relating to the environmental compatibility of nanoparticles and potential damage at the cellular level.

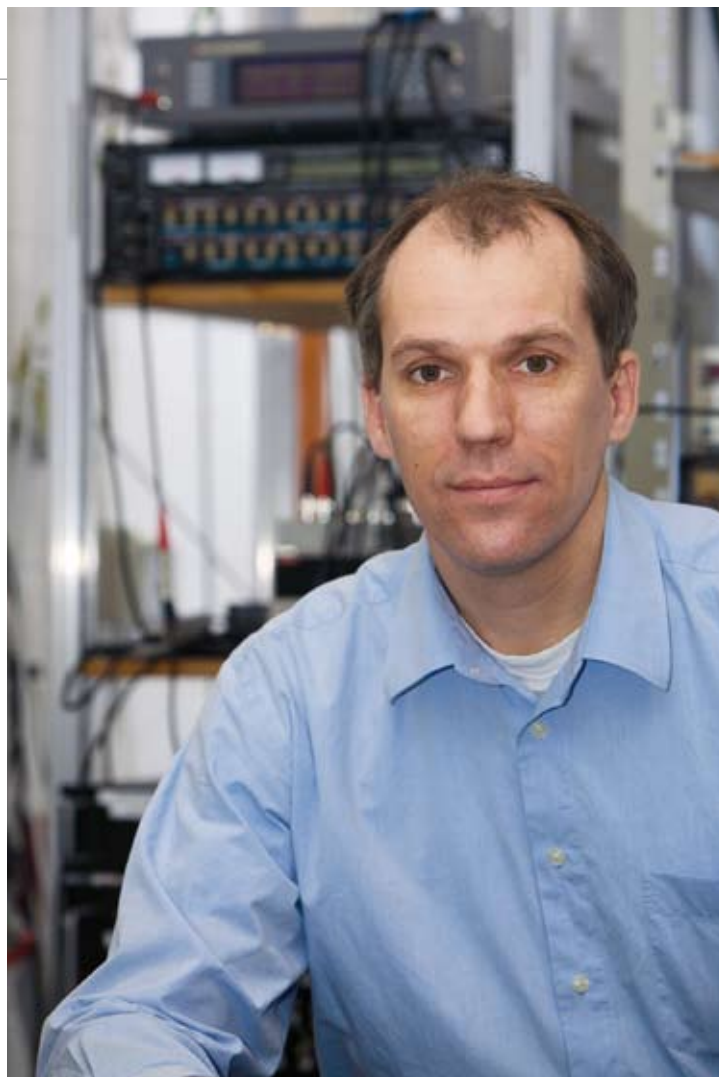
Forschung

Die Basis des thematischen Schwerpunktes Nanopartikel und -materialien bildet der international angesehene Sonderforschungsbereich „Nanopartikel aus der Gasphase“. Dessen Gegenstand ist die Untersuchung der Entstehungsvorgänge von Nanopartikeln aus der Gasphase, im Gegensatz beispielsweise zu kolloidchemischen Verfahren. Daraus resultieren wichtige Erkenntnisse über die Beziehungen zwischen Partikelstruktur und Partikeleigenschaften, die unverzichtbar sind für den Einsatz der Nanomaterialien in neuen Anwendungen, wie zum Beispiel als neuartige Katalysatoren oder als neue elektrische beziehungsweise magnetische Bauelemente für Sensoren oder Solarzellen. Mit der Expertise, Nanopartikel von frei gewähltem Durchmesser aus einer großen Zahl von Materialien herstellen zu können, verfügt das Duisburger Labor fast über eine Alleinstellung in der Welt.

Unter der Leitung von Prof. Christof Schulz, Verbrennungsdynamik, werden jetzt drei Pilotanlagen beim Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) in Duisburg-Rheinhausen aufgebaut, die es erlauben, hochspezifische Nanopartikel in Gebinden von einigen Litern der Industrie zur Verfügung zu stellen.

Ein interessantes Einsatzgebiet der Nanopartikel ist die Nanobiomedizin. Der Chemiker Prof. Matthias Epple in Essen synthetisiert DNA-funktionalisierte anorganische Nanopartikel auf der Basis von Calciumphosphat zum Gentransfer und zur Herstellung bioaktiver Oberflächen. Aber auch Nanokapseln, das sind hohle Nanopartikel, stellt Prof. Christian Mayer, Physikalische Chemie, her. Von diesen Kapseln verspricht man sich als Anwendung, dass man sie mit Pharmaka füllen kann, die sie dann gezielt an die richtige Stelle im Körper transportieren und dort freisetzen, so dass sich lokal wirksame und nebenwirkungsarme Therapiemöglichkeiten ergeben.

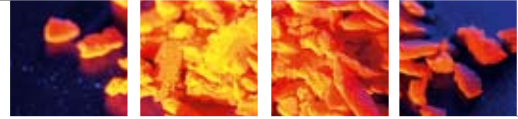
Der thematische Schwerpunkt Nano(opto)-elektronik wird repräsentiert durch das 2006 von der DFG eingerichtete Graduiertenkolleg „Nanotronics – Optoelektronik und Photovoltaik aus Nanopartikeln“. Das Graduiertenkolleg nutzt die Expertise im Bereich der Nanopartikel und arbeitet mit der Vision, Nanopartikel für die großflächige



Sprecher / Speaker: Prof. Axel Lorke

Research

The basis for the thematic focus on nanoparticles and nanomaterials is formed by the internationally recognized collaborative research centre on “nanoparticles from the gas phase”. Its object is the investigation of the processes whereby nanoparticles emerge from the gas phase – the opposite, say, of colloid chemical processes. The outcome has been important findings concerning the relationship between particle structure and particle properties which are indispensable for the use of nanomaterials in new applications such as new kinds of catalysts and new electrical or magnetic elements for sensors and solar cells. With its know-how on the production of nanoparticles of any defined diameter from a large number of materials, the Duisburg laboratory now enjoys a unique position worldwide.



Umwandlung von elektrischer Energie in Licht und umgekehrt die Umwandlung von Licht in elektrische Energie zu nutzen. Das Graduiertenkolleg ist eine Kooperation mit dem Science to Business Centre Nanotronics der Firma EVONIK/Degussa in Marl und bildet bis Ende 2010 acht besonders qualifizierte Stipendiaten aus. Ein solches gemeinsam mit einem Industriepartner getragenes DFG-Graduiertenkolleg gibt es ansonsten nur noch einmal in Deutschland.

Dem Physiker Dr. Cedrik Meier ist es gelungen, in einem Wettbewerb ein mit 1.5 Millionen Euro dotiertes Nachwuchsprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zu gewinnen. Vom ihm werden zwei hochaktuelle Forschungsthemen zusammengebracht: Photonische Kristalle und das Material Zinkoxid. In Photonischen Kristallen lässt sich die Ausbreitung von Licht durch die Materialeigenschaften kontrollieren. So kann man etwa Licht auf engstem Raum auf einen Halbleiterchip führen, abbremsen oder auch einsperren. Auf diese Weise lässt sich die Wechselwirkung zwischen dem Licht und dem Halbleiter erheblich verstärken, was die Schaffung neuartiger Bauelemente ermöglicht. Das wichtigste Beispiel hierfür sind Nanolaser, die mit verschwindender Laserschwelle arbeiten und als Einzel-Photonen-Quellen in der Quanteninformationstechnologie zukünftig eine große Rolle spielen könnten. Dr. Cedrik Meier wurde auch von der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften in das Junge Kolleg gewählt.

In einem thematischen Zusammenhang stehen damit auch die Arbeiten von Dr. Nils Hartmann, Chemie, obwohl ganz andere Techniken eingesetzt werden. Ihm ist es gelungen, eine eindimensionale Kette von Gold-Clustern mit 14 Nanometern Durchmesser zu „bauen“. Solche Strukturen könnten in zukünftigen Computerchips als Lichtleiter dienen, mit dem Vorteil, dass Licht die Informationen schneller überträgt als die jetzigen elektrischen Verbindungen. Das Besondere ist, dass Dr. Nils Hartmann für die Präparation ganz simple Techniken wie die Chemie in Bechergläsern und das Beschreiben eines Substrats mit einem fokussierten Laser in einem Aufbau verwendet hat, der auf einen Labortisch passt.

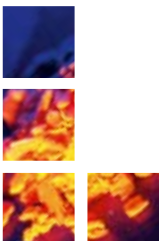
Diese Art der Lichtleitung gehört zum neuen Wissenschaftsgebiet der Plasmonics, das auch

Under the leadership of Prof. Christof Schulz from the Institute for Combustion and Gas Dynamics, three pilot plants have been set up at the Institute of Energy and Environmental Technology (IUTA) in Duisburg-Rheinhausen. These plants permit highly specific nanoparticles to be made available to industry in containers holding a few liters.

One interesting area of application for nanoparticles is nanobiomedicine. Matthias Epple, a professor of inorganic chemistry at Essen, is synthesizing DNA-functionalized inorganic nanoparticles on the basis of calcium phosphate for gene transfer purposes and for the production of bioactive surfaces. And nanocapsules – these are hollow nanoparticles – are being made by Prof. Christian Mayer from the Department of Physical Chemistry. It is hoped that of these capsules, when injected with the appropriate medicine, can be guided to the right part of the body before releasing their contents. In this way, locally effective treatment possibilities with minimal side effects can be developed.

The thematic focal point of nano-optoelectronics is represented by the research training group (*Graduiertenkolleg*) set up by the German Research Foundation DFG in 2006: “Nanotronics – Optoelectronics and Photovoltaics Made of Nanoparticles”. The research training group draws on expertise in the field of nanoparticles, working with the vision of nanoparticles for the large-area and low-cost transformation of electrical energy into light and, vice versa, light into electrical energy. As such, the research training group is a cooperative venture with the Science-to-Business Centre Nanotronics Unit at the EVONIK/Degussa Company in Marl and is aiming to have trained eight specially qualified scholarship holders by the end of 2010. In Germany as a whole, there is only one other research training group funded by the German Research Foundation and working in partnership with an industrial company.

Dr. Cedrik Meier, a physicist, has succeeded in winning a next-generation competition organized by the German Federal Ministry of Education & Research and endowed with a prize of €1.5 million. What he did was to merge two highly topical research topics: photonic crystals and the material zinc oxide. Photonic crystals can be used to control the propagation of light via the material properties. For example, on





Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Burak Atakan
- Prof. Dr. Gerd Bacher
- Prof. Dr. Volker Buck
- Prof. Dr. Peter Entel
- Prof. Dr. Matthias Epple
- Prof. Dr. Michael Farle
- Prof. Dr. Alfons Fischer
- PD Dr. Nils Hartmann
- Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
- Prof. Dr. Angelika Heinzel
- Prof. Dr. Michael Horn-von Hoegen
- Prof. Dr. Dieter Jäger
- Prof. Dr. Peter Kratzer
- PD Dr. Einar Kruis
- Prof. Dr. Axel Lorke
- Prof. Dr. Christian Mayer
- PD Dr. Cedrik Meier
- Dr. Frank Meyer zu Heringsdorf
- Prof. Dr. Rolf Möller
- Dr. Andreas Ney
- Prof. Dr. Hermann Nienhaus
- Prof. Dr. Roland Schmechel
- Prof. Dr. Christof Schulz
- Prof. Dr. Stephan Schulz
- Prof. Dr. Franz-Josef Tegude
- Prof. Dr. Mathias Ulbricht
- Dr. Hartmut Wiggers
- Prof. Dr. Markus Winterer
- Prof. Dr. Dietrich Wolf
- Prof. Dr. Dr. hc. Reinhard Zellner

Dr. Frank Meyer zu Heringsdorf bearbeitet. Er macht die Ausbreitung der Plasmonen in Silbernanostrukturen mit Hilfe eines Elektronenmikroskops, das mit Belichtungszeiten von zehn Femtosekunden (10^{-15} s) arbeitet, sichtbar.

Am anderen Ende der Skala technischen Aufwands werden in einem neu eingerichteten Reinraum in der Elektrotechnik einzelne Quantenpunkte aus Cadmiumselenid präpariert. Dabei handelt es sich um 10 Nanometer kleine Kristalle, die epitaktisch auf Galliumarsenid aufgebracht werden. Ihren Namen bekommen diese Strukturen, weil diese Kristalle in keiner Raumdimension ausgedehnt, also (fast) punktförmig sind, und aufgrund dessen besondere in der Quantenphysik begründete Eigenschaften haben. Prof. Gerd Bacher und Dr. Tilmar Kümmel konnten nun als Erste die Emission von grünem Licht aus einem einzelnen Quantenpunkt bei Raumtemperatur demonstrieren. Zuvor war Lichtemission immer nur mit gekühlten Devices, die Millionen von Quantenpunkten aufwiesen, erreicht worden.

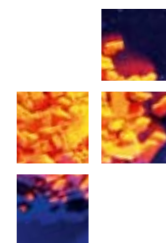
Im Zentrum für Halbleitertechnik und Optoelektronik (ZHO) wurden Nanodraht-Feldeffekttransistoren mit einem Durchmesser von nur wenigen Nanometern demonstriert, die eine doppelt so hohe Verstärkung wie bei allen bisher bekannten Feldeffekttransistoren aufweisen.

Für den Forschungsschwerpunkt Nanomagnetismus ist – neben dem gemeinsam mit der Ruhr-Universität Bochum eingerichteten Sonder-

a semi-conductor chip and in the smallest of spaces, light can be guided, decelerated or even locked in. Which means that the interaction between light and the semi-conductor can be boosted considerably, permitting the construction of new kinds of devices. The most important example of this are nanolasers which, working with a negligible laser threshold and acting as single photon sources, could play a major role in the realm of quantum information technology. Dr. Meier was elected by the North Rhine-Westphalian Academy of Science to its Junior Chamber.

The work of Dr. Nils Hartmann, from the Department of Chemistry, is connected thematically here – although completely different techniques are employed. He has succeeded in “building” a one-dimensional chain of gold clusters with a 14nm diameter. In the future, such structures could serve as light guides in computer chips, the advantage being that the information is transferred more swiftly than present electrical connections allow. The remarkable thing is this: in the preparation, Dr. Hartmann used very simple techniques – such as chemistry in beakers and writing on a substrate with a focused laser beam – in a configuration that all fits onto a laboratory bench.

This kind of light guide belongs to the new scientific field of plasmonics, which is also the field of Dr. Frank Meyer zu Heringsdorf. The latter has made the propagation of the plasmons in silver nanostructures visible with the aid of an electron microscope operating with exposure times of just ten femtoseconds (10^{-15} s).





forschungsbereich „Magnetische Heteroschichten“ – ein von Dr. Andreas Ney eingeworbener Marie-Curie Excellence Grant der EU, MAGLOMAT, von zentraler Bedeutung. Hier geht es um Materialien, die in Zukunft dazu dienen könnten, den Spin des Elektrons als Träger der Information in der Elektronik („Spintronics“) zu nutzen. Der Schwerpunkt der Forschung liegt zunächst auf dem Verständnis, wie magnetische Ordnung durch Dotierung in einem Halbleiter entsteht; dazu



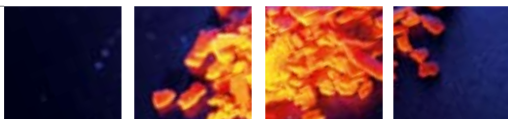
Zentrale Publikationen Selected Publications

- Antoniuk, C., J. Lindner, M. Spasova, D. Sudfeld, M. Acet, M. Farle, K. Fauth, U. Wiedwald, H.-G. Boyen, P. Ziemann, F. Wilhelm, A. Rogalev, Shouheng Sun (2006): Enhanced Orbital Magnetism in Oxide Free Fe₃₀Pt₇₀ Nanoparticles Probed by X-Ray Magnetic Circular Dichroism. *Phys Rev. Lett.* 97, 17201.
- Autzen, O., C. Wesenberg, E. Hasselbrink (2006): Photochemistry on Thin Metal Films: Probe of Electron Dynamics in Metal-semiconductor Heterosystems. *Phys. Rev. Lett.* 96, 196807.
- Bannani, A., Ch. Bobisch, R. Möller (2007): Ballistic Electron Microscopy of Individual Molecules. *Science*, 315, 1824.
- Dahlhaus, D., S. Franzka, E. Hasselbrink, N. Hartmann (2006): 1D-Nanofabrication with a Micron-Sized Laser Spot, *Nano Lett.* 6, 2358.
- Reuter, D., P. Kailuweit, A. D. Wieck, U. Zeitler, O. Wibbelhoff, C. Meier, A. Lorke, J. C. Maan (2005): Coulomb-interaction-induced Incomplete Shell Filling in the Hole System of InAs Quantum Dots. *Phys. Rev. Lett.* 94, 026808.
- Rollmann, G., M. E. Gruner, A. Hucht, R. Meyer, P. Entel, M. L. Tiago, J. R. Chelikowsky (2007): Shellwise Mackay Transformation in Iron Nanoclusters, *Phys. Rev. Lett.* 99, 083402.
- Scheibner, M., T. Schmidt, L. Worschech, A. Forchel, G. Bacher, T. Passow, D. Hommel (2007): Superradiance of Quantum Dots. *Nature Physics* 3, 106.
- Sokolova, V., A. Kovtun, O. Prymak, W. Meyer-Zaika, E.A. Kubareva, E.A. Romanova, T.S. Oretskaya, R. Heumann, M. Eppe (2007): Functionalisation of Calcium Phosphate Nanoparticles by Oligonucleotides and their Application to Gene Silencing. *J. Mater. Chem.* 17, 721-727.
- Thien, D., P. Kury, M. Horn-von Hoegen, F.-J. Meyer zu Heringdorf, J. van Heys, M. Lindenblatt, E. Pehlke (2007): Domain Sensitive Contrast in Photoelectron Emission Microscopy. *Phys. Rev. Lett.* 99, 196102.
- Ulbricht, M., H. Yang (2005): Porous Polypropylene Membranes with Different Carboxyl Polymer Brush Layers for Reversible Protein Binding via Surface Initiated Graft-copolymerization. *Chem. Mater.* 17, 2622-2631.

At the other end of the technical input spectrum, in a newly-erected clean room specially set up for this purpose in the electrical engineering department, we find individual quantum points made of cadmium selenide being prepared. These are small crystals measuring 10 nm that can be deposited epitactically on gallium arsenide. These structures get their name from the fact that the crystals are not extended in any spatial dimension – i.e. they are (almost) punctiform – and as a result display evidence-based properties in quantum physics, in particular. Prof. Gerd Bacher and Dr. Tilmar Kümmell were the first to demonstrate the emission of green light from a single quantum dot at room temperature. Before this, light emission had only been achieved using cooled devices made up of millions of quantum dots.

Researchers at our Centre for Semiconductor and Optoelectronics (ZHO) have been able to demonstrate nanowire field-effect transistors with a diameter of only a few nanometers displaying an amplification twice as high as that achieved with any previously known field effect transistors.

For the research on nanomagnetism a central role is played by the collaborative research centre for “magnetic heterolayers” – set up in collaboration with the Ruhr-Universität Bochum – and in addition MAGLOMAT, granted to Dr. Andreas Ney by the EU within the Marie Curie excellence programme. This deals with materials which in future may use the spin of the electron as a carrier of information in the world of electronics (aka “spintronics”). The focal point of this research is the understanding of how magnetic order in a semiconductor comes about. To achieve this, magnetic nanoparticles are used as a model system in a semiconductor. In this context, silicate-encapsulated cobalt nanoparticles with diameters of between 20 and 30 nm are produced. Dr. Marina Spasova observed here that, in the course of this synthesis, self-organized structures with chain-and-ring-type formations would emerge if weak magnetic fields were applied during the synthesis. The cause is the magnetic dipole-dipole interaction; thanks to this uncomplicated method, pearl-chain-like structures can be generated. Molecular dynamic simulations like these carried out by Prof. Peter Entel, in which the dipolar magnetic forces are taken into



werden auch magnetische Nanopartikel in einem Halbleiter als Modellsystem verwendet. In diesem Kontext werden Silicat-gekapselte Cobalt-Nanopartikel mit Durchmessern von 20 bis 30 Nanometern hergestellt. Dabei beobachtete Dr. Marina Spasova, dass sich bei ihrer Synthese selbstorganisierte Strukturen mit ketten- und ringartigen Formationen bilden, wenn während der Synthese schwache Magnetfelder angelegt werden. Hierfür ist die magnetische Dipol-Dipol Wechselwirkung verantwortlich. Mit dieser unkomplizierten Methode lassen sich Perlenketten-ähnliche Strukturen erzeugen. Molekulardynamische Simulationen, wie sie von Prof. Peter Entel durchgeführt wurden, in denen die dipolaren magnetischen Kräfte berücksichtigt werden, erlauben eine sehr gute Reproduktion der selbstorganisierten Strukturen.

Zu dem Forschungsprogramm gehört auch die Untersuchung elementarer Vorgänge. So sind die Forscher beispielsweise in der Lage, die Bewegung von Atomen an Oberflächen durch stroboskopartige Beleuchtung mittels extrem kurzer Elektronenpulse zu verfolgen und damit Schmelzvorgänge und Wärmeleitung mit einer Zeitauflösung von Femtosekunden (10^{-15} s) zu untersuchen.

Nanowissenschaften lassen sich erfolgreich nur im engen Wechselspiel zwischen Experimenten und Computersimulationen betreiben. Ein Hauptthema der theoretischen Forschungsarbeiten ist die Suche nach Materialien mit optimierten magnetischen und optischen Eigenschaften für Anwendungen in der Nanotronik und Spintronik sowie nach Dünnschicht-Materialien, die es erlauben sollen, Silicium-basierte Elektronik um die Funktionalität magnetischer Materialien zu erweitern. Hier gelangte Prof. Peter Kratzer zu dem Ergebnis, dass sehr dünne Mangan-Silicium-Schichten ein ungewöhnliches magnetisches Verhalten zeigen, und damit das Potential besitzen, um Magnetoelektronik mit konventioneller Elektronik zu verbinden.

Zur Wahrnehmung der gesellschaftlichen Verantwortung gehört es auch, die möglichen zell- und gesundheitsschädlichen Folgen zu untersuchen, die entstehen können, wenn Nanopartikel in die Umwelt gelangen und von Organismen aufgenommen werden. Aus diesem Grunde wurde von der Universität Duisburg-Essen unter Leitung von

account, permit a faithful reproduction of the self-organized structures.

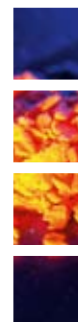
The research programme in general also includes an examination of elementary processes. For example, via stroboscopic lighting using extremely short electron pulses, the researchers are in a position to follow the movement of atoms on surfaces – and thus take a closer look at melting processes and thermal conduction with a time resolution of femtoseconds (10^{-15} s).

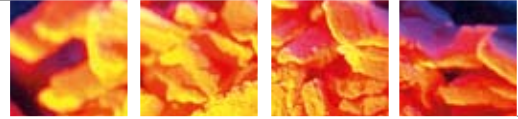
The nanosciences can operate successfully only in the interplay between experiments and computer simulation. A major focus of theoretical research is the search for (1) materials with optimized magnetic and optical properties for applications in nanotechnology and spintronics as well as (2) for thin layer materials. This will, hopefully, allow silicone-based electronics to be extended by the functionality of magnetic materials. In this respect, Prof. Peter Kratzer has found that ultra-thin manganese silicone layers exhibit unusual magnetic behavior and have the potential to combine magneto-electronics with conventional electronics.

Finally, if we are to assume our social responsibility, it is essential that we also look at the ramifications of possible damage to cells and, i. e., the damage that may occur if nanoparticles get into the environment and are taken up by living organisms. For this reason, the University of Duisburg-Essen initiated a German Research Foundation priority programme under the leadership of Prof. Reinhard Zellner. The programme will be also coordinated by Prof. Zellner during the next few years.

Cooperative Ventures

CeNIDE can already boast numerous cooperative ventures with internationally active corporations. The integration into three collaborative research centres, the implementation of numerous projects funded by the German Research Foundation (DFG), the Federal Ministry of Education & Research (BMBF), the EU and other organizations, the involvement of a research training group, the patents that have been developed and the approximately 200 scientific publications in 2007 alone all go to demonstrate the high standard of performance at CeNIDE. Last but not





Prof. Reinhard Zellner ein Schwerpunktprogramm der DFG initiiert, das auch von ihm in den nächsten Jahren koordiniert wird.

Kooperationen

Bereits jetzt verfügt CeNIDE über zahlreiche Industriekooperationen mit international agierenden Unternehmen. Die Einbindung in drei Sonderforschungsbereiche, die Durchführung zahlreicher DFG-, BMBF-, Stiftungs- und EU-Projekte und die Beteiligung an einem Graduiertenkolleg sind neben einschlägigen Patenten und über 200 wissenschaftlichen Veröffentlichungen allein im Jahre 2007 Belege für die hohe Leistungsfähigkeit von CeNIDE. Für NRW-weite Kooperationen steht beispielsweise der Cluster „NanoEnergie“, der von Duisburg-Essen aus koordiniert wird.

Preise

- Der Gottschalk-Diederich-Baedeker-Preis 2007 ging an Dr. Nils Hartmann.
- Dr. Cedrik Meier wurde in das Junge Kolleg der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften gewählt.
- Den Klee-Preis der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik 2007 sowie den Doktorandenpreis der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien erhielt Dr. Viktoria Sokolova.

Studiengang Nanoengineering

Der Bachelor-/Master-Studiengang Nanoengineering wird von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen gemeinsam mit den Fachbereichen Physik und Chemie seit 2006 angeboten. Ziel des neuen interdisziplinären Studienprogramms ist die berufsqualifizierende Ausbildung von Absolventen im Bereich Nanotechnologie. Dabei sollen die Studierenden vom ersten Semester an auf eine Tätigkeit im Umfeld dieser Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts vorbereitet werden. Dies wird durch eine Kombination von Grundlagenfächern der Natur- und Ingenieurwissenschaften und spezifischen Veranstaltungen zum Thema Nanotechnologie ermöglicht. Schwerpunkte des Studienprogramms Nanoengineering sind dabei die Nanoprosesstechnologie und die Nano(opto)elektronik.

least, we should not forget state-wide cooperative ventures in North Rhine-Westphalia such as the NanoEnergy cluster, which is also coordinated by the University of Duisburg-Essen.

Awards

- The Gottschalk-Diederich-Baedeker Award 2007 went to Dr. Nils Hartmann in recognition of his habilitation thesis work.
- Dr. Cedrik Meier was elected by the North Rhine-Westphalian Academy of Science to the Junior Chamber.
- Dr. Viktoria Sokolova received the Klee Award of the German Society of Biomedical Technology for 2007 and the Doctoral Candidate Award of the German Society of Biomaterials.

Nanoengineering Degrees

At the University of Duisburg-Essen, the Department of Engineering Sciences, in collaboration with the Departments of Physics and Chemistry, has offered a Bachelor / Master degree programme in nanoengineering since 2006. The aim of the new programme is to produce its graduates with professional qualifications nanotechnology. From their very first semester, the students are prepared for work in and around this key technology of the 21st century, facilitated by a combination of fundamental subject-matter from the natural sciences and engineering as well as by specific courses in nanotechnology itself. The main features of the nanoengineering degree programme are nanoprocess technology and nano-optoelectronics.

Outlook

Despite the highly promising properties of nanomaterials and nanostructures and despite the evidence of function being delivered by the research laboratories, these principles have not yet found their way into large-scale technical use. On the one hand, this is because nanomaterials are not available in sufficient quantities. On the other hand, some essential process steps have not yet been solved on the technical scale. As a result, one of the main priorities at CeNIDE is to ensure that gaps previously found in the value chain are plugged and



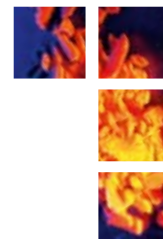
Perspektiven

Trotz der vielversprechenden Eigenschaften der Nanomaterialien und -strukturen und trotz der Funktionsnachweise in Forschungslaboratorien haben diese Prinzipien noch keinen Eingang in die großtechnische Nutzung gefunden. Die Gründe dafür liegen zum einen in der mangelnden Verfügbarkeit von Nanomaterialien in ausreichenden Mengen. Zum anderen sind bis heute einige wesentliche Verfahrensschritte im technischen Maßstab nicht gelöst. Daher gehört es zu den wesentlichen Zielen von CeNIDE, die bisher existierenden Lücken in der Wertschöpfungskette zu schließen und beispielsweise durch den Aufbau einer Technologieplattform den Unternehmen und damit den Verbrauchern und der Wirtschaft zugänglich zu machen.

CeNIDE als zentrale wissenschaftliche Einrichtung bündelt die Aktivitäten zum Themenfeld Nanotechnologie. Neben der Optimierung der internen Kommunikation und der effizienteren Gestaltung von Projektabläufen im Wissenschaftsbereich fungiert das Nano-Zentrum der Universität zudem als Ansprechpartner für regionale und überregionale Industrieunternehmen, die mit den Methoden und Materialien der Nanotechnologie ihre Produkte verbessern oder aber auch vollkommen neue Anwendungen realisieren möchten. Durch die Einrichtung einer eigenen Geschäftsstelle auf dem Campus Duisburg wurde 2006 die Voraussetzung geschaffen, Anfragen hinsichtlich projektbegleitender Beratung oder nach Technologie- und Wissenstransfer Möglichkeiten schnell, unkompliziert und lösungsorientiert bearbeiten zu können. Hierzu zählt auch die Bereitstellung des umfangreichen Methoden- und Geräteparks für externe Forschungs- und Entwicklungskooperationen.

that, via the creation of a new technology platform, for example, the results are made accessible to manufacturers and, ultimately, to consumers in particular and the economy as a whole.

As a pivotal scientific facility, CeNIDE bundles all the various activities relating to the subject area of nanotechnology. In addition to the optimisation internal communications and the efficient design of project operations in the scientific section, the University's Nano-Centre also functions as a port of call for regional and national industrial firms wishing either (a) to improve their products on the basis of nanotechnological methods and materials or (b) develop and produce completely new applications. Thanks to the opening of an office on the Duisburg campus in 2006, conditions have been created whereby all queries relating to project-related consultation and/or relating to technology and knowledge transfer can be dealt with swiftly, without complications and on a solutions-oriented basis. Two points also worth mentioning here are the availability of method and equipment pools for use by external research teams and the development of cooperative ventures.



Kontakt Contact

CeNIDE - Centre for Nanointegration Duisburg-Essen

Prof. Dr. Axel Lorke

Sprecher **Speaker**

☎ +49 (0)203 379-3265

☎ +49 (0)203 379-2709

@ axel.lorke@uni-due.de

Dr. Marion Franke

Geschäftsführerin **Managing Director**

☎ +49 (0)203 379-2752

☎ +49 (0)203 379-2709

@ franke@cenide.de

CeNIDE Geschäftsstelle
Gebäude **Building** LH
Forsthausweg 2
D-47057 Duisburg
🌐 www.cenide.de



Genetische Medizin und Medizinische Biotechnologie

Genetic Medicine and Medical Biotechnology

Der Forschungsschwerpunkt „Genetische Medizin und Medizinische Biotechnologie“ an der UDE vernetzt die Grundlagenforschung in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen an den Campi Essen und Duisburg mit der klinischen Forschung am Universitätsklinikum in Essen. Er umfasst das Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB), die Institute und Kliniken, die zu dem Schwerpunkt „Genetische Medizin“ am Universitätsklinikum Essen beitragen, und den Verbund „Research in Biomedical Sciences“ (RIBS). Diese drei Säulen sind stark miteinander verzahnt und bilden Schnittmengen mit den Schwerpunkten „Genetische Medizin“ und „Medizinische Biotechnologie“.

The research area of “Genetic Medicine and Medical Biotechnology” at the University of Duisburg-Essen (UDE) links basic research in the natural and engineering sciences at the Essen and Duisburg campuses of the UDE with applied research at University Hospital. This key research area connects and embraces the three main research hubs – the Centre for Medical Biotechnology (German abbreviation: ZMB), the institutes and medical divisions doing research in genetic medicine at University Hospital Essen, and the joint research initiative for “Research in the Biomedical Sciences” (RIBS) – at the UDE. There are strong links between all three hubs. The main research area of Genetic Medicine and Medical Biology offers a platform where the activities of the three hubs intersect and overlap.

Das Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) ist eine interdisziplinäre Einrichtung der Universität Duisburg-Essen, an der die Medizin am Universitätsklinikum und die Naturwissenschaften am Campus Essen beteiligt sind. Ziel ist es, die Mechanismen von Krankheiten auf molekularer Ebene zu erkennen und biotechnologische Methoden zu finden, mit denen sich diese Prozesse beeinflussen lassen, um so eine exaktere Diagnostik und neuartige Medikamente entwickeln zu können. Das ZMB vereint deshalb die biomedizinische Grundlagenforschung am Campus mit der anwendungsorientierten Forschung am Universitätsklinikum. Derzeit gibt es 43 Forschergruppen innerhalb des ZMB. Die Forschungsthemen „Tumorbiologie“, „Alterungsprozesse und degenerative Erkrankungen“, sowie „Regulation der Genexpression durch Chromatin“ bilden die Schwerpunkte am Campus, der Schwerpunkt Genetische Medizin des Universitätsklinikums umfasst die drei großen Kernbereiche „Onkologie“, „Herz-Kreislauf“ und „Transplantation“. Die direkte Verzahnung und Kooperation der Forschergruppen untereinander bietet die einmalige Möglichkeit, aktuelle Forschungsergebnisse direkt in der klinischen Forschung bis hin zur Durchführung klinischer Studien einzusetzen.

Die Allianz des Campus und des Universitätsklinikums wird seit 2005 durch den Bereich „Naturwissenschaftlich-technische Lösungen für die Medizin“ (RIBS) gestärkt. Wissenschaftler aus Naturwissenschaften (Chemie, Physik, Biologie, Mathematik), Ingenieurwissenschaften (Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik) und Medizin arbeiten an interdisziplinären Lösungskonzepten für Aufgaben in den Bereichen Biomechanik, Biomaterialien, Sensorik, Bildgebung und -analyse sowie Wirkstofffreisetzung. Neu hinzukommen wird zukünftig der Bereich „Home Care“. Die Fusion der unterschiedlichen Potenziale und Fähigkeiten wird zusätzlich gefördert durch gemeinsame Workshops sowie durch den Aufbau einer webbasierten Kommunikationsplattform. Sie bilden die Basis für die Einwerbung und Durchführung gemeinsamer Drittmittelprojekte.

Durch die erfolgreiche Etablierung des Graduiertenkollegs „Transkription, Chromatinstruktur



Sprecher/Speaker: Prof. Michael Ehrmann

ZMB is an interdisciplinary facility of UDE, integrating the field of medicine of University Hospital and the field of natural sciences at the Essen Campus. It aims to uncover the pathological mechanisms on the molecular level and to develop biotechnological methods which might target these processes in order to develop new drugs and exact diagnostics. Therefore, ZMB combines the basic biomedical sciences at the Campus with the applied sciences at University Hospital. Today there are 43 research groups integrated into the ZMB. While the research topics of “tumor biology”, “aging and degenerative diseases”, and “regulation of gene expression by chromatin” constitute the main research areas at the Campus, the key research area of “Genetic Medicine” at University Hospital covers the three core research areas of



und DNA-Reparatur in der Entwicklung und Differenzierung“ seit 2006 wurden neue Möglichkeiten geschaffen, die hochkarätige Ausbildung der Studierenden durch Promotionen an der UDE auszubauen.

Der einzigartige Forschungsschwerpunkt des ZMB hat dazu beigetragen, den Nobelpreisträger für Chemie 1988, Professor Dr. Robert Huber, als Gastprofessor für das Zentrum zu gewinnen. Der Experte für Strukturbiologie beteiligt sich an Forschung und Lehre und berät das ZMB in richtungsweisenden Entscheidungen.

Forschung

Hauptaugenmerk des ZMB ist es, die Forschung in der Medizinischen Biotechnologie anwendungsorientiert zu fördern und so eine Schwerpunktbildung im Bereich der Medizinischen Biotechnologie an der Hochschule zu schaffen. Zu diesem Zweck wurden in den letzten vier Jahren neue Professuren für Biochemie, Bioinformatik, Entwicklungsbiologie, Genetik, Mikrobiologie und Molekulare Zellbiologie besetzt. Zusammen mit den etablierten klinischen Forschungsgruppen am Universitätsklinikum bilden sie eine wettbewerbsstarke und produktive Einheit, die auch bedingt durch die sehr gute technische Ausstattung Forschungsergebnisse auf höchstem Niveau erzielt.

Grundlagenforschung

Die Grundlagenforschung am Campus konzentriert sich hauptsächlich auf die Schwerpunkte Tumorbio- logie, degenerative Erkrankungen und Regulation der Genexpression durch Chromatin.

Genexpression und Chromatin

Eukaryote Zellen verpacken ihr genetisches Material (DNA) in Chromatin im Zellkern. Unterschiede in der Chromatinverpackung bestimmen, wo und wann einzelne Gene aktiv werden. Im so genannten Heterochromatin sind die DNA-Bereiche stillgelegt, so dass die Gene nicht abgelesen und nachfolgend keine Proteine synthetisiert werden, wohingegen im aufgelockerten Euchromatin die codierenden DNA-Bereiche aktiv sein können. Diese korrekte zeitliche und örtliche so genannte Expression der Gene ist notwendig für normales

“cardiovascular system”, “oncology”, and “transplantation”. The direct linkage of, and collaboration between, the research groups offer a unique opportunity to apply current research results directly to clinical research studies across a broad spectrum ranging up to and including clinical trials.

Since 2005 the alliance between the Campus and University Hospital has been bolstered by the area of “scientific-technical solutions for medicine” (RIBS). Scientists from the natural sciences (chemistry, physics, biology, mathematics), engineering (electrical engineering, mechanical engineering and computer science) and medicine are working on interdisciplinary solutions and concepts for the fields of biomechanics, biocompatible materials, sensor technology, medical imaging and drug delivery. In the future there will be a new emphasis on home care for patients. The fusion of the different potentials and skills is promoted by joint workshops and by the development of a web-based communication platform. Joint project proposals are drawn up and funding is obtained from outside sources on this basis.

The establishment of a research training group (*Graduiertenkolleg*) on “Transcription, Chromatin Structure and DNA Repair in Development and Differentiation” in 2006 created new opportunities for the best students to top off a first-class education with a PhD degree at the UDE.

The unique profile of the ZMB has done its part to entice the Nobel Laureate for chemistry in 1988, Professor Dr. Robert Huber, to become a visiting professor at the Centre. Prof. Huber, an expert in structural biology, participates in research and teaching and gives the ZMB direct advice on crucial decisions.

Research

The primary aim of the ZMB is to promote applied medical-biotechnological research and to build up a research focus in the area of medical biotechnology at the University. For this purpose new professorships were established in the fields of biochemistry, bioinformatics, developmental biology, genetics, microbiology and molecular cell biology during the last four years. Together with the



Wachstum und Entwicklung. Neueste Forschungsergebnisse beschreiben einen bisher unbekanntem Mechanismus, der die Begrenzung von Heterochromatin, also den stillgelegten Bereichen der Chromosomen, gewährleistet.

Tumorbiologie und degenerative Erkrankungen

Bei der Proteindiagnose geht es um die Reparatur und Degradationsmechanismen von Proteinen. Diese Studien sollen entschlüsseln, wie die Natur schadhafte Proteine erkennt und von funktionstüchtigen unterscheidet. Die Aufklärung der exakten molekularen Mechanismen könnte einen Einblick geben, welche Rolle diese Prozesse im menschlichen Organismus und bei verschiedenen Krankheiten (Alzheimer, Arthritis und Krebs) spielen.

Auf dem Gebiet der Medizinischen Biochemie werden Proteinmodifikationen untersucht. Spezifische Enzyme übertragen nach der Synthese am Ribosom funktionelle Gruppen wie Phosphat, Sulfat oder ganze Oligopeptide auf eine oder mehrere Aminosäuren eines Zielproteins oder verändern die Struktur des Proteins. Diese Veränderungen wirken sich unter anderem auf die Stabilität, das Bindungsverhalten oder die zellinterne Adressierung der Moleküle aus. Störungen im Bereich der chemischen und/oder strukturellen Modifizierung von Proteinen führen daher häufig zu komplexen Krankheitsbildern bei Mensch und Tier. Jüngste Studien an humanen Parvulin-Proteinen haben ergeben, dass eine Isoform (Par17) nur bei Menschenaffen und Menschen vorkommt. Die Funktion der Parvuline ist nicht genau bekannt, jedoch vermuten die Forscher eine Rolle bei der Evolution des Menschen in der Gehirnentwicklung.

Das Wirbeltier-Skelett wird während der Embryonalentwicklung zunächst in Form von Knorpel angelegt und erlangt durch einen langsamen, sukzessiven Verknöcherungsprozess seine endgültige Gestalt. Die Aufklärung der embryonalen Prozesse der Knorpel- und Knochendifferenzierung hilft dabei, genetische oder altersbedingte Skeletterkrankungen zu verstehen und gezielte Therapien zu entwickeln. Aktuell liegt der Fokus unter anderem auf der Untersuchung zweier Transkriptionsfaktoren, Trps1 und Gli3, sowie der Rolle extrazellulärer



*Sprecherin des Graduiertenkollegs „Transkriptionskontrolle, Chromatinstruktur und DNA-Reparatur in Entwicklung und Differenzierung“ /
Speaker of the Research Training Group on “Transcription, Chromatin Structure and DNA Repair in Development and Differentiation”:*

Prof. Ann Ehrenhofer-Murray

established clinical research groups at University Hospital, they form a productive and competitive unit which, because of its excellent technical equipment, can achieve high-end research results.

Basic Research

The basic research at the campus focuses on tumour biology, degenerative diseases and regulation of gene expression by chromatin.

Gene expression and chromatin

Eukaryotic cells package their genetic material (DNA) in chromatin in the cell nucleus. Differences in chromatin packaging determine where and when





Heparansulfate in der Signalregulation. Patienten mit Mutationen des Trps1- oder Gli3-Gens weisen Störungen der Knorpeldifferenzierung und Kleinwuchs, sowie ein erhöhtes Risiko für Osteoarthrosen und Knochentumore auf, die am Tiermodell der Maus nachgebildet und untersucht werden können.

Die genaue Diagnose ist ein entscheidender Schritt zur effektiven Behandlung von Krankheiten. Das gilt in besonderem Maße bei viralen Infekten wie HIV/AIDS. Das HI-Virus ist im Patienten sehr wandlungsfähig, entwickelt Resistenzen und ändert die Wege, auf denen es neue Zellen befällt. Es besteht für den Arzt das Problem, unter den mittlerweile über 20 zugelassenen Anti-HIV-Medikamenten diejenigen auszusuchen, die für den jeweiligen Patienten wirksam sind. Dies kann nur mit Hilfe einer genauen Diagnose gelingen. Das ZMB arbeitet an der Entwicklung genauerer und schnellerer Diagnose-Methoden. Eine Schlüsselstellung haben dabei Bioinformatik und computergestütztes molekulares Design, mit deren Hilfe diagnostische Daten interpretiert beziehungsweise neue, diagnostisch verwendbare Moleküle entworfen werden.

Schwerpunkt „Genetische Medizin“ am Universitätsklinikum

Die Krebsforschung sucht intensiv nach Progressionsmarkern, um Krebserkrankungen im Frühstadium identifizieren zu können und so die Heilungschancen der Patienten zu erhöhen. In Zusammenarbeit mit dem Essener Institut für Pathologie und Neuropathologie, der Klinik für Hämatologie, dem Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie und der Klinik für Urologie, konnte gezeigt werden, dass Träger eines bestimmten Genotyps (TT-Genotyp) des GNAS-Lokus einen signifikant besseren Verlauf bei unterschiedlichen Krebserkrankungen zeigen als Träger des CC-Genotyps (T393C-Polymorphismus). Dies betrifft den Harnblasenkrebs, den Nierenkrebs, den Dickdarmkrebs und eine Form des Blutkrebses (chronisch lymphatische Leukämie). Damit könnte ein einfacher, genereller Gentest für den Verlauf vieler Krebserkrankungen entwickelt werden.

specific genes are expressed. In heterochromatin, the DNA regions are silenced; as a result, the genes in these regions are not expressed and no proteins are synthesized. Conversely, genes in the more open euchromatin are active. The correct temporal and spatial expression of genes is essential for the control of normal growth and development. Recent research findings describe a novel mechanism that controls the formation of boundaries between heterochromatin and euchromatin.

Tumour biology and degenerative diseases

Protein diagnosis involves the repair and degradation mechanisms of proteins. These studies shall decipher how nature can distinguish between damaged proteins and fully functional molecules. Better knowledge of the exact molecular mechanisms can provide insights into the role these processes play in the human organism and how they influence various diseases (e. g. Alzheimer's, arthritis and cancer).

In the area of medical biochemistry protein modifications are analyzed. Following synthesis on the ribosome specific enzymes transfer functional groups such as phosphate, sulphate or whole oligopeptides covalently onto one or several amino acids of one target protein or change the structure of the protein itself. Among other effects these changes influence the stability, binding capacity or internal cell addressing of the molecules. Disruption of the chemical and/or structural modification of proteins thus often leads to complex disease patterns in humans and animals. The most recent studies on human parvulin proteins have revealed that one isoform (Par17) is found only in apes and humans. The exact function of parvulin is not known but researchers assume that this protein played a role in the evolution of the human brain.

During embryonic development the vertebrate skeleton is initially formed by a cartilage template. The skeletal elements attain their final shape by means of a slow and successive ossification process. Deciphering the embryonic processes controlling the differentiation of cartilage and bone helps us to better understand genetic and age-related skeletal diseases and to develop precise therapies. Researchers



Kinder, die nach assistierter Reproduktion, wie beispielsweise der In-vitro-Fertilisation, geboren werden, haben ein etwas erhöhtes Risiko für niedriges Geburtsgewicht, Fehlbildungen sowie bestimmte genetische Syndrome. Es ist wahrscheinlich, dass epigenetische Veränderungen hier eine Rolle spielen. Die Epigenetik beschreibt die Weitergabe von Eigenschaften, die nicht in der DNA verankert, sondern auf eine vererbare Änderung der Genregulation und Genexpression zurückzuführen sind. Zusammen mit dem Endokrinologikum Hamburg konnten Forscher am Institut für Humangenetik kürzlich zeigen, dass die geringere Fertilität selbst mit einem erhöhten Risiko für eine falsche genomische Prägung assoziiert ist, und dass das Risiko durch die ovarielle Stimulation weiter erhöht wird. In einem neuen, von der DFG-geförderten Projekt wird untersucht, ob Kinder, die durch Spermieninjektion (ICSI) gezeugt wurden und ein niedriges Geburtsgewicht haben, eine Epimutation (fehlerhaftes Methylierungsmuster) in einem elternspezifisch geprägten Gen haben, das an der Kontrolle des fetalen Wachstums beteiligt ist. Da epigenetische Veränderungen auch eine bedeutende Ursache statt eine Folge der künstlichen Befruchtung sein könnten, untersucht man auch, ob bestimmte Sequenzvarianten von Genen, die für Schlüsselproteine epigenetischer Prozesse kodieren, häufiger in weniger fruchtbaren Individuen zu finden sind.

Gentechnisch umstrukturierte („rekombinante“) monoklonale Antikörper haben die therapeutischen Möglichkeiten zur Bekämpfung von Tumorerkrankungen im Laufe der letzten zehn Jahre entscheidend verbessert. Das Design, die Konstruktion und Produktion maßgeschneiderter rekombinanter Antikörper mit neuen Effektorfunktionen können zur Immuntherapie maligner Erkrankungen beitragen. Hierzu verändert man selektiv an Tumor-assoziierte Antigene bindende, internalisierende Antikörper und abgeleitete Antikörper-Fragmente gentechnisch derart, dass sie einerseits als Fremdeiweiße vom menschlichen Immunsystem toleriert werden und andererseits alle notwendigen Kriterien (Selektivität, ausreichende Affinität sowie biophysikalische Stabilität) für eine erfolgreiche klinische Anwendung erfüllen. Die Selektivität und Effektivität dieser Anti-

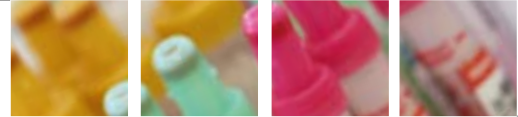


Zentrale Publikationen

Selected Publications

- Balzani, D., P. Neff, J. Schröder, G.A. Holzapfel (2006): A Polyconvex Framework for Soft Biological Tissues. Adjustment to Experimental Data, *Int. J. Solids Struct.* 43, 6052.
- Göggel, R., S. Winoto-Morbach, G. Vielhaber, Y. Imai, K. Lindner, L. Brade, H. Brade, S. Ehlers, A. S. Slutsky, S. Schütze, E. Gulbins, S. Uhlig (2004): Pulmonary Edema: a Novel Effector Function for Acid Sphingomyelinase and Ceramide. *Nature Medicine* 10, 155-160.
- Heyd, F., G. ten Dam, T. Möröy (2006): Auxiliary Splice Factor U2AF26 and Transcription Factor Gfi1 Cooperate Directly in Regulating CD45 Alternative Splicing. *Nat Immunol.* 7, 859-67.
- Irlbacher, H., J. Franke, T. Manke, M. Vingron, A.E. Ehrenhofer-Murray (2005): Control of Replication Initiation and Heterochromatin Formation in *Saccharomyces Cerevisiae* by a Regulator of Meiotic Gene Expression. *Genes Dev.* 19, 1811-22.
- Kessler, D., P. Papatheodorou, T. Stratmann, E.A. Dian, C. Hartmann-Fatu, J. Rassow, P. Bayer, J.W. Mueller (2007): The DNA Binding Parvulin Parl7 is Targeted to the Mitochondrial Matrix by a Recently Evolved Prepeptide Uniquely Present in Hominidae, *BMC Biol.* 17, 5-37.
- Küppers, R. (2005): Mechanisms of B-cell Lymphoma Pathogenesis. *Nat Rev Cancer* 5, 251-262.
- Niihori, T., Y. Aoki, Y. Narumi, G. Neri, H. Cavé, A. Verloes, N. Okamoto, R.C. Hennekam, G. Gillessen-Kaesbach, D. Wiczorek, M. I. Kavamura, K. Kurosawa, H. Ohashi, L. Wilson, D. Heron, D. Bonneau, G. Corona, T. Kaname, K. Naritomi, C. Baumann, N. Matsumoto, K. Kato, S. Kure, Y. Matsubara (2006): Germline KRAS and BRAF Mutations in Cardio-facio-cutaneous Syndrome. *Nat Genet.* 38, 294-196.
- Rzepecki, P., L. Nagel-Steger, S. Feuerstein, U. Linne, O. Molt, R. Zadnard, K. Aschermann, M. Wehner, T. Schrader, D. Riesner (2004): Prevention of Alzheimer's Associated A β Aggregation by Rationally Designed Nonpeptidic β -sheet Ligands. *J. Biol. Chem.* 279, 47479-47505.
- Urch, H., S. Franzka, D. Dahlhaus, N. Hartmann, E. Hasselbrink, M. Eppe (2006): Preparation of Two-dimensionally Patterned Layers of Functionalized Calcium Phosphate Nanoparticles by Laser Direct Writing. *J. Mater. Chem.* 16, 1798-1802.
- Wilken, C., K. Kitzing, R. Kurzbauer, M. Ehrmann, T. Clausen (2004): Crystal Structure of the DegS Stress Sensor: How a PDZ Domain Recognizes Misfolded Protein and Activates a Protease Domain. *Cell* 117, 483-494; *Cell* 117, 417-419.





Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Hideo A. Baba
- Prof. Dr. Peter Bayer
- Prof. Dr. Dieter Bingmann
- PD Dr. Elmar Busch
- PD Dr. Elke Cario
- PD Dr. Uta Dahmen
- Prof. Dr. Ulf Dittmer
- PD Dr. agr. habil. Elke Dopp
- Prof. Dr. Ulrich Dührsen
- Prof. Dr. Nicole Dünker
- Prof. Dr. Angelika Eggert
- Prof. Dr. Ann E. Ehrenhofer-Murray
- Prof. Dr. Michael Ehrmann
- Prof. Dr. Mathias Epple
- Prof. Dr. Süleyman Ergün
- Prof. Dr. Helmut Esche
- Prof. Dr. Joachim Fandrey
- Prof. Anton Grabmaier
- Prof. Dr. Dr. Herbert de Groot
- Prof. Dr. Hans Grosse-Wilde
- Prof. Dr. Erich Gulbins
- Prof. Dr. Cornelia Hardt
- PD Dr. Nils Hartmann
- Prof. Dr. Eckart Hasselbrink
- Prof. Dr. Johannes Hebebrand
- Prof. Dr. Reinhard Hensel
- Prof. Dr. Daniel Hoffmann
- Prof. Dr. Bernhard Horsthemke
- Prof. Bedrich Hosticka
- Prof. Dr. Dr. h.c.(mult) Robert Huber
- Prof. Dr. George Iliakis
- Prof. Dr. Dieter Jäger
- Prof. Dr. Karl H. Jakobs
- Prof. Dr. Verena Jendrossek
- PD Dr. Onno E. Janßen
- Prof. Dr. Herbert P. Jennissen
- Prof. Dr. Karl-Heinz Jöckel
- Prof. Dr. Axel Klawonn
- Prof. Dr. Hans-Dieter Kochs
- Prof. Dr. Bernhard Kremens
- Prof. Dr. Ralf Küppers
- PD Dr. Ludger Klein-Hitpass
- Prof. Dr. Mark Ladd
- Prof. Dr. Bodo Levkau
- Prof. Dr. Franz Löer
- Prof. Dr. Dietmar Lohmann
- Prof. Dr. Christian Mayer
- Prof. Dr. Massimo Malago
- PD Dr. Ivo Michiels
- Prof. Dr. Tarik Möröy
- Prof. Dr. Dieter Nast-Kolb
- Prof. Dr. Thomas Otto
- Prof. Dr. Josef Pauli
- Prof. Dr. Michael Roggendorf
- Prof. Dr. Gerhart U. Ryffel
- Prof. Dr. Fritz U. Schade
- Prof. Dr. Kurt W. Schmid
- Prof. Dr. Thomas Schrader
- Prof. Dr. Jörg Schröder
- Prof. Dr. Siegfried Seeber
- HD Dr. Bettina Siebers
- Prof. Dr. Winfried Siffert
- Dr. Gudrun Stockmanns
- PD Dr. Jürgen Thomale
- Prof. Dr. Mathias Ulbricht
- Prof. Dr. Andrea Vortkamp
- Prof. Dr. Elke Winterhager

are currently investigating two transcription factors, Trps1 and Gli3, and the role of heparan sulphate in signal transduction. Patients with mutations in the Trps1 or Gli3 gene display impaired bone differentiation and dwarfism, as well as a higher risk for osteoarthritis and bone tumours, which can be reproduced and analyzed in a mouse model.

An exact diagnosis is an important prerequisite for the effective treatment of disease. This is especially true in the case of viral infections such as HIV/AIDS. The HI virus is highly versatile, develops resistances and changes the way it infects new cells. Today doctors have an increasingly difficult task to select a drug which will be effective in the individual patient from the more than 20 approved anti-HIV drugs now on the market. Proper selection can only be achieved by exact diagnosis. The ZMB is working on the development of faster and more precise diagnostic methods. Bioinformatics and computer-based molecular design are key instruments which can be used to interpret diagnostic data and to design new molecules lending themselves to diagnostic applications.

Genetic Medicine at University Hospital Essen

Cancer researchers are searching intensively for markers enabling doctors to detect malignant diseases at an early stage in order to increase the patients' chances of recovery. During a research collaboration with the Institute for Pathology and Neuropathology, the Division of Haematology, the Institute for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology and the Division of Urology, it was shown that carriers of a specific genotype (TT-genotype) of the GNAS locus experience a significant better course of various types of cancer than do carriers of the CC type (T393C-polymorphism). This phenomenon is found in cancer of the bladder, kidney, and large intestine and in one form of blood cancer (chronic lymphatic leukemia). On the basis of these research results, it will be possible to develop a simple genetic test for widespread use to detect many types of cancer at an early stage.

Children born after assisted reproduction, e. g. after in vitro fertilization (IVF), have a higher risk of low birth weight, deformities and certain genetic

körper werden im Tiermodell und später in klinischen Studien auf ihre Wirksamkeit überprüft.

Dazu kommen Arbeiten an pharmakogenetischen Markern, um zukünftig mit Hilfe von Gen-tests die Wirksamkeit von Pharmaka beziehungsweise das Auftreten von Nebenwirkungen besser vorherzusagen.

Projekte aus dem Bereich Naturwissenschaftlich-technische Lösungen für die Medizin (RIBS)

Im Bereich „Bildgebung und Bildanalyse“ sind die Weiterentwicklung von Technologien für die Gewinnung von Bildmaterial für die Medizin sowie die Auswertung von medizinischen Bildern zur Unterstützung von Ärzten bei Diagnosen und Therapien von zentralem Interesse. Typische Projekte umfassen das vom BMBF geförderte Projekt der Hochfeld- Magnetresonanztomographie (7 Tesla), Ganzkörper-Schnittbilddatensätze, die Charakterisierung der Leberperfusion durch Bildfolgenanalyse (DFG-gefördert), und die Entwicklung eines Prognosesystems zur Optimierung von Operations- und Rehabilitationsmaßnahmen des menschlichen Bewegungsapparates (EU-gefördert).

Unter dem Titel „Drug Delivery/Nanopartikel“ steht die Entwicklung von pharmazeutischen Trägersystemen auf der Basis von Nanopartikeln und Nanokapseln im Vordergrund. Diese Systeme sollen den pharmazeutischen Wirkstoff vorübergehend einbinden und sich im Organismus des Patienten gezielt am Ort der gewünschten Wirkung anreichern lassen, um dort den Wirkstoff dann in hoher Konzentration freizusetzen. Kürzlich ist es gelungen, neue Trägerbausteine herzustellen, die mit hoher Effizienz Nukleinsäuren in lebende Zellen einschleusen können. Diese als Träger entwickelten mehrschaligen Calciumphosphat-Nanopartikel haben zudem eine hohe Biokompatibilität.

Der Bereich „Implantate/Biomechanik/Biomaterialien“ befasst sich mit der Entwicklung biokompatibler Knochenersatzmaterialien und Oberflächen sowie der Simulation der Biomechanik etwa von Arterien oder des menschlichen Bewegungsapparates. Typische Projekte beschäftigen sich mit der Simulation der Biomechanik von

disorders. It is highly probable that epigenetic changes play a role here. Epigenetics describes the transmission of properties which do not involve changes in the underlying DNA sequences but rather inherited changes in gene regulation and gene expression. Together with the Endocrinology Centre in Hamburg, researchers at University Hospital Essen recently demonstrated that decreased fertility is itself associated with a higher risk of imprinting errors and that the risk is additionally increased by ovarian stimulation. In a new DFG-funded project scientists are now looking into the question of whether children who were procreated by sperm injection (ICSI) and have a low birth weight have an epimutation (inaccurate methylation pattern) in one parent-specific imprinted gene that is involved in the control of foetal growth. Since epigenetic changes could also be an important cause instead of a consequence of artificial insemination, researchers will be exploring the question of whether specific genetic sequences which encode for key proteins involved in epigenetic processes (e.g. DNA transferase and histone methyltransferase) are found more often in subfertile individuals.

Genetically restructured, so-called recombinant monoclonal antibodies have dramatically improved the therapeutic possibilities for combating malignant diseases in the last 10 years.

The design, construction and production of custom-made recombinant antibodies with new effector functions can contribute to the development of immune therapies for malignant diseases. For this purpose, tumour-associated binding antigens, internalized antibodies and derived antibody fragments are selectively genetically manipulated in such a way that they are tolerated by the human immune system and also meet the necessary criteria (i.e. selectivity, sufficient affinity and biophysical stability) for successful clinical application. The selectivity and effectiveness of these antibodies are tested in animal models: later their potency is verified in clinical studies.

Pharmacogenetic markers are being investigated with a view to being able, with the help of genetic tests, to better predict the effectiveness of pharmaceuticals and the incidence of adverse reactions.

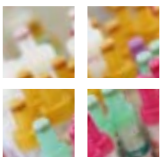




Das kernmagnetische Resonanzspektrometer wurde 2006 am Campus Essen aufgebaut und dient der Aufklärung von Proteinstrukturen auf atomarer Ebene.

The nuclear magnetic resonance spectrometer was set up at the Campus Essen in 2006 and permits the determination of protein structures on the atomic level.

Arterien zur Ballon-Angioplastie, individuellen Implantaten zum Knochenersatz, der Entwicklung von Verfahren zur Erzeugung biokompatibler Oberflächen, der Entwicklung von Aggregationshemmern für β -Sheets (Alzheimer-Liganden) und epiretinalen Sehprothesen und Retina-Implantaten für Blinde und intraokularen Sehhilfen.



Patente, Preise, Ehrungen

- Prof. Ann Ehrenhofer-Murray ist Associate Member des "Epigenome Network of Excellence".

Projects on Scientific-technical Solutions for the Field of Medicine (RIBS)

The aim of the research area "imaging and image analysis" is the further development of technologies for obtaining medical imaging material and for interpreting medical images to assist medical scientists with diagnosis and treatment. Typical projects comprise the BMBF-funded project on the high-field magnet resonance tomograph (7 Tesla), whole-body-tomography data sets, the characterization of liver perfusion by sequential image analysis (DFG-funded), and the development of a prognosis system for optimizing surgery and rehabilitation methods for the human musculoskeletal system (EU-funded).

The researchers working in the area of "drug delivery and nanoparticles" develop pharmaceutical carrier systems on the basis of nanoparticles and nano-capsules. These systems are intended to temporarily bind the active pharmaceutical agent and allow enrichment of the substance at a specific site within the human organism where the drug can then be released at high concentrations. Recently new carrier modules were developed which permit the transfection of nucleic acids into living cells with high efficiency. These calcium phosphate nanoparticle carriers are also of high biocompatibility.

The area "implants/biomechanics/biomaterials" comprises inter alia biocompatible bone substitution materials and implant surfaces as well as simulation of the biomechanical properties of, for example, arteries and the human musculoskeletal system. Typical projects are concerned with the simulation of arterial biomechanics for balloon angioplasty applications, individual implants for bone reconstruction, the development of methods for synthesizing biocompatible surfaces, the development of aggregation inhibitors for β -sheets (Alzheimer ligands), epiretinal visual prostheses, retinal implants for blind patients, and intraocular visual aids.

Patents, Prizes and Honors

- Prof. Ann Ehrenhofer-Murray is an Associate Member of the "Epigenome Network of Excellence".



- PD Dr. Daniel Meller (Klinik für Erkrankungen des vorderen Augenabschnitts) erhielt 2007 den Forschungsförderpreis der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft für seine Arbeiten im Bereich der Stammzellforschung.
- PD Dr. Ahmet Elmaagacli (Klinik für Knochenmarktransplantation) erhielt 2007 den Balance-Award der Actelion Deutschland für Arbeiten im Bereich Morbus Gaucher.
- Prof. Joachim Fandrey (Institut für Physiologie) erhielt 2004 den Wyeth Förderpreis vom Verein zur Förderung der biomedizinischen Wissenschaften in Dortmund e. V.
- Dr.-Ing. Mohammed Bourhaleb wurde der Innovationspreis Mechatronik 2004 von der Sparkasse Niederrhein und dem Förderverein Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen e. V. verliehen.
- Dipl.-Ing. Daniela Lücke-Janssen erhielt den Nachwuchswissenschaftler-Preis auf dem Workshop „Biosignalverarbeitung: Impulsgeber in der Biomedizinischen Technik – aktueller Stand, neue Entwicklungen und Tendenzen“ (Potsdam 2006).
- Dr. Viktoriya Sokolova erhielt 2007 den Klee-Preis der Deutschen Gesellschaft für Biomedizinische Technik und den Doktorandenpreis der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien für die Entwicklung effizienter Calciumphosphat-Nanopartikel zur Zelltransfektion.
- Dr. Lydia Didt-Koziel erhielt 2005 die Otto Hahn-Medaille der Max-Planck-Gesellschaft.
- Dr. Carsten Schiller erhielt 2004 den Nachwuchspreis der AG Biomaterialien Nordrhein-Westfalen.

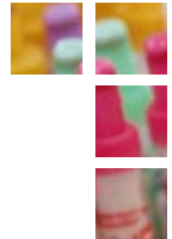
Neue Kooperationen

Das Bio Netzwerk NRW bio-N³MR ist eine Kooperation der Universität Duisburg-Essen, des Forschungszentrums Jülich, der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, der Ruhr-Universität Bochum, sowie des Max-Planck-Instituts für molekulare Physiologie in Dortmund im Bereich der NMR-basierten strukturbioologischen Forschung. Mit Hilfe der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie (NMR) können biologisch relevante Makromoleküle untersucht werden und so zu einem tieferen Verständnis

- PD Dr. Daniel Meller was awarded the research prize of the German Society of Ophthalmology in 2007 for his stem cell research.
- PD Dr. Ahmet Elmaagacli received the Balance Award of Actelion Deutschland in 2007 for his research on Gaucher's Disease.
- Prof. Joachim Fandrey received the Wyeth Promotional Prize from Verein zur Förderung der biomedizinischen Wissenschaften in Dortmund e. V. in 2004.
- Dr.-Ing. Mohammed Bourhaleb was awarded the Innovation Prize for Mechatronics 2004 by Sparkasse Niederrhein and Förderverein Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen e. V.
- Dipl.-Ing. Daniela Lücke-Janssen received the Young Scientist Award at the workshop titled "Biosignalverarbeitung: Impulsgeber in der Biomedizinischen Technik – aktueller Stand, neue Entwicklungen und Tendenzen" [Biosignal Processing: Pulse Generator in Biomedical Technology – Current Status, New Developments and Trends] (Potsdam 2006).
- Dr. Viktoriya Sokolova received the Klee Award of the German Society for Biomedical Technology and the Graduate Student Award of the German Society for Biomaterials in 2007 for the development of efficient calcium phosphate nanoparticles for cell transfection.
- Dr. Lydia Didt-Koziel was awarded the Otto Hahn Medal of the Max Planck Society in 2005.
- Dr. Carsten Schiller received the Young Scientist Award of the Working Group for Biomaterials in North Rhine-Westphalia in 2004.

New Cooperative Ventures

The Bio-NMR-Network-NRW (bio-N³MR) is a cooperative venture between the UDE, the Jülich Research Centre, the Heinrich Heine Universität in Düsseldorf, the Ruhr-Universität Bochum and the Max Planck Institute for Molecular Physiology in Dortmund in the area of NMR-based structural-biological research. With help of nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR), biologically relevant macromolecules can be analyzed. This work leads





biologischer Phänomene auf atomarer Ebene führen.

Eines der drei leistungsstarken Spektrometer mit einem sehr empfindlichen Cryo-Probenkopf steht in Essen. Dieses High-end-Spektrometer ermöglicht die genaue Vermessung von Proteinen. Aufgrund der hochauflösenden Leistung des Geräts können folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

- Aufklärung der Strukturen von Proteinen moderater Größe,
- Flexibilität spezifischer Bereiche des Proteins (Dynamik),
- Wechselwirkung der Proteine mit ihren Liganden, Stärke und Ort der Bindung.

Studium

Mit dem konsekutiven Studiengang Medizinische Biologie (MedBio) bietet die Universität besonders begabten Abiturienten die Möglichkeit, eine einzigartige Ausbildung in der biomedizinischen Grundlagenforschung zu erlangen. Die Studierenden absolvieren die medizinischen Fächer am Universitätsklinikum, während die biologischen Fächer am Campus der UDE angeboten werden. Die mehr als 1500 Bewerber auf 28 Studienplätze des Bachelorstudiengangs demonstrieren das große Interesse an dieser Forschungsrichtung. Die ersten Bachelorstudenten haben in diesem Jahr ihr Studium erfolgreich absolviert und sind in den neu akkreditierten Masterstudiengang gleichen Namens übergewechselt.

Das neu aufgelegte Graduiertenprogramm „Transkriptionskontrolle, Chromatinstruktur und DNA Reparatur in Entwicklung und Differenzierung“ ermöglicht es darüber hinaus besonders engagierten Studierenden, ihre wissenschaftliche Ausbildung in Essen mit der Promotion abzuschließen. Im M.Sc.-Studiengang Chemie wird der Schwerpunkt „Medizinisch-biologische Chemie“ seit Jahren erfolgreich vom Fachbereich Chemie und der Medizinischen Fakultät angeboten und von etwa der Hälfte aller Chemiestudierenden gewählt.

Perspektiven

Die Stärkung und weitere Vernetzung des Profilschwerpunktes ist das erklärte Ziel aller Mitglieder. Durch dieses Konzept, das durch den angelegte-

to a deeper understanding of biological phenomena on the atomic level.

One of the three high-performance spectrometers with a highly sensitive cryo-sample head was set up on the Essen Campus. This high-end spectrometer permits the precise measurement of proteins.

The new high-resolution spectrometer can be used to perform the following analyses:

- determination of the structure of medium-sized protein molecules
- assessment of the flexibility of specific regions of the protein (dynamics)
- interaction of proteins with ligands; strength and location of the bonds.

Academic Programmes

With its consecutive academic programme in medical biology (MedBio), the University offers particularly gifted high school graduates the chance to acquire a unique education in the area of basic biomedical research. While the students obtain instruction in medical subjects at University Hospital, the biological subjects are offered at the Essen campus. The more than 1500 applicants for the 28 places in the bachelor's degree programme demonstrates the strong interest in this research area. The first students graduated with bachelor's degrees this year and switched over to the recently accredited master's programme. The new postgraduate programme gives especially dedicated students a chance to complete their scientific education in Essen with a PhD degree. Within the M.Sc. programme in chemistry the specialization in "medical-biological chemistry" that includes classes and practical courses at University Hospital has been established for many years and is chosen by about half of the chemistry students.

Outlook

The strengthening and further networking of the key research area of genetic medicine and medical biotechnology is the declared aim of all participants. With this concept, which is supplemented and reinforced by the associated MedBio academic programme, the research groups are making a significant contribution to the integration of medicine, the natural sciences and engineering at the UDE. The rapid



dernten MedBio-Studiengang ergänzend und verstärkend flankiert wird, leistet der Schwerpunkt einen wesentlichen Beitrag zur Vernetzung von Medizin, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften an der UDE. Insbesondere die schnelle Umsetzung neuester Forschungsergebnisse in die Praxis steht im Mittelpunkt des Interesses. Durch den Bau eines weiteren Forschungsgebäudes schwerpunktmäßig für die translationale Forschung wird diesem Ziel auf dem Gelände des Universitätsklinikums Rechnung getragen. Dem Aufbau eines Graduiertenkollegs am ZMB und am Universitätsklinikum Essen soll im kommenden Jahr ein weiteres folgen. Der Antrag für einen ersten Sonderforschungsbereich mit dem Thema „Communication and Signal Perception in Tumors“ mit 20 Mitgliedern (Sprecher: Prof. Erich Gulbins, Institut für Molekularbiologie) ist eingereicht. Ein weiterer Ausbau des ZMB wird von den Mitgliedern gewünscht, um ein thematisches Schwergewicht zu schaffen, das sich in Zukunft durch eine Exzellenzinitiative unter Beweis stellen könnte.

transfer of the latest research results to practical applications, in particular, is a central concern. The construction of a new research building at University Hospital intended primarily for translational research is a further step toward this goal.

A research training group (*Graduiertenkolleg*) “Transcription Control, Chromatin Structure and DNA Repair during Development and Differentiation” has been established at the ZMB, and a second may well follow next year. A first application has been submitted for a SFB (collaborative research centre) on “Communication and Signal Perception in Tumours” involving 20 research groups (Speaker: Prof. Erich Gulbins, Institute for Molecular Biology). A further expansion of the ZMB is desired by its members to create a thematic focus which could prove itself in an excellence initiative in the future.



Kontakt

Contact

ZMB Zentrum für medizinische Biotechnologie
Centre for Medical Biotechnology

Prof. Dr. Michael Ehrmann
Sprecher *Speaker*

Dr. Lydia Didt-Koziel
Geschäftsführerin *Managing Director*

Postanschrift *Postal Address*
Universität Duisburg-Essen
45117 Essen

Gebäude *Building* S03 S00 A54

☎ +49 (0)201 183-4640

☎ +49 (0)201 183-3672

@ zmb@uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/zmb





Empirische Bildungsforschung

Empirical Educational Research

Seit der Veröffentlichung der Ergebnisse internationaler Vergleichsstudien wie etwa TIMSS (Third International Mathematics and Sciences Study) und PISA (Programme for International Student Assessment) ist hinlänglich bekannt, dass die Qualität des deutschen Bildungssystems weit hinter nationalen wie internationalen Erwartungen zurückbleibt. Mit ihrer im Forschungsschwerpunkt „Empirische Bildungsforschung“ gebündelten Expertise greift die Universität Duisburg-Essen dieses Problem auf: In den Bereichen „Schule“ (hier insbesondere im Themenkreis „Unterrichtsbezogene Lehr-Lernforschung“), „Weiterbildung“ (hier insbesondere auf dem Gebiet „Lernen im Lebenszyklus“) und „Medien“ (hier mit dem Fokus auf das „Lernen mit digitalen Medien“) leistet sie national und international sichtbare Forschung, um Bildungsprozesse in allen Altersstufen zu verstehen und zu verbessern.

From international large-scale assessment studies such as TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) and PISA (Programme for International Student Assessment), it is common knowledge that the quality of the German educational system lags far behind both national and international expectations. The University of Duisburg-Essen has now bundled its substantial educational expertise to tackle this problem in a main research area on “Empirical Educational Research”. Covering the fields of “School” (especially “Research on Learning and Instruction”), “Further Education” (especially “Lifelong Learning”), and “Media” (especially “Learning with Digital Media”), the University is conducting research that is highly visible both nationally and internationally in order to understand and improve educational processes in all age groups.

Forschung im Bereich „Schule“: nwu-essen

Grundlage und Kristallisationskern des Forschungsschwerpunkts „Empirische Bildungsforschung“ sind die im Bereich „Schule“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) seit 2004 geförderte Forschergruppe „Naturwissenschaftlicher Unterricht“ und das gleichnamige Graduiertenkolleg. Die thematische Kopplung von Forschergruppe und Graduiertenkolleg ist in der Geschichte der DFG einmalig und versetzt die Universität Duisburg-Essen in die Lage, sich in den kommenden Jahren – noch deutlicher als bisher – zu einem insbesondere auch international sichtbaren Kompetenzzentrum für empirische Bildungsforschung und forschungsbasierte Lehrerbildung zu entwickeln.

Die an der Forschergruppe und dem Graduiertenkolleg beteiligten Professoren kommen aus den Fachdidaktiken Biologie, Chemie, Physik und Sachkunde, der Empirischen Bildungsforschung und der Lehr-Lernpsychologie. Zusammen mit etwa fünfzig Nachwuchswissenschaftlern untersuchen sie aktuelle Probleme des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die ursprüngliche Gruppe von Wissenschaftlern hat sich im Rahmen der 2002 von der DFG bundesweit ausgeschriebenen Förderinitiative „Empirische Bildungsforschung“ gegenüber zwanzig konkurrierenden Anträgen durchsetzen können und wurde als erste und zunächst einzige in die Förderung aufgenommen.

Seit 2006 befindet sich „nwu-essen“, so die Kurzbezeichnung für die Forschergruppe und das Graduiertenkolleg, in der zweiten Förderphase. Die Nachwuchsförderung hat dabei ein besonderes Gewicht: Im Graduiertenkolleg erhalten zwölf DFG-Stipendiaten sowie etwa zwanzig weitere Doktoranden als Kollegiaten eine interdisziplinäre Ausbildung in Unterrichtsforschung und Unterrichtspraxis. Die Projekte werden in den kommenden Jahren Grundlagen des Lehrens und Lernens im naturwissenschaftlichen Unterricht an Daten von etwa 19.000 Schülern sowie etwa 2.500 Lehrpersonen untersuchen. Bisher hat sich die Zusammenarbeit von Fachdidaktik, Lehr-Lern-Psychologie und Erziehungswissenschaft hervorragend bewährt. Durch die gemeinsame Unterbringung der Gruppe in einem Gebäude, das die interdisziplinäre Aus-



*Gründungsdirektor des Zentrums für Empirische Bildungsforschung/
Founding Director of the Centre for Empirical Educational Research:
Prof. Detlev Leutner*

Research on Schools: nwu-essen

The research unit (*Forschergruppe*) and research training group (*Graduiertenkolleg*) devoted to the “Teaching and Learning of Science” (“nwu-essen”), funded since 2004 by the German Research Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG), constitute the nucleus of the University’s Priority Research Programme on “Empirical Educational Research”. This thematic combination of a research unit and a research training group is unparalleled in the history of the DFG. Against this background, the University of Duisburg-Essen has the opportunity to evolve – even more so than in the past – into an internationally visible, interdisciplinary centre of excellence for empirical educa-

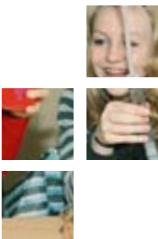


*Sprecher der Forschergruppe „nwu-essen“ / Speaker of the research unit
“nwu-essen”: Prof. Hans E. Fischer*

richtung auch in der Besetzung der Räume widerspiegelt, kann diese Kooperation besonders effektiv organisiert werden.

Projekte und exemplarische erste Forschungsergebnisse im Bereich „nwu-essen“

Die Forschergruppe und das Graduiertenkolleg untersuchen den Schulunterricht in den Fächern Chemie, Physik und Biologie sowie den Sachunterricht auf der Ebene der individuellen Schülerinnen und Schüler, auf der Ebene des Unterrichts und auf der Ebene der Schule und des Schulsystems. An Datenerhebungsmethoden setzen Prof. Elke Sumfleth



tional research and research-based teacher training.

In 2002 the application submitted by the original Essen group of researchers won out over 20 competing applications from universities all over Germany. The project described in the application was the first, and initially the only, project funded by the DFG in its new initiative to promote “Empirical Educational Research”. Currently, six professors (from the fields of biology education, chemistry education, physics education, primary-level science education, educational science and instructional psychology, respectively) and approximately 50 junior and post-doctoral researchers are investigating current topics related to science education in schools.

Since 2006 “nwu-essen” – the name of both the research group and the *Graduiertenkolleg* – has been in the second phase of DFG funding. In the programme, the promotion of junior researchers plays a central role: Over 30 graduate students working toward their PhDs, with basic funding from the DFG and other sources, receive interdisciplinary training in educational research and educational practice. Their research projects are concerned with the basic principles underlying the teaching and learning of science. Data will be collected from approximately 19,000 pupils and 2,500 teachers.

So far this interdisciplinary collaboration between science education, instructional psychology and educational science has been enormously successful. The entire group is housed in the same building, a circumstance which creates opportunities for interdisciplinary cooperation and results in a highly effective organization.

Research Projects and some First Results of “nwu-essen”

The research carried out by “nwu-essen” focuses on the teaching and learning of science (specifically: chemistry, biology, physics and primary-level science education) on the individual level, class level, and school and school-system level. The data collection methods employed by Prof. Elke Sumfleth (speaker of the graduate school), Prof. Hans E. Fischer (speaker of the DFG *Graduiertenkolleg*) and their colleagues include video recordings, teacher surveys,



(Sprecherin des DFG-Graduiertenkollegs), Prof. Hans E. Fischer (Sprecher der DFG-Forschergruppe) und ihre Kollegen Unterrichtsvideographie, Lehrer- und Schülerbefragung mittels Fragebogen und Interview wie auch Leistungstests ein. Außerdem gibt es theoriegeleitete Experimente zur Klärung des Einflusses spezifischer individueller und sozialer Einflussfaktoren auf Lernergebnisse. Die Lehr-Lernpsychologie stellt diesbezüglich etablierte Methoden wie Labor- und Feldexperimente mit Verhaltensbeobachtungen in realen und computer-simulierten Lernsituationen zur Verfügung.

Die Projekte der Forschergruppe und des Graduiertenkollegs sind im Sinne einer gemeinsamen Weiterentwicklung grundlegender Unterrichtstheorien aus unterschiedlichen Perspektiven vernetzt, wobei – neben der interdisziplinären Besetzung der Projekte – den im Graduiertenkolleg durch DFG-Stipendien finanzierten Promotionsvorhaben eine besondere Vernetzungsrolle zufällt.

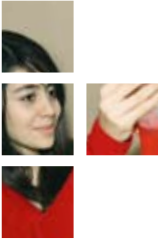
Die Forschung auf der Ebene des individuellen Lernens und des Unterrichts folgt dem Muster, Defizite festzustellen, anschließend konstruktive Verbesserungsmöglichkeiten zu erproben und diese empirisch zu evaluieren. So ist zum Beispiel schon seit längerem bekannt, dass Schülerexperimente im Unterricht zwar einen hohen Stellenwert haben, der Lernerfolg aber sehr begrenzt ist. Studien mit einer computerbasierten Experimentierumgebung demonstrieren die deutliche Verbesserung der Lernergebnisse durch gezielte lernstrategische Unterstützung. Ähnliches gilt für Schüler, die in Kleingruppen miteinander experimentieren. Des Weiteren wissen wir beispielsweise, dass computeranimierte Prozess-Simulationen das Verstehen chemischer Sachverhalte deutlich besser fördern als Einzelbilder, dass die in deutschen Chemie-Schulbüchern typischerweise verwendeten Texte und Abbildungen häufig wenig geeignet sind, lernförderliche Wirkungen zu entfalten, und dass das Lernen mit solchen Lehrmaterialien die Förderung lernstrategischer Kompetenzen erforderlich macht.

Die Analyse der Videoaufzeichnungen von Unterrichtsstunden zeigt, dass Schüler im Unterricht zahlreiche Aufgaben bearbeiten, was im Grundsatz durchaus lernförderlich ist. Jedoch ist der Anteil

interviews, questionnaires and tests. Randomized controlled studies on learning and instruction shed light on students' individual abilities, learning behaviours and factors influencing learning outcomes. Instructional psychology offers well established methods for these studies, such as laboratory and field experiments with behavioural observations in real and computer-simulated settings, tests and questionnaires. Both intra-project and inter-project networking are carried out in order to promote the development of instructional theory from different disciplinary perspectives. The DFG-funded PhD students in the research training group, in particular,



Sprecherin des Graduiertenkollegs „nwu-essen“ / Speaker of the Research Training Group „nwu-essen“: Prof. Elke Sumfleth



kognitiv anspruchsvoller Aufgaben gering, und speziell diese Aufgaben sind in vielen Fällen dann so schwierig, dass sie keine lernförderliche Wirkung entfalten können. Für die Physik wurden Kompetenzmodelle entwickelt und empirisch geprüft, die es ermöglichen, die Schwierigkeit der Aufgaben an das Kompetenzniveau der SchülerInnen anzupassen. Ebenfalls aus Unterrichtsvideos wissen wir, dass Lehrpersonen sich im Unterricht zwar bemühen, unterschiedliche fachliche Inhalte miteinander zu vernetzen, diese Bemühungen jedoch in vielen Fällen – mit Unterschieden in den einzelnen Fächern – nicht die gewünschte Wirkung zeigen.

Die Forschung auf der Ebene der Schule beziehungsweise des Schulsystems hat zum Beispiel gezeigt, dass die kulturelle Praxis an Schulen differenziert ist und die naturwissenschaftlichen Fachkulturen ein Eigenleben führen. Unterrichtsbezogene Kooperation findet unter den Lehrpersonen innerhalb der Schulen kaum statt. Eine Evaluation am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven offenbarte jedoch, dass – jenseits der innerschulischen Kooperation – die externe Kooperation von Schulen mit einer Forschungseinrichtung, die sich als sehr herausfordernde Lernumgebung anbietet, fachliches Lernen deutlich zu fördern vermag. Schließlich wurde vor dem Hintergrund, dass Lehrpersonen sich zu sehr an Lehrinhalten, zu wenig aber an den Lernprozessen der Schüler orientieren, ein spezifisches Weiterbildungsangebot zur Professionalisierung von Lehrern über ein ganzes Schuljahr hinweg entwickelt und erfolgreich empirisch evaluiert.

Kooperationen und Internationales

Im Rahmen ihres genuin interdisziplinär angelegten Forschungsprogramms entwickelt und testet die Forschergruppe „nwu-essen“ theoretisch begründete Modelle für einen erfolgreichen naturwissenschaftlichen Unterricht. Aus der laufenden Forschung ergeben sich naturgemäß neue Forschungsfragen, die weitere Grundlagenforschung anregen, die wiederum sowohl theoretische wie auch praktische Implikationen haben wird. Derartige Forschung kann nur erfolgreich sein, wenn sie national und insbesondere auch international vernetzt ist. Bewährt haben sich diesbezüglich nicht nur Beiträge zu inter-

are called upon to build networks between the projects with their dissertations.

The research carried out on the individual level of learning and instruction follows the pattern of detecting deficits, subsequently testing constructive ideas for improvement, and finally subjecting these ideas to empirical evaluation. For example, previous research has indicated that, although classroom experiments conducted by the students themselves are very popular in science education, the learning effect of such experiments appears to be rather limited. Against this background, “nwu-essen” wants to identify the specific shortcomings of classroom experiments and to develop and evaluate measures for improvement. In another line of research, based on computer-based experimentation studies, it has been shown that learning outcome can be fostered by promoting strategic learning behaviour in students. Similar results were found for experimentation in small groups. It was shown, in addition, that computer-animated process simulations are more effective than single pictures for enhancing comprehension of chemical concepts. Finally, the research results indicate that the texts and illustrations in many German chemical textbooks display certain generic weaknesses: consequently, when these materials are used, the development of strategic learning skills have to be promoted.

Research on the class level, using video recordings of real-life science classes at school, indicates that students are asked, as part of their class work, to do a lot of problem-solving. Of course, this is an activity which has the potential to improve learning outcome. However, in many cases and situations, the problems assigned to the students are either too difficult or not challenging, either of which situation hampers the students' learning. For this reason, competence models were developed and empirically scrutinized in order to adapt the difficulty of physics problems to the level of competence of individual students. In addition, analyse of video recordings of actual class work shows that, although teachers often aim to connect different science issues in their classroom instruction, this teaching strategy does not produce positive results on a regular basis.



Zentrale Publikationen Selected Publications

- Ackeren, I. van (2007): Zentrale Abschlussprüfungen. Entstehung, Struktur und Steuerungsperspektiven, Pädagogik 59, 12-15.
- Fischer, H. E., K. Klemm, D. Leutner, E. Sumfleth, R. Thiemann, J. Wirth (2005): Framework for Empirical Research on Science Teaching and Learning. J. Science Teacher Education 16, 309-349.
- Höffler, T. N., D. Leutner (2007): Instructional Animations versus Static Pictures: a Metanalysis. Learning & Instruction 17, 722-238.
- Kauertz, A., H. E. Fischer (2006): Assessing Students' Level of Knowledge and Analysing the Reasons for Learning Difficulties in Physics by Rasch Analysis. In Liu, X. , W.J. Boone (eds.): Applications of Rasch Measurement in Science Education. Maple Grove, USA: JAM press, 212-246.
- Künsting, J., H. Thillmann, J. Wirth, H. Fischer, D. Leutner (2007): Computerbasierte Diagnose von Strategien des Experimentierens im naturwissenschaftlichen Unterricht. Psychologie in Erziehung und Unterricht 55, 1-15.
- Leopold, C., V. den-Elzen-Rump, D. Leutner (2007): Self-regulated Learning from Science Texts. In M. Prenzel (ed.): Studies on the Educational Quality of Schools. The Final Report on the DFG Priority Programme. Münster: Waxmann, 221-238.
- Leutner, D., H. E. Fischer, A. Kauertz, N. Schabram, J. Fleischer (2008): Instruktionspsychologische und fachdidaktische Aspekte der Qualität von Lernaufgaben und Testaufgaben im Physikunterricht. In J. Thonhauser (Hrsg.): Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Münster: Waxmann, 169-181.
- Neuhaus, B. (2007): Unterrichtsqualität als Forschungsfeld für empirische biologiedidaktische Forschung. In H. Vogt, D. Krüger (Hrsg.): Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Heidelberg: Springer, 243-254.
- Sprütten, F. (2007): Fachliches Lernen in der Sekundarstufe I. Rahmenbedingungen im Schulsystem und in der Einzelschule. Die Deutsche Schule 99, 147-163.
- Sumfleth, E., N. Nicolai, S. Rumann (2004): Schulische und häusliche Kooperation im Chemieanfangsunterricht. In Doll, J. , M. Prenzel (Hrsg.), Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung. Münster: Waxmann, 284-302.

nationalen Konferenzen und Veröffentlichungen in internationalen Zeitschriften, sondern insbesondere auch Kooperationen mit anderen Forschergruppen und Graduiertenkollegs. Eine von der DFG geförderte Kooperation mit dem finnischen Graduiertenkolleg „Finnish Graduate School of Mathematics, Physics and Chemistry Education“ in Helsinki und Jyväskylä wurde soeben auf den Weg gebracht, Kooperationsverhandlungen mit einem niederländischen Graduiertenkolleg in Eindhoven finden aktuell statt. Darüber hinaus sind regelmäßig ausländische Wissenschaftler zu Gast im Graduiertenkolleg

Research carried out on the school and school-system level indicates that there are subject-specific cultures of learning in schools and that science teaching represents a culture of its own. Apparently, cooperation between science teachers is rare. However, a study evaluating the HIGHSEA Project of the Alfred-Wegener-Institute at Bremerhaven has shown that, beyond cooperation within a school, external cooperation between a school and a research institute has great potential to foster students' science learning. Finally, a specific advanced training programme aimed at improving the professionalism of school





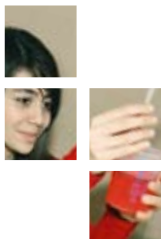
Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Heimo H. Adelsberger
 - Prof. Dr. Rolf Dobischat
 - Prof. Dr. Hans E. Fischer
 - Prof. Dr. Michael Kerres
 - Prof. Dr. Klaus Klemm
 - Prof. Dr. Günter Kutscha
 - Prof. Dr. Detlev Leutner
 - Prof. Dr. Angela Sandmann
 - Prof. Dr. Elke Sumfleth
- Prof. Dr. Isabell van Ackeren, Universität Mainz, Empirische Bildungsforschung (extern)
 - Prof. Dr. Kornelia Möller, Universität Münster, Sachkundendidaktik (extern)

„nwu-essen“. Schließlich ist nicht zuletzt auch als Erfolg der Forschergruppe zu verbuchen, dass Prof. Detlev Leutner, einer der „nwu-essen“-Initiatoren, zwischenzeitlich – zusammen mit dem Bildungsforscher Prof. Eckhart Klieme am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung in Frankfurt – auch Initiator und Sprecher des 2006 neu eingerichteten DFG-Schwerpunktprogramms 1293 „Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen“ ist. An dem Schwerpunktprogramm sind Mitglieder von „nwu-essen“ mit vier von insgesamt einundzwanzig DFG-geförderten Forschungsprojekten beteiligt.

Perspektiven

An der Universität Duisburg-Essen wird auch zukünftig kontinuierlich an der Entwicklung von Unterrichtskonzepten gearbeitet: Auf der Basis ihrer Forschungsergebnisse wird die Forschergruppe empirisch überprüfte Vorschläge für die nachhaltige Verbesserung des Unterrichts erarbeiten und für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zur Verfügung stellen. Als wirksame Instrumente haben



teachers was developed and empirically evaluated. The training is based on the observation that many teachers focus too much attention on the content of teaching and too little on student learning processes.

National and International Collaboration

Within the scope of its interdisciplinary research programme, “nwu-essen” develops and tests theoretical models of successful science education. New research issues are also emerging from this work, inspiring further basic research with theoretical as well as practical implications. In this field, national and international networking is inevitable, focusing not only on contributions to international publications and conferences, but also focusing on cooperation with other research groups and research training groups. Funded by the DFG, for example, “nwu-essen” cooperates with the Finnish Graduate School of Mathematics, Physics and Chemistry Education in Helsinki and Jyväskylä; moreover, the collaboration with a Dutch research training group in Eindhoven is in preparation. Furthermore, “nwu-essen” invites visiting educational scientists from all over the world to spend several weeks in Essen as visiting scholars and to share their ideas and their research on science education. Last but by no means least, Prof. Detlev Leutner, together with Prof. Eckhart Klieme from the German Institute for International Educational Research at Frankfurt, is the initiator and speaker of the DFG Priority Programme 1293 entitled “Models of Competencies for the Assessment of Individual Learning Outcomes and the Evaluation of Educational Processes” launched in 2007. It is worth mentioning that four out of the 21 DFG-funded projects in this programme are being carried out by members of “nwu-essen”.

Outlook

Researchers at the University of Duisburg-Essen will be working steadily to develop new teaching concepts. Based on its findings, “nwu-essen” will identify evidence-based ways of improving instructional practice in science classrooms with lasting results and will make these ideas available to teachers working in schools and further education sectors. Instruments which have proved effective in this

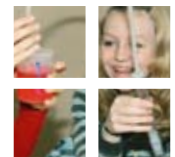


sich unter anderem regelmäßige Workshops mit Lehrpersonen („Tag“ bzw. „Nacht“ der Schulen), Informationen in der Tagespresse sowie Veröffentlichungen in Lehrerzeitschriften bewährt.

Darüber hinaus leistet der Forschungsschwerpunkt einen Beitrag zur Verbesserung des Bildungssystems. Wenn man weiß, in welcher Weise Bedingungen auf der Systemebene den Unterricht und das Lernen in der Klasse beeinflussen, sind nicht nur gezielte Maßnahmen zur Entwicklung von Schulen denkbar, sondern darüber hinaus auch gezielte Veränderungen im Bereich von Bildungsstandards und Curricula. Die gewonnenen Erkenntnisse zur Wirksamkeit von Lehrerbildung führen zu Empfehlungen an Studienseminare und Fachdidaktik zur Modifizierung der Ausbildungsinhalte und -methoden.

context, for example, include regular workshops with teachers (“Teachers’ Day” or “Teachers’ Night”), information in daily newspapers, and articles in professional journals read by teachers.

In addition, the priority research programme makes an important contribution to improvement on the educational system level. Knowledge of how conditions on the system level affect teaching and learning in the classroom will conceivably result in targeted action in the area of school development as well as targeted changes in educational standards and curricula. Similarly, knowledge of what constitutes effective teaching will lead to recommendations for better teacher training and modifications of the curricula and methods used in teacher training.



Kontakt Contact

Zentrum für empirische Bildungsforschung (ZeB)
Centre for Empirical Educational Research

Prof. Dr. Detlev Leutner

Gründungsdirektor Founding Director

☎ +49 (0)201 183-2181

@ detlev.leutner@uni-due.de

Dr. Knut Neumann

Geschäftsführer Managing Director

☎ +49 (0)201 183-2875

@ knut.neumann@uni-due.de

ZeB Geschäftsstelle
Universität Duisburg-Essen
45117 Essen
@ zeb@uni-due.de
🌐 www.uni-due.de/zeb





Urbane Systeme

Urban Systems

Das Schlagwort „Megacities“ kennzeichnet eine der bedeutendsten gesellschaftlichen Entwicklungen der Gegenwart und Zukunft: In nicht einmal einem Jahr wird mehr als die Hälfte der Erdbevölkerung in Urbanisationen leben. Mit diesem „Megatrend“ einher geht die Frage, wie das Miteinander für den Einzelnen, für seine nähere Umgebung und Umwelt und auch für die nationale und die internationale Gemeinschaft – im Privaten wie im Wirtschaftlichen – sinnvoll und vorteilhaft ausgestaltet werden kann.

“Megacities” is a buzz word that describes one of the most important demographic trends facing society now and in the future. Less than one year from now more than half of the world’s population will live in urban centres. This dramatic development inevitably raises the question: how can the interactions between the individuals who live in these megacities be intelligently shaped, from both a private and economic perspective, for the good of the individual, his or her immediate surroundings, the environment, and the national and international community?

Die Universität Duisburg-Essen begreift die stetig wachsende Bedeutung der Urbanisation seit geraumer Zeit als gesellschaftlich herausragend und widmet einen wesentlichen Teil ihrer Forschungs- und Lehrleistung der Lösung der mit dem Trend der Megacities entstehenden Probleme und Aufgaben. Bereits im Jahr 2005 hat man sich an der Universität Duisburg-Essen entschieden, das Themenfeld Urbane Systeme als einen der vier Profilschwerpunkte der Hochschule strategisch zu entwickeln.

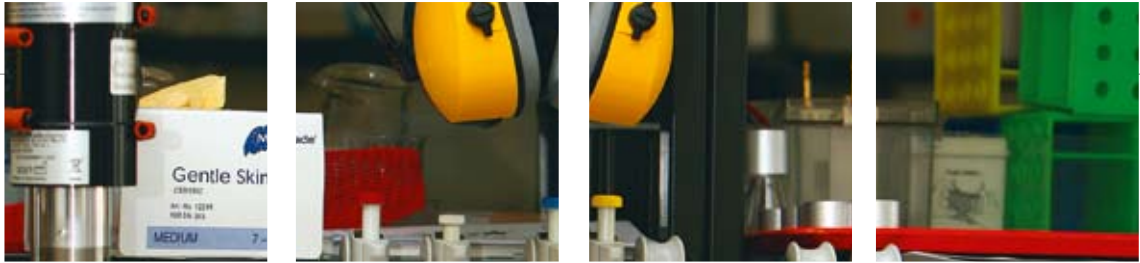
Basierend auf den Expertisen der beteiligten Disziplinen an der Universität Duisburg-Essen fokussiert sich der Profilschwerpunkt Urbane Systeme auf die Schwerpunktbereiche Wasser, Mensch und Umwelt, Mobilität sowie Verkehr und Logistik und Wirtschaftsverkehre. Diese Gebiete werden durch zwei zentrale wissenschaftliche Einrichtungen, das Zentrum für Mikroskalige Umweltsysteme (ZMU) und das Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV), begleitet. In Projekten erarbeiten die wissenschaftlichen Mitglieder sowohl mono-, trans-, als auch interdisziplinäre Lösungen zu aktuellen und strategischen Problemen und Fragestellungen in den genannten Schwerpunktbereichen.



Sprecher/Speaker: Prof. Peter Jung

For sometime now the University of Duisburg-Essen has viewed the steady rise of urbanization as one of the main topics to be dealt with by society in the 21st century and has devoted a substantial part of its research and teaching activities to finding solutions for the problems and tasks created by the “megacities” trend. Back in 2005 the University decided to make the thematic area of Urban Systems one of the four central areas in its research profile and to develop it strategically.

Based on the expertise available in the various disciplines at the University of Duisburg-Essen, the central research area of Urban Systems focuses on the main research areas of Water; Individual and Environment; Mobility; Transport and Logistics; and Commercial Transports. These are supported by two central scientific institutes, the Centre of Microscale Ecosystems (CME) and the Centre for Logistics and Traffic (ZLV). Within the scope of projects the academic staff of these institutes elaborate mono-disciplinary, transdisciplinary and interdisciplinary solutions to current and strategic problems and questions in the main research areas listed above.



Zentrum für Mikroskalige Umweltsysteme

Centre for Microscale Ecosystems

Das Zentrum für Mikroskalige Umweltsysteme (ZMU) wurde im Jahr 2003 gegründet. Das erklärte Ziel der Einrichtung ist die Förderung, Entwicklung und Begleitung von Forschungsprojekten und internationalen Studienangeboten in einem interdisziplinären Rahmen. Schlüsselprozesse in der Wechselwirkung von belebter und unbelebter Umwelt spielen sich in mikroskaligen Dimensionen ab. Diese aufzuklären ist besonderer Gegenstand der Forschung des ZMU. Der Fokus liegt hierbei zum einen auf der Ergründung und dem Verständnis abiotischer Prozesse im molekularen Bereich und zum anderen auf der Erforschung grundlegender Funktionen des lebenden Organismus unter Berücksichtigung sowohl der intrazellulären und interzellulären Wechselwirkungen als auch der komplexen Interaktionen mit seiner abiotischen Umwelt.

Forschung

In den wenigen Jahren seiner Existenz ist es dem ZMU gelungen, innerhalb der Hochschule interdisziplinäre Synergismen zu schaffen, die mikroskalig orientierte Umweltforschung nach außen hin sichtbar zu machen sowie entsprechende Lehr- und Ausbildungsprogramme auf den Weg zu bringen. Ausgehend von den seit der Gründungsphase diskutierten Forschungsfeldern hat sich darüber hinaus eine Konzentration der Forschungsorientierung herausgebildet, die mit den Begriffen: Wasser, Aerosole und Biologische Wirkung beschrieben werden kann. Jeder dieser Bereiche hat thematisch seine eigene Verankerung in größeren nationalen und internationalen Projekten.

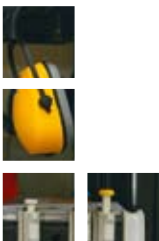
Eine der neuesten Entwicklungen ist die Beteiligung des ZMU in Form der nationalen Koordination im DFG-Schwerpunktprogramm „Biological responses to nanoscale particles“. Hier werden die elementaren Prozesse der Aufnahme von Nanopartikeln in Zellen, ihr Transport und ihre biologische Wirkung unter-

The Centre for Microscale Ecosystems (CME) was founded in 2003. The stated objective of the young institute is to promote, develop and support research projects and international academic programmes within an interdisciplinary framework. Key processes in the interplay between the living (biotic) and non-living (abiotic) environment take place on a microscale. Investigating these processes is a special research objective of CME. The focus here is two-pronged: 1) to explore and understand abiotic processes taking place on a molecular scale and 2) to study the basic functions of living organisms in a way that takes account of both the intracellular and intercellular interplay and the complex interactions between living organisms and their abiotic environment.

Research

In the few years since its founding, CME has succeeded in creating interdisciplinary synergies within the University which make microscale environmental research visible to the outside world. In the same vein, it has taken the necessary first steps to set up the corresponding courses of study. Out of the research fields under discussion since the early days of CME, moreover, three main research areas have now emerged which can be described by the terms Water, Aerosols and Biological Action. Each of these areas is thematically embedded in larger national and international projects.

An exciting recent development is the participation of CME, in the role of national coordinator, in the priority programme “Biological responses to nanoscale particles”, which is one of the main research areas being promoted by the German Research Foundation (DFG). This programme is devoted to exploring the elementary processes that are involved in the uptake of nanoparticles by cells, the transport of these particles and their biological action. The background



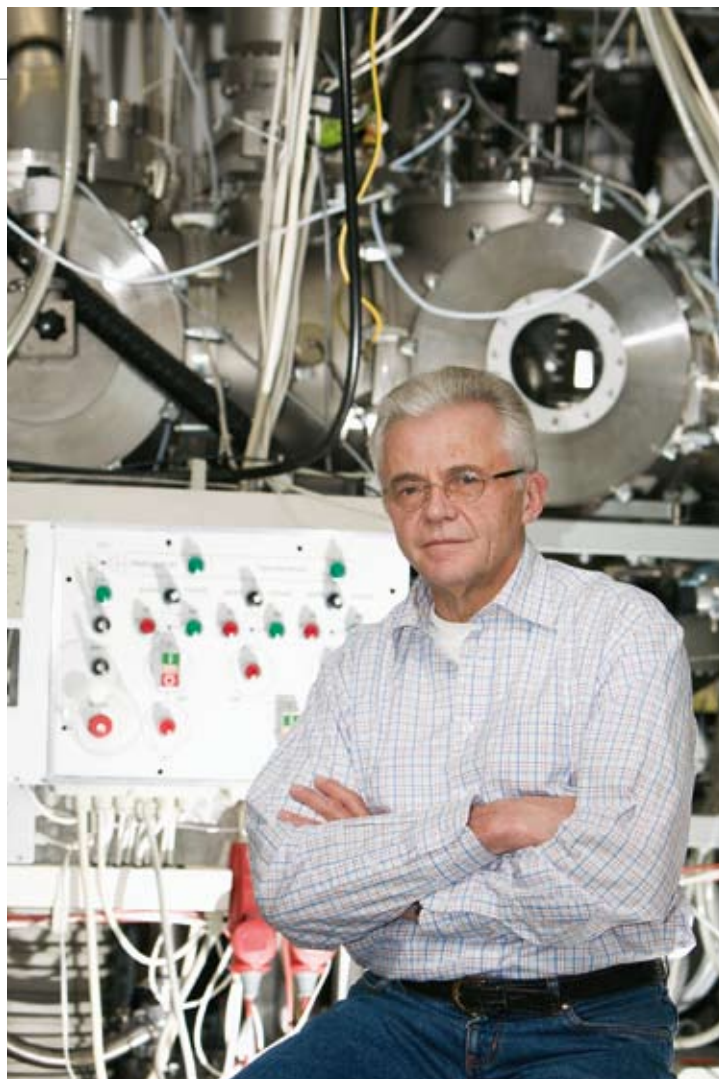
sucht. Der Hintergrund dieses Programmes ist, dass die immer öfter vorkommenden Nanopartikel mit innovativen chemischen und physikalischen Eigenschaften kleiner sind als Zellen und Zellkerne und deshalb in sie eindringen und Funktionsbeeinträchtigungen hervorrufen können.

Der Bereich der Wirkung von Ultrafeinstäuben in Ballungsräumen stellt einen weiteren Forschungsschwerpunkt im ZMU dar. Epidemiologische Untersuchungen der akuten und chronischen gesundheitlichen Auswirkungen von Ultrafeinstäuben auf die menschliche Gesundheit finden erstmals an mehreren Standorten im Ruhrgebiet statt. Zur Aufklärung der Ursachen der Wirkung auf die Gesundheit solcher Feinstäube werden diese in begleitenden toxikologischen Studien aus standortspezifischen Umweltproben im Hinblick auf zelluläre und molekulare Reaktionen untersucht.

Die Bedeutung und Wirkung von Metall(oid)en auf die Gesundheit des Menschen ist Gegenstand der DFG-Forscherguppe FOR 415. Mit Hilfe der Analyse sowohl von geogenen und anthropogenen Emissionen von Organometall(oid)verbindungen, als auch von Untersuchungen von Bildungs- und Umwandlungsprozessen in der Umwelt sowie der Studie von Geno- und Neurotoxizitätseffekten werden diese Effekte bereits umgehend erforscht.

Ziel des Verbundvorhabens waren die Erfassung und Bewertung von alkylierten (hauptsächlich methylierten) Verbindungen der Elemente Arsen, Antimon, Bismut, Quecksilber, Zinn und Selen in charakteristischen Bereichen der Umwelt. Das gestellte Thema wurde in intensiver Zusammenarbeit zwischen Analytikern (Auftreten der Verbindungen), Mikrobiologen (Bildungsmechanismen), Physikochemikern (Stabilität der Verbindungen) und Humantoxikologen (Gesundheitsrelevanz der Verbindungen) angegangen.

Für eine Vielzahl der nachgewiesenen Verbindungen konnten signifikante zyto-, geno- und neurotoxische Effekte nachgewiesen und hierzu Dutzende von Fachartikeln veröffentlicht werden. Diese Elementspezies treten nicht nur in der Umwelt, sondern auch im Zuge des Humanstoffwechsels auf. Die höchsten gefundenen Konzentrationen wurden im Bereich der Abfallwirtschaft vorgefunden, speziell bei der Kompostierung (hauptsächlich Arsenspezies).



Direktor/Director: Prof. Reinhard Zellner

to this research is the increasing prevalence of nanoparticles, tiny particles possessing innovative chemical and physical properties, in the environment. Because they are smaller than cells or cell nuclei, these nanoparticles can easily penetrate them and in some cases disrupt their function.

The Effect of Ultrafine Dusts in Densely Populated Metropolitan Areas represents another main research area at CME. The acute and chronic health effects of ultrafine dusts are being examined at several locations in the Ruhr area for the first time within the framework of epidemiological studies. To identify the causes of the health effects caused by such fine dusts, toxicological studies are being carried out parallel to the epidemiological studies. During these studies the fine dusts contained in environmental samples taken at specific locations



Zentrale Publikationen Selected Publications

- Epple, M., F. Boßelmann (2007): Sulphate-containing Biominerals. In: A. Sigel, H. Sigel, R.K.O. Sigel (eds.): Metal Ions in Life Science, Vol. 4: Biomineralization. From Nature to Application. John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, UK, 207-217.
- Flemming, H.-C., J. Wingender (2004): Contamination Potential of Drinking Water Distribution Network Biofilms. *Wat. Sci. Tech.* 49, 277-285.
- Heil, M., J. Rattke, W. Boland (2005): Post-secretory Hydrolysis of Nectar Sucrose and Specialization in Ant-plant Mutualism. *Science* 308, 560-563.
- Hering, D., R. K. Johnson, S. Kramm, S. Schmutz, K. Szoszkiewicz, P. F. M. Verdonchot (2006): Assessment of European Rivers with Diatoms, Macrophytes, Invertebrates and Fish: A Comparative Metric-based Analysis of Organism Response to Stress. *Freshwater Biol.* 51, 1757-1785.
- Hirner, A.V., H. Emons (eds.) (2004): Organic Metal and Metalloid Species in the Environment – Analysis, Distribution, Processes and Toxicological Evaluation. Heidelberg: Springer.
- Kuttler, W., S. Weber (2005): Surface Energy Balance Characteristics of a Heterogeneous Urban Ballast Facet. *Climate Res.* 28, 257-266.
- Schmidt, T. C., S. Endo (2006): Prediction of Partitioning Between Complex Organic Mixtures and Water: Application of Polyparameter Linear Free Energy Relationships. *Environ. Sci. Technol.* 40, 536-545.
- Sures, B., K. Knopf (2004): Parasites as a Threat to Freshwater Eels? *Science* 304, 208-209.
- Ulbricht, M. (2006): Advanced Functional Polymer Membranes. *Polymer* 47, 2217-2262.
- Widmann, R., M. Krupp, J. Schubert (2005): Feasibility Study for Co-digestion of Sewage Sludge with OFMSW on Two Wastewater Treatment Plants in Germany. *Waste Management* 25, 393-399.

throughout the Ruhr district are examined with a view to cellular and molecular reactions.

The significance and health-related effects of the Action of Metal and Metalloids on Human Beings is the subject of research carried out by the DFG research unit FOR 415. This research group is already conducting an extensive investigation on this topic that involves analyzing the geogenic and anthropogenic emissions of organometallic and organometalloid compounds, the processes by which these compounds are created and converted in the environment, and their genotoxic and neurotoxic effects.

The objective of the project carried out by the research group was to detect and analyze alkylated (mainly methylated) compounds of the elements arsenic, antimony, bismuth, mercury, tin and selenium in characteristic environmental sectors. This research topic was explored by means of an intensive collaboration between analytical chemists (occurrence of the compounds), microbiologists (mechanisms of formation), physical chemists (stability of the compounds) and toxicologists (relevance of the compounds to human health).

Significant cytotoxic, genotoxic and neurotoxic effects were demonstrated for a large number of the compounds detected; dozens of articles have been published in professional journals on this topic. These elemental species occur not only in the environment but also in the course of human metabolism. The highest concentrations of these compounds were measured in the waste management sector, especially during composting (mainly arsenic species).

However, metals can also be methylated in the course of metabolic processes; this can cause toxification (e.g. in the case of bismuth) or detoxification (e.g. in the case of arsenic). Processes of this kind can be investigated in studies carried out with human subjects: here volatile bismuth species can be demonstrated in the blood and respiratory air of subjects to whom they have been administered. These findings are evidence of biomethylation processes in the large intestine and thus demonstrate the substantial role played by the microbial flora colonizing the intestinal tract in metabolic processes.

Together with German, European and Chinese partners, CME is studying the ecological effects of the



Metalle können aber auch im Verlauf von Stoffwechslvorgängen methyliert werden; dies kann sowohl Toxifizierung (z. B. bei Bismut) als auch Detoxifizierung bewirken (z. B. bei Arsen). Derartige Vorgänge konnten in Probandenstudien aufgeklärt werden, in denen nach Einnahmen von Bismutsubcitrat flüchtige Bismutspezies in Blut und Atemluft nachgewiesen wurden. Die Befunde geben Hinweise auf Biomethylierungsprozesse im Dickdarm und zeigen insofern einen deutlichen Einfluss der kolonialen Mikroflora auf Stoffwechselprozesse.

Gemeinsam mit deutschen, europäischen und chinesischen Partnern werden im Programm „Forschungskooperation Yangtze-Region“ die ökologischen Auswirkungen des Dreischluchten-Staudamms auf den Yangtze und sein Einzugsgebiet analysiert. Zahlreiche Einzelprojekte sind bereits vereinbart oder begonnen worden. Mit der Teilnahme am Stipendienprogramm wird ausgewählten Nachwuchswissenschaftlern aus China und Deutschland die Möglichkeit gegeben, im jeweils anderen Land an gemeinsamen Forschungsvorhaben zu arbeiten.

Das heterogene räumliche Umfeld vieler europäischer Ballungsräume bietet eine Vielzahl von Chancen, die postindustrielle Zukunft vorausschauend neu zu denken. Ziel des ambitionierten Projektes „Neue Wege zum Wasser“ ist es – ausgehend von dem Thema Wasser als Leitelement – lebenswerte Ideen für städtische Freiräume und Wohnquartiere zu entwickeln und die Vision „Wohnen und Leben mit und am Wasser“ zu verwirklichen. Gerade das Ruhrgebiet (Emscherumbau, Postindustrialisierung) kann hierbei als Beispiel für viele urbane Räume und Megacities weltweit gelten.

Besondere Forschungseinrichtungen **Zentrum für Rasterelektronenmikroskopie**

Seit der Inbetriebnahme des neuen Mikroskopiezentrums am 21. Juni 2005 bietet die Universität hervorragende Forschungsbedingungen nicht zuletzt durch die Zusammenführung und Neuanschaffung moderner Geräte. Im Zentrum der Neuheiten des Labors steht die Anschaffung eines Environmental Scanning Electron Microscope (ESEM). Es ermöglicht im Vergleich zu konventionellen Rasterelektronenmikroskopen (REMs) eine erweiterte Analyse der

Three Gorges Dam on the Yangtze River and its catchment area as part of the research programme “Research Collaboration Yangtze Region”. Numerous individual projects have already been approved or initiated. By participating in grant programmes, selected young scientists from China and Germany will be given the opportunity to work on the joint research project in the country of their respective counterparts.

The heterogeneous “hinterland” of many European metropolitan areas offers numerous chances to rethink the post-industrial future in a foresighted manner. The objective of an ambitious new project titled “New Paths to Water” – which is based on the premise that water is one of the cardinal elements – is to develop practicable ideas for urban open spaces and residential neighborhoods. The project aims to make the vision of “residing and living with and near water” reality. The Ruhr area, a region that has witnessed dramatic changes such as the remodeling of the Emscher River and the post-industrialization process, is predestined to serve as a model for urban areas and megacities worldwide.

Special Research Facility **Centre for Scanning Electron Microscopy**

Following the inauguration of the new microscopy centre on 21 June 2005 the University now offers outstanding conditions for research for many reasons, not the least being the consolidation and new purchase of state-of-the-art equipment. An event of central importance for the new laboratory was the purchase of an Environmental Scanning Electron Microscope (ESEM). In comparison with conventional scanning electron microscopes (SEMs), the ESEM permits the expanded analysis of chemical and biological microworlds and will be used in particular for research. In the defined gas atmosphere that can be created in the ESEM, nearly all materials and objects can in principle be examined in the condition in which they are found. Likewise, the ESEM offers possibilities for selectively treating and changing materials and thus for observing them during dynamic processes. With the ESEM, it possible to watch the melting process for iron, for example. An object under the objective of the ESEM can be magnified by a factor of 100,000.





Wissenschaftler Researchers

- PD Dr. Kai Bester
- Prof. Dr. Hynek Burda
- Prof. Dr. Wolfgang Burghardt
- PD Dr. Martin Denecke
- PD Dr. Elke Dopp
- Prof. Dr. Matthias Epple
- Prof. Dr. Hans-Curt Flemming
- Prof. Dr. Rolf Gimbel
- Prof. Dr. Klaus Görner
- Prof. Dr. Martin Heil
- Prof. Dr. Reinhard Hensel
- PD Dr. Daniel Hering
- Prof. Dr. Alfred V. Hirner
- Prof. Dr. Daniel Hoffmann
- Prof. Dr. Dirk Hoffmann
- Prof. Dr. Karl-Heinz Jöckel
- Prof. Dr. Peter Jung
- Prof. Dr. Heinz-Martin Kuß
- Prof. Dr. Wolfgang Kuttler
- Prof. Dr. Christoph Lange
- Prof. Dr. Bernd Noche
- Prof. Dr. Heinz Patt
- Prof. Dr. Hardy Pfanz
- Prof. Dr. Albert W. Rettenmeier
- Prof. Dr. Torsten Schmidt
- Prof. Dr. Ulrich Schreiber
- Prof. Dr. Helmut Schuhmacher
- Prof. Dr. Bettina Siebers
- Prof. Dr. Bernd Sures
- Prof. Dr. Mathias Ulbricht
- Prof. Dr. Renatus Widmann
- Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Zellner
- Prof. Dr. Klaus-Wilhelm Günther, Forschungszentrum Jülich GmbH, ICG-III
- Prof. Dr. Heinz Rehage, Lehrstuhl für Physikalische Chemie, Universität Dortmund
- Prof. Dr. Klaus G. Schmidt, Institut für Energie und Umwelttechnik e.V. (IUTA)

Externe Mitglieder External Members

- Prof. Dr. Joachim Bruch, IBE GmbH
- Prof. Dr. Adolf Ebel, Rheinisches Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln
- Prof. Dr. Heinz Fissan, Institut für Energie und Umwelttechnik e.V. (IUTA)

Gastwissenschaftler Guest Researchers

- Prof. Dr. Wilhelm Barthlott, Nees-Institut für Biodiversität der Uni Bonn
- Prof. Dr. Mark Enry, University of Minnesota
- Prof. Dr. Harald Lesch, LMU München
- Prof. Dr. Werner Nachtigall, Universität des Saarlandes
- Prof. Dr. Qamar Rahman, Hamdard Universität, Delhi, Indien
- Prof. Dr. Horst Rauchfuss, Schweden

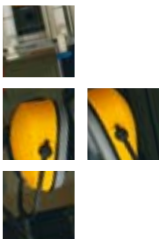
chemischen und biologischen Mikrowelten und wird insbesondere in der Forschung seinen Einsatz finden. In der definierten Gasatmosphäre, die im ESEM eingestellt werden kann, können nahezu alle Materialien und Objekte im Prinzip in dem Zustand, in dem man sie vorfindet, im Mikroskop untersucht werden. Ebenso bieten sich mit dem ESEM Möglichkeiten, die Materialien gezielt zu behandeln und zu verändern und somit im dynamischen Prozess zu beobachten. So kann zum Beispiel der Schmelzvorgang von Eisen beobachtet werden. Grundsätzlich sind am ESEM bis zu 100.000-fache Vergrößerungen des Objektes möglich.

Weiterhin stehen ein digitales Rasterelektronenmikroskop sowie ein rechnergesteuertes Rasterelektronenmikroskop zur Verfügung. Diese Geräte ermöglichen auf schnelle und einfache Weise Erkenntnisse über die Zusammensetzung und Morphologie von

Furthermore, a digital scanning electron microscope and a computer-controlled scanning electron microscope are available. With this equipment, it is possible to gain knowledge quickly and simply on the composition and morphology of the surfaces of samples far into the submicrometer range. Both the macrostructure and microstructure of surfaces can be analyzed.

Patents, Prizes and Honors

- Dr. Thomas Kuhlbusch received the Aerosol Technology Committee Award of the American Industrial Hygiene Association, USA in 2005.
- The Environmental Science & Technology "Excellence in Review" Award 2005 went to Prof. Torsten Schmidt.
- Dr. Maren Raabe, Dr. Michaela Krupp, Prof. Renatus Widmann, Dr. Kai Bester hold the



Oberflächen der Proben bis weit in den Sub-Mikrometerbereich hinein; Oberflächenanalysen sowohl von Makrostrukturen als auch von Mikrostrukturen sind möglich.

Preise und Ehrungen

- Dr. Thomas Kuhlbusch erhielt 2005 den Aerosol Technology Committee Award of the American Industrial Hygiene Association in den USA.
- Prof. Torsten C. Schmidt erhielt 2005 den Environmental Science & Technology “Excellence in Review” Award.
- Dr. Maren Raabe, Dr. Michaela Krupp, Prof. Renuat Widmann und Dr. Kai Bester erhielten 2005 das deutsche Patent DE: 10 2005 056 561.1 für „A method for determining the biodegradability of a substance“.
- Prof. Reinhard Zellner wurde 2007 die Ehrendoktorwürde (Dr. h. c.) der Universität Athen verliehen.

Kooperationen und Internationales

National wie auch international kooperiert das ZMU mittlerweile mit zahlreichen Institutionen. Die wohl bedeutsamste und erfolgreichste Kooperation besteht seit nunmehr vier Jahren mit der Radboud Universiteit Nijmegen in den Niederlanden, mit der eine Vielzahl gemeinsamer Projekte initiiert und auch gefördert wurden. Gemeinsam entwickeln beide Hochschulen derzeit das „International Research Universities Network“ (IRUN).

Darüber hinaus wurde der Austausch nach China und in die USA intensiviert. Insbesondere der Aufbau des ConRuhr Büros in New York war und ist hierbei von großer Bedeutung. Die internationale Zusammenarbeit mit Jordanien (German-Jordanian University Jordanien sowie der Al-Balqua Universität) besteht bereits seit 2006 und wird weiter vertieft.

Studium

Neben der intensiven Forschungsorientierung begleitet das ZMU interdisziplinäre und dem Forschungsprogramm “nahestehende” Studiengänge. Ein bislang sehr erfolgreiches Projekt war die Verzahnung und weitere Profilierung der an der Universität existierenden international ausgerichteten Wasserstudiengänge. Hervorzuheben sind hierbei die

patent for: “A method for determining the biodegradability of a substance”. Patent DE: 10 2005 056 561.1

- Prof. Reinhard Zellner was awarded an honorary doctorate (Dr. h.c.) by the University of Athens in 2007.



Cooperative Projects and International Orientation

CME is currently engaged in numerous cooperative projects both nationally and internationally. The most striking example that comes to mind here is the successful collaboration that has been in progress for four years now with Radboud Universiteit Nijmegen in the Netherlands. The two universities have joined forces to initiate and promote a large number of joint projects and are currently working together to develop the “International Research Universities Network” (IRUN).

Furthermore, academic exchange with China and the USA has been stepped up. The establishment of the ConRuhr Office in New York City, in particular, was an important milestone in this context. The international cooperation with Jordan (German-Jordanian University Jordan and Al-Balqua University) was initiated in 2006 and intensified in 2007.

Academic Programme and Public Relations

In addition to its strong research focus, CME supports interdisciplinary programmes “closely related” to its research. An endeavour that has been highly successful so far is the intermeshing and further development of the international programmes in water resource management already established at the University. Special mention should be made here of the international programmes in “Water Science” and “Transnational Ecosystem-based Water Management” (TWM). The latter programme was fully accredited in 2006 and is listed in the “Best Practice” brochure explaining the workings of “The European Credit Transfer and Accumulation System” published by the German Academic Exchange Service (DAAD).



beiden internationalen Programme „Water Science“ und „Transnational ecosystem-based Water Management“ (TWM). Letzterer wurde im Jahr 2006 voll akkreditiert und in die „Best-Practice“ Broschüre des DAAD („Das European Credit Transfer and Accumulation System in der Praxis“) aufgenommen.



Kontakt Contact

Zentrum für Mikroskalige Umweltsysteme (ZMU)
Centre for Microscale Ecosystems (CME)

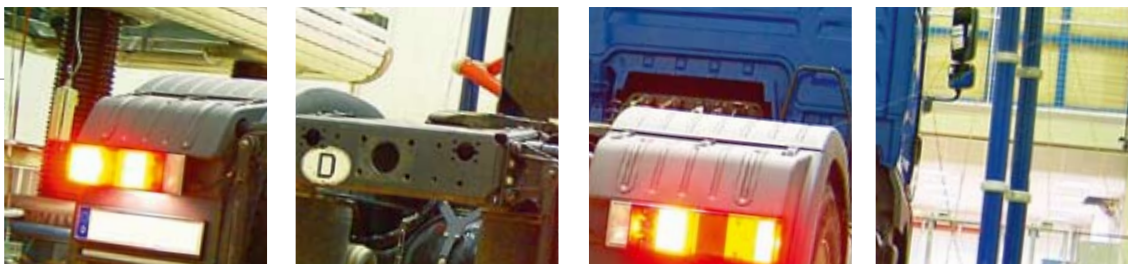
Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Zellner
Direktor Director

Dr. Michael Eisinger
Geschäftsführer Managing Director

☎ +49 (0)201 183-3890
☎ +49 (0)201 183-3672
@ zmu@uni-due.de

Postanschrift Postal address
Universität Duisburg-Essen
45117 Essen

Besucheranschrift Address for visitors
Gebäude Building S03
45141 Essen
🌐 www.uni-due.de/zmu



Zentrum für Logistik & Verkehr

Centre for Logistics & Traffic

Die Strukturen und Prozesse unserer Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme gestalten sich zunehmend komplexer. Dieser steigende Komplexitätsgrad der Systeme hängt sowohl in globalen als auch in regionalen Maßstäben eng mit der Entwicklung zusammen, die wir als „Urbanisierung“ verstehen. Eine nachhaltige Entwicklung stellt zentrale Anforderungen an die innere Dynamik dieser anthropogenen Systeme. Besonders für die Planung, Abwicklung und Kontrolle der Material-, Personen-, Energie- und Informationsströme (Logistik) und die Ausformung effektiver Infrastrukturen hat dies enorme Folgen und stellt einen hohen Anspruch an interdisziplinär und international aufgestellte Forschung.

Das Zentrum für Logistik & Verkehr (ZLV) widmet sich der interdisziplinären Konzeption, dem Management und dem Transfer von wissenschaftlichem Arbeiten aus Logistik, Mobilität und Verkehr sowie dafür relevanter Wissenschaftsgebiete aus derzeit sieben verschiedenen Fachbereichen.

Forschung

Mitglieder des ZLV sind in Forschungsplattformen und Konferenzen sowie durch ihre Publikation in hochrangigen Journals international sichtbar und anerkannt.

ZLV-Direktor Prof. Alf Kimms widmet seine Forschungsaktivitäten vor allem der Anwendung des so genannten Operations Research (OR). Dies findet Anwendung in der Produktionslogistik, Güterverkehrslogistik und Personenverkehrslogistik. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit den Themen Spieltheorie im Supply Chain Management, Revenue Management (DFG-Projekt für „Revenue Management für Unternehmen in strategischen Allianzen“) sowie Disaster Management (Evakuierungsszenarien von Ballungsräumen, Planung von Sicherheits- und Rettungsmanagement bei Mega-Events).

The structures and processes of our economic and social systems are becoming more and more complex. The increasing degree of complexity displayed by these systems is closely related, both on a global and regional scale, to the process known as “urbanization”. Sustainable development places central demands on the internal dynamics of these anthropogenic systems. This has enormous consequences – in particular for the planning, processing and control of the flows of materials, passengers, energy and information (logistics) and for the shaping of effective infrastructures. It also places high demands on research that prides itself on being interdisciplinary and international.

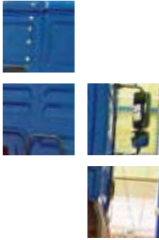
The Centre for Logistics & Traffic (ZLV) is devoted to the interdisciplinary design, management and transfer of scientific studies in the areas of logistics, mobility and traffic (as well as the scientific disciplines relevant to these studies, currently representing no fewer than seven different faculties).

Research Highlights

Members of ZLV enjoy a high visibility and recognition as a result of their publications and work at conferences and on research platforms.

With Prof. Alf Kimms, the position of ZLV Director is occupied by an economist whose research activities are focused on Operations Research (OR). This research has applications in the fields of Production Logistics, Freight Transport Logistics and Passenger Transport Logistics. Furthermore, Prof. Kimms has defined Game Theory in Supply Chain Management, Revenue Management (e.g. DFG-funded project on “Revenue Management for Companies in Strategic Alliances”) and Disaster Management (e.g. evacuation scenarios in densely populated metropolitan areas, planning of safety and rescue management for mega events, etc.) as his key research areas.





ZLV-Mitglieder kooperieren erfolgreich mit führenden Unternehmen unterschiedlicher Branchen. So findet ein hohes Forschungs- und Innovationsniveau Anwendung bei maßgeblichen Industrieunternehmen (z. B. Automobil-, Prozess-, Chemie-, und Gesundheitsindustrie) sowie in der Intralogistik und bei Logistikdienstleistern. Beispielhafte Forschungen, z. B. für die Fragen der Planung von Distributionsnetzen und von Manufacturing Execution Systems (MES) in der Technischen Logistik (Prof. Bernd Noche), machen das ZLV zu einem etablierten Partner der nationalen und internationalen Wirtschaft. Eine umfassende Anzahl von Patenten belegt die Bedeutung vor allem der beteiligten Ingenieure für die wirtschaftliche Praxis.

Das Projekt „Sustainable Development of Megacities – Energy efficient Structures for the Shanghai Region“ lieferte international beachtete Ergebnisse über städtebauliche strukturelle Rahmenbedingungen und die planerischen Möglichkeiten für zukunfts-trächtige energieeffiziente Mobilität in Urbanen Systemen innerhalb der Megacity-Förderlinie des

ZLV members collaborate successfully with leading companies in various industries. They profit from and contribute to the high level of research and innovation found at the major companies (e. g. companies in the automobile, process, chemistry and healthcare industries) as well as in intralogistics and at logistics service providers. Cutting-edge research projects covering a wide range of topics (e. g. questions arising during the planning of distribution networks and manufacturing execution systems (MES)) in the field of Technical Logistics (Prof. Bernd Noche) have made ZLV a recognized partner of national and international industry. An extensive list of patents attests to the vital role played by engineers, in particular, in business and industry.

The project “Sustainable Development of Megacities – Energy-efficient Structures for the Shanghai Region” produced internationally acclaimed results relevant to the structural framework conditions of urban planning and the urban planning possibilities for future-oriented energy-efficient mobility in urban systems within the megacity funding line



Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Moustafa Abdel-Maksoud
- Prof. Dr. Dietmar Bergers
- Prof. Dr. Heinrich Brakelmann
- Prof. Dr. Peter Chamoni
- Prof. Dr. Rolf Dobischat
- Prof. Dr. Frank-Dieter Dorloff
- Prof. Dr. Paul Engelkamp
- Prof. Dr. Dieter Grunow
- Prof. Dr. Jan-Dirk Herbell
- Prof. Dr. Holger Hirsch
- Prof. Dr. Rudolf Juchelka
- Prof. Dr. Peter Jung
- Prof. Dr. Alf Kimms
- Prof. Dr. Hans-Dieter Kochs
- Prof. Dr. Rainer Leisten
- Prof. Dr. Maria Limbourg

- Prof. Dr. Bernd Noche
- Prof. Dr. Gertrud Schmitz
- Prof. Dr. Jörg Schönharting
- Prof. Dr. Michael Schreckenber
- Prof. Dr. J. Alexander Schmidt
- Prof. Dr. Jens Südekum
- Prof. Dr. Günter Törner
- Prof. Dr. Christoph Weber
- Prof. Dr. Gerd Witt
- Prof. Dr. Stephan Zelewski

ZLV-Assoziierte ZLV Associates

- Prof. Dr. Heimo Adelsberger, Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen (WIP)
- Prof. Dr. Margret Borchert, Personalmanagement und Unternehmensführung

- Prof. Dr. István Erlich, Elektrische Anlagen und Netze
- Prof. Dr. Klaus Görner, Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik (LUAT)
- Prof. Dr. Angelika Heinzel, Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT)
- AR Dr. Christa Henze, Didaktik der Geographie
- Prof. Dr. Wolfgang Stark, Labor für Organisationsentwicklung (OrgLab)
- Prof. Dr. Renuis Widmann, Abfallwirtschaft und Abfalltechnik

Gastwissenschaftler Guest Researchers

- Dr. G. S. Sureshchandar, IIT Madras, Indien (Alexander von Humboldt-Stipendium 2004/2005)
- Prof. Dr. José Manuel Framiñan, Universität Sevilla, Spanien (Alexander von Humboldt-Stipendium 2006)

BMBF (Prof. J. Alexander Schmidt und Prof. Jörg Schönharting mit der Tongji Universität Shanghai, nationalen Partnern, internationalen Unternehmen und chinesischen Behörden).

Forschung mit einem Schwerpunkt der Determinanten für urbane Agglomerationen ist im ZLV international renommiert besetzt. Prof. Jens Südekum gehört zu den leistungsstärksten Nachwuchsforschern im Bereich der „regional and urban economics“ (Handelsblatt Ranking der Ökonomen 2007).

Fragen der Mobilität von Menschen in technischen Umwelten werden von Lehrstühlen aus unterschiedlichen Fachbereichen angegangen. Der national einzigartige Lehrstuhl für die Physik von Transport und Verkehr (Prof. Michael Schreckenberg) beschäftigt sich mit Verkehrsflussmodellierungen unter Integration des menschlichen Verhaltensfaktors und erarbeitete mit dem Nagel-Schreckenberg-Modell eines der international grundlegenden Verständnismodelle (Dynamik von „zellulären Automaten“). Herausragende Projekte sind u.a. „OLSIM“ (Verkehrslage und -prognose auf den Autobahnen in NRW) und Ruhrpilot (Verkehrsmanagement im Ruhrgebiet) für das Ministerium für Bauen und Verkehr NRW, sowie PESOS (Personenstromanalyse und Onboard-Schulung, Auftraggeber BMBF).

In diesem Zusammenhang werden zwei internationale Konferenzreihen veranstaltet: Traffic and Granular Flow (die nächste Konferenz findet 2009 in Shanghai statt; bisher sind sechs Tagungsbände erschienen, ein siebter ist in Vorbereitung), Pedestrian and Evacuation Dynamics (die nächste Konferenz findet 2008 in Wuppertal statt; bisher sind zwei Tagungsbände erschienen).

Der Mensch als Verkehrsteilnehmer steht auch im Zentrum der Mobilitätspädagogik (Prof. Maria Limbourg). Durch exzellente wissenschaftliche Arbeit (etwa im BMVBS Projekt „Qualitätssicherung bei Programmen zur Verkehrserziehung, -aufklärung und -weiterbildung“) lieferte der Lehrstuhl bedeutende anwendungsrelevante Beiträge zur Verbesserung der Verkehrssicherheit.

Schiene- und Flugverkehre mit Fokus auf ihre Infrastrukturknoten und deren Bedeutung für sozio-ökonomische Entwicklungen sind Forschungsgegenstand von öffentlichem Interesse (Prof. Rudolf Juchelka:



Direktor/Director: Prof. Alf Kimms

of the BMBF (Prof. J. Alexander Schmidt and Prof. Jörg Schönharting in cooperation with Tongji University Shanghai, national partners, international corporations and government authorities in China).

Leading research with a focus on the determinants of urban agglomerations is represented by one of the youngest internationally renowned professors within the ZLV. Prof. Jens Südekum belongs to the upcoming generation of scientists in the area of “regional and urban economics” (Handelsblatt Ranking Economists 2007).

Questions related to the mobility of human beings in technical environments are being explored by teams headed by professors in various faculties. The Chair for Physics of Transport and Traffic (Prof. Michael Schreckenberg), which is

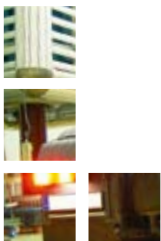


Zentrale Publikationen Selected Publications

- Hirsch, H., Ghoneim, Elmorshedy, Amer (2007): Optimum Grounding Grid Design by Using an Evolutionary Algorithm. IEEE Power Engineering 2007 General Meeting, 24-28. June 2007, Tampa, Florida, USA.
- Kimms, A., A. Drexl, L. Matthießen (2006): Algorithms for the Car Sequencing and the Level Scheduling Problem. J. Scheduling, 153-176.
- Kimms, A., M. Müller-Bungart (2007): Simulation of Stochastic Demand Data Streams for Network Revenue Management Problems. OR Spectrum 29, 5-20.
- Kretz, T., M. Wölki, M. Schreckenberg (2006): Characterizing Correlations of Flow Oscillations at Bottlenecks, J. Stat. Mech.: Theory and Experiment, P02005.
- Leisten, R., J. Framiñan (2006): A Heuristic for Scheduling a Permutation Flowshop with Makespan Objective Subject to Maximum Tardiness. International J. Production Economics 99, 28-40.
- Leisten, R., G. S. Sureshchandar (2006): A Framework for Evaluating the Criticality of Software Metrics – an Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach. Measuring Business Excellence 10 (4), 22-33. (Dieses Paper wurde ausgezeichnet als “Highly Commended Winner at the Emerald Literati Network Awards for Excellence 2007”.)
- Limbourg, M., K. Reiter (2007): Vorschulische und schulische Mobilitäts- und Verkehrserziehung, In: Enzyklopädie der Psychologie, Band „Verkehrspsychologie“, Hogrefe-Verlag, Göttingen, Kap. 28.
- Schmidt, J. A., M. Töllner (Hrsg.) (2006): Stadtlicht – Lichtkonzepte für die Stadtgestaltung. Fraunhofer IRB Verlag.
- Südekum, J., M. Pflüger (2008): Integration, Agglomeration and Welfare, J. Urban Economics 63, 544-566.
- Wölki, M., M. Schreckenberg, A. Schadschneider (2006): Asymmetric Exclusion Process with Shuffled Dynamics. J. Phys. A 39, 33.

Verkehrsknoten als Wirtschaftszentren: Bahnhöfe, Flughäfen, Airport-Cities). Das BMBF-Projekt: Verkehrsvermeidung und -verknüpfung an „End-of-runway-Logistik“-Standorten gehört ebenfalls zu diesem Themenkomplex.

Neben den Personenverkehren gilt es zum einen den prognostizierten Anstieg der Nachfrage im Güterverkehr zu bewältigen, um Engpässe für Wachstum und Beschäftigung zu vermeiden; zum anderen die damit verbundenen Belastungen für die Umwelt zu minimieren. Hier ist die verstärkte Einbindung umweltfreundlicher Verkehrsträger wie Bahn und Binnenschiffahrt gefordert. Die Forschung der ZLV-Mitglieder (Institut für Schiffstechnik und



unique in Germany, is concerned with Traffic Flow Modeling integrating the factor of human behaviour. A group in this department developed the Nagel-Schreckenberg Model, one of the basic theoretical models used in this field worldwide (e.g. to explore the dynamics of “cellular automats”). Outstanding projects carried out in this field include the OLSIM Project (Traffic Situation and Forecast for Major Highways in NRW) and Ruhrpilot (Traffic Management in the Ruhr Area) sponsored by the NRW Ministry for Construction and Traffic, and the PESOS Project (Analysis of Passenger Flows and Onboard Training – Client BMBF).

Two international conference series are being organized in this connection: Traffic and Granular Flow (next conference: 2009 in Shanghai, six conference volumes published to date, a seventh scheduled for publication, Springer Publishers) and Pedestrian and Evacuation Dynamics (next conference: 2008 in Wuppertal, Germany, two conference volumes published to date, Springer Publishers).

The area of mobility education (Prof. Maria Limbourg) focuses on the human being as a participant in traffic. With its excellent scientific work (e.g. in the BMVBS Project “Quality Assurance for Programmes of Traffic Information and Basic and Continuing Traffic Education”), this chair has made significant contributions with a high application potential for the improvement of traffic safety.

Rail and air traffic – with the focus on infrastructure nodes and their importance for socioeconomic development – is a research topic of great interest to the general public (Prof. Rudolf Juchelka: Traffic Nodes as Economic Centres: Railway Stations, Airports and Airport Cities; BMBF Project: Traffic Prevention and Linking at “End-of-runway” Logistic Sites).

Besides passenger transport, the predicted increased demand for freight transport has to be mastered in the interest of preventing bottlenecks threatening economic growth and high employment. At the same time negative environmental impacts have to be minimized. An intensified use of ecologically sound transport systems (i. e. rail transport and Inland Waterway Shipping) is called for. The research conducted by ZVL members (e.g. Institute



Transportsysteme (IST), Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme (DST)) ist darauf ausgerichtet, die Wettbewerbsfähigkeit der Binnenschifffahrt für den Güterverkehr zu stärken. (aktuelles DST-Projekt: Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserstraßen und Handlungsoptionen für Wirtschaft und Binnenschifffahrt; im Auftrag des BMVBS, gemeinsam mit dem MPI für Meteorologie).

Logistische „Reverse Loops“ und die Modellierung ihrer Stoffströme gewinnen vor dem Hintergrund nachhaltiger Entwicklung zunehmend an Bedeutung – insbesondere in Ballungsräumen und wirtschaftlich hoch aktiven Regionen. Prof. Jan-Dirk Herbell beschäftigt sich mit der effizienten Gestaltung entsorgungslogistischer Systeme. Beispielhafte Forschungen sind etwa das Abfallwirtschaftskonzept für die Olympiade in Peking 2008 (gefördert durch die Länder NRW und Bayern) oder die Umweltmanagementkonzepte für die touristische Region Baikalsee, Russland (mit der Technischen Universität Irkutsk, dem Deutschen Umweltbundesamt, gefördert durch das BMU).

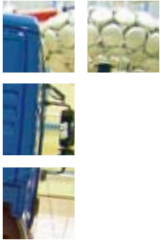
Struktur, Management und neue Aufgaben der Energienetze sind ein Aufgabenfeld von grundlegender Bedeutung für die abhängige Gestaltung von Wirtschaftsaktivitäten und menschlicher Versorgung. Einen Schwerpunkt für die Arbeit von Prof. Holger Hirsch sowie Prof. Peter Jung mit Prof. Istvan Erlich (Elektrische Anlagen und Netze) bildet dabei die Integration von Informations- und Stromversorgungssystemen in Ballungsräumen. Die Wissenschaftler des ZLV agieren zurzeit wissenschaftlich führend in zwei Schwerpunktprojekten des BMWiT (E-Energy: IKT basierte Energiesysteme der Zukunft). Klassische Energienetze bergen zudem noch enormes Entwicklungspotenzial. So werden am Lehrstuhl autark arbeitende Temperaturmesssysteme entwickelt, die eine stärkere und sicherere Auslastung der Netze gestatten. Dadurch können die in den Energietrassen schlummernden Reserven genutzt werden, was vor allem Effizienzgewinne im Zusammenhang der Einbindung regenerativer Energieträger wie der Windenergie in den Energietransport erwarten lässt (Prof. Heinrich Brakelmann).

for Ship Technology and Transport Systems (IST), Development Centre for Ship Technology and Transport Systems (DST)) is aimed at strengthening the competitiveness of inland waterway shipping for goods transport (Current project: DST: Effects of Climate Change on Waterways and Options for Action for the Economy and Inland Waterway Shipping, conducted for the BMVBS together with the MPI for Meteorology).

Logistic “Reverse Loops” and the modeling of material flows are rapidly gaining in importance against the background of the call for sustained development – particularly in densely populated metropolitan areas and areas of high economic activity. Prof. Jan-Dirk Herbell is concerned with the efficient design of logistic systems for waste management. Examples of cutting-edge research here are the waste management concept developed for the Olympic Games in Beijing 2008 (sponsored by the German states of North Rhine-Westphalia and Bavaria) and the environmental management concepts for tourism in the Lake Baikal region in Russia (in cooperation with the Technical University Irkutsk and the German Federal Environment Agency and sponsored by the German Ministry of the Environment (BMU)).

Structure, management and new uses of energy grids is one of the task areas of fundamental importance for the dependent design of economic activities and the energy supply. One area on which the research conducted by Prof. Holger Hirsch and Prof. Peter Jung together with Prof. István Erlich is focused is the integration of information technology and electric power systems in urban areas. The group is currently taking a leading position in two priority BMWiT projects (E-Energy – ICT based energy systems of the future). Moreover, classic energy grids still harbour an enormous development potential. Autonomous temperature-measuring systems are being developed at the chair, for example, which permit strong and safe utilization of the grids. As a result, the reserves slumbering in the energy routes can now be utilized – a prospect which holds out the promise of increased efficiency in connection with the use of regenerative energy sources such as wind energy for energy transport (Prof. Heinrich Brakelmann).





Besondere Einrichtungen

Das dem Lehrstuhl für Energietransport und -speicherung zugehörige Hochspannungslabor ist nach ISO 17025 und von DATech als Prüflabor akkreditiert. Damit ist die UDE eine von drei Universitäten in Deutschland, die über eine solche Einrichtung verfügt. Insbesondere die Anschlussleistung gestattet die Durchführung von Hochspannungs- und Hochstromversuchen auch bei längeren Kabelstrecken.

Im Rahmen der Prüfung von EMV (Elektromagnetischer Verträglichkeit) leistet der Lehrstuhl wesentliche Arbeiten. Durch die aktive Mitarbeit in der EMV-Standardisierung ist die Expertise von Prof. Holger Hirsch bei großen Fahrzeugherstellern sowie den Zulieferfirmen gefragt.

Preise und Auszeichnungen

- Der Carl-Pirath-Preis 2007 der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. ging an Tobias Bruckmann vom Lehrstuhl Verkehrswesen und Verkehrsbau.
- “Highly Commended Winners at the Emerald Literati Network Awards for Excellence 2007” Prof. Rainer Leisten mit Dr. G.S. Sureshchandar vom Lehrstuhl Produktionswirtschaft u. Industriebetriebslehre.
- Prof. Alf Kimms belegte Platz 6 im bundesweiten Vergleich aller Professoren der BWL 2005 im Handelsblatt-Ranking „Die klügsten Köpfe der BWL“, 28.11.2005.
- Zu den Top 8 der „Nachwuchs-Professoren“ (unter 40 Jahre) der deutschen Wirtschaftswissenschaften (WirtschaftsWoche Nr. 37/2007) gehörte Prof. Alf Kimms.
- Der Haniel-Preis 2006 ging an Dr. David Betge vom Lehrstuhl Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre.
- Den IEC 1906 Award 2006 erhielt Prof. Holger Hirsch vom Lehrstuhl Energietransport und -speicherung.
- Mit dem Diplomarbeitspreis 2005 der Gesellschaft für Operations Research wurde Julia Drechsel vom Lehrstuhl für Logistik und Verkehrsbetriebslehre ausgezeichnet.
- Mit dem Prädikat „Beste Logistikhochschule 2007“ wurde die Universität Duisburg-Essen ausgezeichnet – als Ergebnis des „Logistik Masters“ Kompe-

Special Facilities

The high-voltage laboratory (Chair for Energy Transport and Energy Storage) has been accredited as a testing laboratory by DATech and in accordance with ISO 17025. UDE is thus one of three universities in Germany with a facility of this kind. The installed load, in particular, permits the performance of high-voltage and high-current experiments involving even longer cable lines.

The team at this chair performs valuable work within the scope of the testing of EMC (electromagnetic compatibility). By virtue of his active participation in EMC standardization, Prof. Hirsch now possesses expertise that is in high demand by large motor vehicle manufacturers and suppliers to this industry.

Awards and Citations

- The Carl Pirath Award 2007 from Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. went to Tobias Bruckmann, Chair for Transport Systems and Transport Engineering.
- “Highly Commended Winner” at the Emerald Literati Network Awards for Excellence 2007 was Prof. Rainer Leisten together with G. S. Sureshchandar, Chair of Production Economy and Industrial Economics.
- Prof. Alf Kimms was awarded 6th place in a nationwide comparison of all professors of business administration in Germany in 2005 (Handelsblatt Ranking “The Best Brains in Business Administration,” 28 Nov. 2005).
- Prof. Alf Kimms was also ranked among the Top 8 “Young Professors” (under age 40) in the economic sciences in Germany (WirtschaftsWoche No. 37/2007).
- Dr. David Betge, Chair for Production Economy and Industrial Economics, received the Haniel Award 2006.
- Prof. Holger Hirsch, Chair for Energy Transport and Energy Storage, was awarded the IEC 1906 Award 2006.
- The Degree Thesis Award 2005 of the Society for Operations Research went to Julia Drechsel, Chair for Logistics and Transport Operation Management.

tenzwettbewerb für Studierende (Rang 1 von 120) der Springer Transport Media (Logistik Inside) und CeMat, Logistik Inside Ausg. 1, 2007.

- Der EEEfCOM Innovation Award 2006 ging an das Forscherteam des Lehrstuhls für Kommunikationstechnik.
- Den KT-Technology-Transfer-Award 2007 erhielt das Forscherteam des Lehrstuhls für Kommunikationstechnik.
- Zijan Bai vom Lehrstuhl für Kommunikationstechnik wurde mit dem IKT-Academic-Award 2007 ausgezeichnet.

Kooperationen und Internationales

Das ZLV arbeitet im internationalen Rahmen mit Forschungs- und Praxispartnern in Forschungsprojekten, Auftragsforschung, gemeinsamen Publikationen, Wissenschaftlertausch sowie in Dissertationsbetreuungen zusammen. Highlights des akademischen Sektors sind die gemeinsamen erfolgreichen Forschungsprojekte mit der Tongji Universität Shanghai (BMBF Megacity Programme) und der TU Irkutsk in Russland (BMU-Förderung). Insbesondere mit der Universität Politècnica de Catalunya (Spanien) besteht seit Jahren ein etablierter lebendiger Austausch durch Gastwissenschaftler und bilaterale Veranstaltungen. Mit der Universität Politècnica de València wurde zudem unlängst ein Dozenten- und Studentenaustausch im Rahmen des EU-Socrates-Programmes bewilligt.

Kooperierende Universitäten/Institute

- Tongji Universität Shanghai
- Universität Paris
- Sabanci University Istanbul
- Indian Institute of Technology Madras, Chennai
- University of Washington
- Universität Politècnica de Catalunya
- Universität Politècnica de València
- Newcastle University
- Texas Transportation Institute
- Universität Havanna
- Technische Universität Irkutsk
- Universidad Estadual de Campinas
- University of Leeds
- Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen.

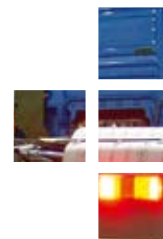
- The University of Duisburg-Essen was named the best University in Logistics 2007 as a result of the “Logistics Masters” Competition for students (ranked 1 out of 120), Springer Transport Media (*Logistik Inside*) and CeMat, *Logistik Inside*, Issue 1, 2007.
- The EEEfCOM Innovation Award 2006 went to the Research Team of the Chair for Communications Technology.
- The KT Technology Transfer Award 2007 went to the Team of Researchers of the Chair for Communications Technology.
- Zijan Bai, Chair for Communications Technology, was awarded the IKT Academic Award 2007.

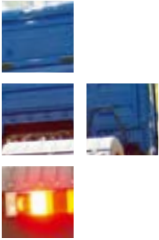
National and International Collaboration

ZLV works together on an international scale with research partners and partners in business and industry. This diversified cooperation includes research projects, contract research, joint publications, academic exchange and dissertation supervision. The “highlights” in the academic sector include the successful research projects carried out jointly with Tongji University Shanghai (Megacity Programme sponsored by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF)) and with the Technical University of Irkutsk in Russia sponsored by the German Federal Ministry of the Environment (BMU). With the Universität Politècnica de Catalunya (Spain), in particular, bilateral events and a lively exchange of academic staff have been an institution for many years. Just recently, the EU Socrates Programme approved an application for funding of an exchange of teaching staff and students with the Universität Politècnica de València.

Cooperating Universities & Institutes

- Tongji University Shanghai (CH)
- University of Paris (FR)
- Sabanci University Istanbul (TU)
- Indian Institute of Technology Madras, Chennai (IN)
- University of Washington (USA)
- Universität Politècnica de Catalunya (ES)
- Universität Politècnica de València (ES)
- Newcastle University (UK)
- Texas Transportation Institute (USA)





Studium

Das ZLV betreut mit sechs logistik- und verkehrsbezogenen Studienangeboten ein in Deutschland einmaliges Angebot an wissenschaftlichen Studiengängen auf Master-Niveau. Die Angebote sind entweder bereits akkreditiert oder befinden sich in einem entsprechenden Akkreditierungsverfahren. Die Universität kann hier insbesondere auf einen klaren Vorsprung im deutschsprachigen Raum verweisen (dies gilt für die spezifische wissenschaftliche Akzentuierung und Breite der Angebote gerade auf Master-Niveau und ihre frühe Einrichtung im Rahmen des Bologna-Prozesses). Die Kompetenz der Studierenden der beteiligten Studiengänge wurde durch den ersten Platz im Kompetenzwettbewerb „Logistik Masters“ (Fachzeitschrift Logistik Inside und Fachmesse CeMat) zuletzt 2007 deutlich, an dem sich 120 Hochschulen des deutschsprachigen Raums beteiligten. Die Studienangebote im Einzelnen:

- M.Sc. Logistik-Management
- M.Eng. Technische Logistik
- M.Sc. Public Transport Management
- M.Sc. Technology and Operations Management
- B.Sc./M.Sc. Physik von Transport und Verkehr (Physik)
- M.Sc. Mechanical Engineering – Production and Logistics

Kontakt

Contact

Zentrum für Logistik & Verkehr (ZLV)
Centre for Logistics & Traffic (ZLV)

Prof. Dr. Alf Kimms
Direktor Director

Klaus Krumme
Geschäftsführer Managing Director

☎ +49 (0)203 379-2619
☎ +49 (0)203 379-5454
@ zlv@uni-due.de

Postanschrift Postal address
Universität Duisburg-Essen
47048 Duisburg

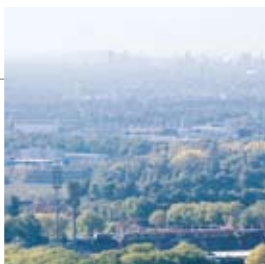
Besucheranschrift Address for visitors
Gebäude Building BB, 9th Floor
Oststr. 99
47057 Duisburg
🌐 www.uni-due.de/zlv

- Universität Havanna (CU)
- Technical University of Irkutsk (RUS)
- Universidad Estadual de Campinas (BRA)
- University of Leeds (UK)
- Norwegian School of Economics and Business Administration Bergen (NOR).

Special Academic Programmes

With its six programmes in the field of logistics and transport, ZLV offers a unique range of academic programmes on the master's degree level. The programmes are either already accredited or in the process of gaining accreditation. The University has taken a clear lead in this field, especially in the German-speaking countries (this applies to the specific scientific emphasis and the broad range of programmes offered on the master's degree level, in particular, and their establishment at an early date as part of the Bologna Process). The competence of the students in the courses of study involved was most recently demonstrated by the Ranking 1 given the faculty in the "Logistics Masters" competition sponsored by the professional journal *Logistik Inside* and the CeMat Trade Fair). A total of 120 universities in the German-speaking countries took part in this competition. A list of the individual degree programmes is presented below:

- M.Sc. Logistics Management
- M.Eng. Technical Logistics
- M.Sc. Public Transport Management
- M.Sc. Technology and Operations Management
- B.Sc./M. Sc. Physics of Traffic and Transport (Physics)
- M.Sc. Mechanical Engineering – Production and Logistics.



Perspektiven

Die Nachhaltigkeit urbaner Systeme ist in hohem Maße abhängig von der Gestaltung der Schnittstellen ökonomischer, ökologischer und technischer Dimensionen ihrer inneren Dynamik. Die Forschungsteams des Profilschwerpunktes werden in der Fortführung ihrer Ansätze die funktionalen Wechselbeziehungen zwischen Energieversorgung und -nutzung, das Management ökologischer Ressourcen sowie die Güter- und Personenmobilität in das Zentrum ihrer Bemühungen stellen.

Die Entwicklung zukunftsfähiger „Urban Transport Concepts“ gewinnt u. a. in der EU enorme Bedeutung und stellt ein passgenaues Aktionsfeld dar, um die Kompetenzen des ZMU und des ZLV einzubringen. Nicht zuletzt sind Fragen der spezifischen Auswirkungen globaler Umweltveränderungen (z. B. Klimawandel) auf urbane Systeme genauso forschungsrelevant wie die Möglichkeiten urbaner Adaptation auf die sich verändernden Grundbedingungen.

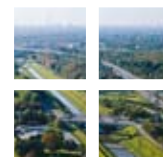
Neue wissenschaftliche Koalitionen tragen aktuell bereits zu weiterführenden interdisziplinären Perspektiven bei, wie etwa die Zusammenarbeit mit dem renommierten Kulturwissenschaftlichen Institut (KWI) in Essen. Da der Umgang mit Ressourcen sich in spezifisch urbanen Lebensstilen äußert, werden die Sozialwissenschaften zunehmend zur Erforschung urbaner Systeme an der UDE einen Beitrag leisten.

Outlook

The sustainability of urban systems depends to a high degree on the shaping of the interfaces between the environmental, economic, ecological and technical dimensions of the inner dynamics of such systems. The research teams working in the Priority Research Area will continue to pursue their particular research interests; in so doing, they will direct attention to the functional interactions between energy supply and energy use, the management of ecological resources, and the mobility of goods and passengers.

The development of urban transport concepts that are viable for the future is becoming enormously important in the EU and other parts of the world. This is a field of endeavour to which CME and ZLV are ideally suited to make a contribution by virtue of their special expertise. Last but certainly not least, the specific impact of global environmental changes (e. g. climate change) on urban systems – and possibilities for adapting urban systems under shifting basic conditions – are examples of relevant research topics.

New scientific coalitions, e.g. with the renowned Institute for Advanced Studies in the Humanities (KWI) in Essen, are currently opening up more far-reaching interdisciplinary vistas. Since specific urban life styles are expressions of the ways in which people deal with resources, the social sciences will increasingly play an important role in research on urban systems at the University of Duisburg-Essen.





Institut für Entwicklung und Frieden

Institute for Development and Peace

Mit seinen Forschungsarbeiten an der Schnittstelle zwischen Friedens- und Entwicklungsforschung ist das Institut für Entwicklung und Frieden (INEF) fast schon zur Marke geworden und einzigartig in Deutschland. Als Forschungsinstitut des Fachbereichs Gesellschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen wurde es 1990 auf der Basis eines Kooperationsvertrages zwischen der Stiftung Entwicklung und Frieden (SEF) in Bonn und der damaligen Gerhard-Mercator-Universität Duisburg gegründet. Es verbindet wissenschaftliche Grundlagenforschung mit anwendungsorientierter Forschung und Politikberatung in folgenden Bereichen: Global Governance und menschliche Sicherheit, fragile Staaten, Krisenprävention, zivile Konfliktbearbeitung und Wiederaufbau von Post-Konflikt-Gesellschaften sowie Menschenrechte und Unternehmensverantwortung.

The Institute for Development and Peace (German abbreviation: INEF) is a research institute of the Department of Social Sciences at the University of Duisburg-Essen. It was founded in 1990 on the basis of a cooperation agreement between the Peace and Development Foundation (German abbreviation: SEF) in Bonn and the former Gerhard Mercator University Duisburg. With its research focus at the interface between peace studies and development research, the Institute is quite unique in Germany and is virtually in a class of its own. It combines basic research with applied and policy-related research in the following areas: Global Governance and Human Security, Fragile States, Crisis Prevention and Civilian Conflict Management, Human Rights, and Corporate Social Responsibility.

Kooperationen und Internationalität

Das INEF ist in ein nationales und internationales Forschungsnetzwerk eingebettet. National sind die wichtigsten Kooperationspartner das Bonn International Centre for Conversion (BICC) und das Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) in Bonn. Neben Aktivitäten in internationalen Fachgesellschaften wie der International Studies Association (ISA), International Peace Research Association (IPRA) und der European Association of Development Research and Training Institutes (EADI) schlägt sich das internationale Engagement des INEF unter anderem in gemeinsamen Forschungsk Kooperationen mit dem Australian Centre for Peace and Conflict Studies (ACPACS), Brisbane, der London School of Economics (LSE), dem Trudeau Centre for Peace and Conflict Studies am University College Toronto und dem United States Institute of Peace (USIP) nieder.

Forschung

Zentral für die Arbeit des INEF ist die Auseinandersetzung mit Globalisierungsprozessen, die etablierte Institutionen der Politik in vielen Bereichen – wie Klimawandel, Migration, Armut oder Instabilitäten in der Weltwirtschaft – unter Anpassungsdruck setzen. Den entsprechenden Wandlungsprozessen spürt das INEF in seiner viel beachteten Publikationsreihe Globale Trends nach, die es gemeinsam mit der Stiftung Entwicklung und Frieden (SEF) herausgibt. Darin werden in Abständen von zwei bis drei Jahren politische, ökonomische, soziale und ökologische Entwicklungen analysiert. Hier wird nicht nur nach dem Zustand globalen Regierens (Global Governance) gefragt, sondern es werden auch Perspektiven künftiger Entwicklungen aufgezeigt.

Ein weiterer zentraler Forschungsbereich des INEF konzentriert sich auf die Analyse von Gewaltkonflikten und die Suche nach Strategien und Instrumenten zur friedlichen Konfliktbearbeitung sowie dem Wiederaufbau von Gesellschaften nach der Beendigung gewaltsamer Konflikte. Kriege und Gewaltkonflikte haben weitreichende Folgen für die von ihnen betroffenen Gesellschaften. Sie führen nicht nur zu humanitären Notständen und Katastrophen, sondern bringen Entwicklungsprozesse zum Scheitern, können zur Fragmentierung von Staaten und der



Direktor/Director: Prof. Tobias Debiel

National and International Collaboration

INEF is integrated into a national and international research network. On the national level, some of the most important organizations with which INEF collaborates are the Bonn International Centre for Conversion (BICC) and the Centre for Development Research, Bonn. In addition to playing an active role in international scholarly associations such as the International Studies Association (ISA), the International Peace Research Association (IPRA) and the European Association of Development Research and Training Institutes (EADI), the Institute conducts joint research projects together with numerous international partners, e.g. the Australian Centre for Peace and Conflict Studies (ACPACS) in Brisbane, the London School of Economics (LSE), the Trudeau Centre for Peace and Conflict Studies at University



Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Tobias Debiel
- Dr. Brigitte Hamm
- Elena Heßelmann
- PD Dr. Jochen Hippler
- Dr. Sabine Kurtenbach
- Dr. Daniel Lambach
- Prof. em. Dr. Franz Nuscheler
- Tome Sandevski
- Matthias Seifert
- Angelika Spelten
- Dr. Cornelia Ulbert

Externe Mitglieder External Members

- Prof. Dr. Christoph Weller, Universität Marburg
- Prof. Dr. Herbert Wulf, ehemaliger Direktor des Bonn International Conversion Centre (BICC)

Auflösung ganzer Gesellschaften führen. Zugleich prägen sie in zunehmendem Maße die internationalen Beziehungen: Dies wird deutlich in Diskussionen über humanitäre Interventionen oder die Entsendung von Friedenstruppen (Balkan, Afghanistan), die Rolle der Vereinten Nationen oder den unilateralen Führungsanspruch der USA. Gemeinsam mit vier anderen deutschen Instituten der Friedens- und Konfliktforschung gibt das INEF das jährlich erscheinende Friedensgutachten heraus, in dem Erkenntnisse der wissenschaftlichen Forschung für die Politik und die interessierte Öffentlichkeit anschaulich aufbereitet werden.

In Anbetracht der sich vollziehenden Wandlungsprozesse und der zunehmenden Dominanz von Sicherheitspolitik muss sich auch die internationale Entwicklungspolitik neuen Herausforderungen stellen: Welchen Beitrag kann sie zur Bewältigung von Weltproblemen und zur Gestaltung der Globalisierung leisten? Ist sie dazu in der Lage, die Fähigkeiten von Entwicklungsländern zu stärken



College, University of Toronto und the United States Institute of Peace (USIP).

Research Profile

Analyzing globalization processes is a central part of the research work carried out by INEF. Global problems such as climate change, migration, poverty and instabilities in the global economy exert excessive pressure for adaptation on individual states. INEF traces these processes of change in its well-known publication series *Global Trends* co-edited with the Peace and Development Foundation (Stiftung Entwicklung und Frieden, SEF). This series, which is published every two to three years, analyzes political, economic, social and ecological developments. Apart from discussing the state of Global Governance, the authors map out prospects for future development.

Another important research area at INEF focuses on the analysis of violent conflicts, and aims to develop strategies and instruments for the peaceful resolution of conflicts. Wars and violent conflicts have far-reaching consequences for the societies affected. Not only do they cause human suffering, countless deaths and humanitarian crises; they also bring development processes to a halt. Moreover, they can lead to a change in political identities, the fragmentation of states or even the disintegration of societies at large. In particular, violent transnational conflicts have repercussions on the international level and pose a real challenge to states, governments and international organizations. This becomes obvious with respect to contentious issues such as humanitarian interventions and peacekeeping missions in various parts of the world (e. g. Balkans, Afghanistan) or in situations where the role of the United Nations or the unilateralism of the United States is contested. Together with four other German peace and conflict research institutes, INEF co-edits the annual *Friedensgutachten* (Peace Report), in which new scientific insights are presented to political scientists and a wider public.

In view of these manifold changes which are underway, moreover, international development policy has to face new challenges. Two of the most important questions demanding answers in this context are: "Given the dominance of security policy,



und deren Steuerungskapazitäten (Governance) zu steigern? Das INEF legt seinen Arbeiten in diesem Bereich einen Entwicklungsbegriff zugrunde, der auf Menschenrechten basiert. Dadurch verbindet es Entwicklungspolitik auch eng mit Fragen der Demokratisierung und Durchsetzung von Menschenrechten. Mit der Proklamation der „Millennium Development Goals“ (MDGs) zur Armutsbekämpfung durch die Vereinten Nationen wurden neue Entwicklungsziele gesteckt, die zunehmend im Verbund mit privaten Akteuren realisiert werden sollen. Auf deren Rolle liegt seit einigen Jahren verstärkt das Augenmerk der INEF-Forschung, wie man beispielsweise am Themenschwerpunkt des vom INEF mit herausgegebenen Jahrbuches *Menschenrechte* 2006 ablesen kann, das danach fragt, wie Menschenrechte durch staatliche und private Akteure geschützt werden können.

Der spezifische Ansatz des INEF, Grundlagenforschung mit anwendungsorientierter Forschung zu verbinden, spiegelt sich auch im breiten Spektrum der Drittmittelgeber wider: Die Hauptgeldgeber der letzten Jahre waren neben der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), die Deutsche Stiftung Friedensforschung (DSF), das United States Institute of Peace (USIP), die Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und die Weltbank. Kleinere Projekte führt das INEF auch für nicht-staatliche Organisationen (NGOs) und NGO-Netzwerke wie „FoodFirst Informations- und Aktionsnetzwerk“ (FIAN) oder dem Verband Entwicklungspolitik deutscher Nichtregierungsorganisationen (VENRO) durch.

Die Verbindung von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung lässt sich anhand des Forschungsprojekts „Local Governance after State Failure“ illustrieren, das auf Feldforschung in ausgesuchten Regionen Afghanistans (Kunduz, Paktia) und Somalilands (Awdal, Sanaag), eines nach Unabhängigkeit strebenden Teils Somalias, basierte. In klarer Abgrenzung zum Hobbes'schen Theorem der Anarchie und dem Konstrukt eines Leviathans war die Ausgangsthese des Projekts, dass auch in staatsfernen Gesellschaften Entscheidungs- und Steuerungsprozesse (Governance) durch gewisse Normen, Regeln und Verfahren gekennzeichnet sind, die soziale Ordnung konstituieren. Mit

will development policy be able to contribute to solving global problems and shaping globalization?” and “Will development policy be an effective instrument for establishing and strengthening governance capacities in developing countries?” INEF subscribes to a concept of development that is firmly based on human rights. From this perspective development policy is closely linked to the issues of democratization and enforcement of human rights. When the United Nations proclaimed its “Millennium Development Goals” (MDGs) to fight poverty, the international community set new developmental goals. These goals should be reached together with non-governmental and private stakeholders. This is why research at INEF increasingly focuses on private actors.

A prominent example of the type of question INEF deals with in this research area is the 2006 edition of the *Jahrbuch Menschenrechte* (Annual Report on Human Rights). In this human rights yearbook various authors discuss how human rights can be protected by governments and private stakeholders.

The specific approach taken by INEF of combining basic and applied research in peace and development studies is also reflected by the broad range of third-party funding bodies supporting the activities of the Institute. Over the last years the roster of funding agencies has included the German Research Foundation (DFG), the German Foundation for Peace Research (DSF), the United States Institute of Peace (USIP), the German Agency for Technical Cooperation (GTZ), and the World Bank. INEF also conducts smaller projects for NGOs and NGO networks such as FIAN and VENRO.

The combination of basic and applied research is illustrated by the research project “Local Governance after State Failure”, which is based on field research in selected regions of Afghanistan (Kunduz, Paktia) and Somaliland (Awdal, Sanaag), a part of Somalia striving for independence. In a clear renunciation of Hobbes' Theory of Anarchy and the construct of a Leviathan, the hypothesis serving as a starting point for this project was that, even in societies far from any state, decision and control processes (Governance) are characterized by certain standards, rules and methods which constitute social order. By employing innovative methods (e.g. stakeholder and institutional mapping, survey





innovativen Methoden (Akteurs- und Institutionen-Mapping, Erhebung von Autoritätszuschreibungen durch Vertreter ausgewählter Bevölkerungsgruppen) konnte die Grundannahme bestätigt werden. Zugleich zeigte sich eine erhebliche Varianz zwischen den Fallstudien. So organisierten sich in Kunduz Gewaltakteure in losen vertikalen Netzwerken, die im Sinne von „Gewaltoligoplen“ nur sehr bedingt Sicherheit herstellen konnten. In Paktia fanden wir hingegen horizontale Netzwerke, die gesellschaftlich tief verankert und in erstaunlichem Maße zu Gewaltkontrolle und Konfliktregulierung in der Lage sind. In beiden untersuchten Regionen Somalilands sind Befriedung und Gewaltkontrolle weitgehend gelungen, und zwar wurde dies primär durch Ältestenräte unter Rückgriff auf die Institution des traditionellen Rechts (xeer) geleistet. Aus diesen Befunden lassen sich zum einen neue Erkenntnisse herleiten, welche alternativen Pfade der Staatsbildung es jenseits der These „War makes States“ (Charles Tilly) gibt. Zum anderen wurde die Expertise über lokale Akteure und Institutionen genutzt, um mit lokalen Projektpartnern in einem anwendungsorientierten Folgeprojekt Regelungsmöglichkeiten für Landkonflikte unter Bedingungen fragiler Staatlichkeit zu identifizieren.

Studium und Promotion

Seit dem Wintersemester 2006/07 wird am Institut für Politikwissenschaft der Masterstudiengang „Internationale Beziehungen und Entwicklungspolitik“ angeboten, an dem das INEF beteiligt ist. Dieses auf die spezifischen Stärken der Duisburger Politikwissenschaft zugeschnittene Studienangebot wird bundesweit und auch international nachgefragt. Zudem ist das INEF am „Student Exchange Programme in Human Security (SEPHS)“ beteiligt, das von 2007 bis 2010 im Rahmen der EU Transatlantic Student Exchange Partnership gefördert wird. Dieses Programm ermöglicht den Austausch von Studierenden und Kurzaufenthalte von Lehrenden zwischen den beteiligten europäischen Universitäten Graz, Lubljana und Duisburg-Essen mit den kanadischen Partnerhochschulen University of British Columbia, Université du Québec à Montréal und der University of Winnipeg.

of the attribution of authority to representatives of selected groups of the population), the researchers were able to confirm the basic assumption. At the same time they discovered a substantial variance between the case studies. In Kunduz, for example, violent players organized themselves into loose vertical networks; in their role as violence-mongering oligopolists, these players were able to establish only a conditional security. In Paktia, in contrast, we found horizontal networks which were deeply rooted in society and possessed an astonishing ability to control violence and regulate conflicts. In both regions of Somaliland which were investigated, efforts to establish peace and control violence were largely successful; this was achieved primarily by the council of elders on the basis of the institution of traditional law (xeer). One result of this research was the discovery of alternative routes to nation-building transcending the thesis of Charles Tilly that “War makes States”. A second important achievement was that the researchers were able, in cooperation with local project partners, to use their knowledge of local stakeholders and institutions to identify modalities for regulating land conflicts under the conditions of fragile government.

Undergraduate and Doctoral Programmes

In conjunction with INEF, the Institute of Political Science offers an M.A. Programme in “International Relations and Development Policy”. This unique programme draws on the specific strengths of the political scientists at the University of Duisburg-Essen and attracts students from Germany and abroad. Moreover, INEF participates in the “Student Exchange Programme in Human Security (SEPHS)” funded by the EU Transatlantic Student Exchange Partnership for the period of 2007-2010. This programme creates possibilities for the short-term exchanges of students and lecturers between the participating European Universities of Graz, Ljubljana and Duisburg-Essen and the University of British Columbia, the Université du Québec à Montréal, and the University of Winnipeg in Canada.

INEF offers its doctoral students a special programme in “International Relations / Peace and Development Research” in cooperation with the



Zentrale Publikationen Selected Publications

- Debiel, T. (with A. Klein) (2002): *Fragile Peace. State Failure, Violence and Development in Crisis Regions*. London: Zed Books.
- Hamm, B., S. Kurtenbach, F.-J. Hutter et al. (Hrsg.) (2006): *Jahrbuch Menschenrechte 2007* (Deutsches Institut für Menschenrechte). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Hippler, J. (ed.) (2005): *Nation-Building. A Key Concept for Peaceful Conflict Transformation?* London: Pluto Press.
- Lambach, D. (2006): *Security, Development and the Australian Security Discourse*. In: *Australian J. Political Science* 41(3), 407-418.
- Nuscheler, F., T. Debiel, D. Messner (eds.) (2006): *Global Trends 2007. Vulnerability and Human Security in the 21st Century*. Frankfurt/M.: Fischer Taschenbuch.
- Nuscheler, F., T. Debiel, D. Messner (Hrsg.) (2006): *Globale Trends 2007. Entwicklung – Frieden – Umwelt*. Frankfurt/M.: Fischer Taschenbuch.
- Schoch, B., A. Heinemann-Grüder, J. Hippler, M. Weingardt, R. Mutz (Hrsg.) (2007): *Friedensgutachten 2007*. Münster: LIT-Verlag.
- Ulbert, C., C. Weller (Hrsg.) (2005): *Konstruktivistische Analysen der internationalen Politik. Theoretische Ansätze und methodische Herangehensweisen*. Wiesbaden: VS – Verlag für Sozialwissenschaften.
- Ulbert, C., T. Risse (2005): *Deliberately Changing the Discourse: What Does Make Arguing Effective?* In: *Acta Politica* 40(3), 351-367.

Zur besseren Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses hat das INEF in Kooperation mit dem Institut für Politikwissenschaft und entsprechenden Fachkollegen an der Universität Düsseldorf und der Fachhochschule Düsseldorf ein strukturiertes Promotionsprogramm „Internationale Beziehungen/ Friedens- und Entwicklungsforschung“ entwickelt, in dem die beteiligten Doktoranden eine gezielte methodische und theoretische Ausbildung erhalten und ihre Promotionsarbeiten in die Forschungskontexte der beteiligten Institute einbinden können.

Politikberatung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Mitarbeiter des INEF sind politikberatend in hochrangigen Gremien tätig. Besonders hervorzuheben ist die Mitgliedschaft von Prof. Tobias Debiel im „Wissenschaftlichen Beirat Vereinte Nationen“ und im „Beirat Zivile Krisenprävention“ des Auswärtigen Amtes. Ein weiteres Beispiel für Politikberatung durch das INEF ist die Beratungstätigkeit von Dr. Jochen Hippler für das Institut für

Institute of Political Science and colleagues from the University of Düsseldorf and the University of Applied Sciences of Düsseldorf. Part of this programme consists of a series of workshops focused on methodological and theoretical issues related to the research work of the participants. In this programme, moreover, doctoral students are given the opportunity to embed their individual theses in the broader research frameworks of the participating institutes.

Scientific Policy Advice and Public Relations

Several members of the academic staff of INEF sit on high-ranking advisory bodies. For example, Prof. Tobias Debiel is a member of the “Advisory Council on the United Nations” and the “Council on Civilian Conflict Prevention” of the German Foreign Ministry. Another example of foreign policy consulting carried out by INEF staff members is Dr. Jochen Hippler’s consulting work for the Institute of Foreign Cultural Relations (ifa) and the German Foreign Ministry on issues of cultural policy and





Auslandsbeziehungen und das Auswärtige Amt im Bereich der Auswärtigen Kulturpolitik und des Dialoges der westlichen und muslimischen Gesellschaften.

Ein wichtiges Instrument der Öffentlichkeitsarbeit sind die deutschen und englischen Webseiten des Instituts. Daneben vermittelt das INEF Forschungsergebnisse gezielt einem breiteren Publikum im Rahmen eigener Publikationsserien, die es neben der Versendung an Bibliotheken und sonstige Multiplikatoren auch über umfangreiche Mailinglisten im In- und Ausland verbreitet. In der Arbeitspapierreihe „INEF-Report“ werden längere Studien publiziert, die neueste Forschungsergebnisse für ein Fachpublikum aufbereiten. Die Reihe „INEF Policy Brief“ greift wichtige aktuelle Ereignisse und Forschungsthemen in prägnanter Form auf und diskutiert sie im Hinblick auf politische Handlungsempfehlungen.

Perspektiven

Das INEF war in jüngster Zeit erfolgreich an einer Reihe von Anträgen für internationale Kooperationsprojekte beteiligt, die die Europäische Union fördert. Mittelfristig ist ein weiterer Ausbau internationaler Forschungsprojekte geplant. Inhaltlich stehen dabei vor allem zwei Themenbereiche im Vordergrund, in denen sich das INEF national und auch zunehmend international bereits als entsprechend einschlägiges Forschungsinstitut etabliert hat: Zum einen das Thema fragile Staatlichkeit, das sowohl mit Blick auf die interne Verfasstheit der betreffenden Staaten als auch im Hinblick auf die damit verbundenen internationalen Implikationen untersucht wird. Derzeit wird hierzu in Kooperation mit dem Australian Centre for Peace and Conflict Studies (ACPACS), Brisbane, und dem Overseas Development Institute (ODI), London, ein Projekt entwickelt. Ein zweiter Themenschwerpunkt, der weiter ausgebaut werden soll, ist die Frage des Beitrags privater Akteure zu globalen Steuerungsprozessen (Global Governance). Relevant sind hierbei nicht nur die neuen Steuerungsformen, die sich herausbilden, sondern auch die Frage, wie effektiv diese Prozesse sind und zu welchen konkreten Ergebnissen sie führen.

the dialogue between Western and Muslim societies.

The Institute's website, which is provided in both German and English, is an important public relations tool. To present the results of its research to a wider public, INEF publishes working papers which are available in print and are also disseminated nationally and internationally via mailing lists. The INEF Reports is a series concentrated on major findings emerging from the Institute's ongoing research projects as well as from studies relating to academic and policy debates. This series is mainly addressed to the research community and students of international relations. The INEF Policy Briefs, however, aim to reach out to policy-makers interested in relevant scholarly results. Therefore, they take up important current events and research issues in a concise manner and discuss a wide range of policy options and recommendations.

Outlook

INEF has recently submitted a number of successful applications for funding within the framework of international cooperative research projects sponsored by the European Union. Over the medium term INEF intends to further expand its participation in international research projects. Two thematic areas in which INEF has established itself nationally – and increasingly internationally as well – as a leading research institute will be at the centre of this research: the topic of fragile statehood with an inward view to the internal governmental structures of the states in question and with an outward view to the international implications of this situation. INEF is currently elaborating a project in this area in cooperation with the Australian Centre for Peace and Conflict Studies (ACPACS) in Brisbane, and the Overseas Development Institute (ODI) in London. A second thematic area in which the Institute intends to expand its activities is the question of the contribution to be made by private stakeholders to global policy processes (Global Governance). This subject is of importance not only because of the new forms of governance we can witness here, but also because we do not know how effective these processes are and what results will be produced.



Kontakt Contact

Institut für Entwicklung und Frieden (INEF)
Institute for Development and Peace (INEF)

Prof. Dr. Tobias Debiel

Direktor [Director](#)

Dr. Cornelia Ulbert

Geschäftsführerin [Managing Director](#)

☎ +49 (0)203 379-4420

☎ +49 (0)203 379-4425

@ inef-sek@inef.uni-due.de

Postanschrift [Postal address](#)

Universität Duisburg-Essen
47048 Duisburg

Besucheranschrift [Address for visitors](#)

Geibelstr. 41
47057 Duisburg
🌐 www.inef.de





Das Erwin L. Hahn Institut für Magnetresonanz

The Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging

Die Weiterentwicklung der Magnet-Resonanz-Tomographie (MRT) ist das übergeordnete Ziel des Erwin L. Hahn Instituts für Magnetresonanz, sowohl im Bereich kognitiver Neurowissenschaften, als auch auf dem Feld klinischer Diagnostik und Behandlung. Ermöglicht wird diese Zielsetzung durch die enge Zusammenarbeit zwischen kognitiven Wissenschaftlern, Physikern, Ingenieuren und Ärzten.

The aim of the Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging is the advancement of magnetic resonance imaging (MRI) for both cognitive neuroscience and medical diagnosis and treatment. This goal is being pursued via intense collaboration between cognitive scientists, physicists, engineers, and medical doctors.

Das Institut

Das Erwin L. Hahn Institut wurde im Juli 2005 von der Universität Duisburg-Essen und von der Radboud Universiteit Nijmegen (Niederlande) als interdisziplinäre Forschungsinstitution gegründet. Das Institut nahm im Oktober 2006 den Forschungsbetrieb auf.

Benannt ist das Institut nach Erwin L. Hahn, einem gebürtigen US-Amerikaner und Physiker, der bis zum heutigen Tag unschätzbare Beiträge zum Bereich der Magnetresonanz geleistet hat. Erwin L. Hahn ist in seinem Forschungsfeld insbesondere für die Entdeckung des „Spin-Echos“ bekannt, das eines der grundlegendsten Methoden der Signalentstehung in der Magnetresonanzbildung ist.

Beheimatet ist das Institut im Gebäude des ehemaligen Leitstandes der Kokerei Zollverein. Herzstück des Instituts ist ein 7-Tesla-Ganzkörper-Magnetresonanztomograph der Firma Siemens Healthcare, Erlangen. Im Vergleich zu den heute in der klinischen MRT-Bildgebung weltweit eingesetzten 1,5-Tesla-MRTs liefert das 7-Tesla-Hochfeldsystem eine vielfach höhere Sensitivität für strukturelle und funktionelle Messungen im menschlichen Körper.

Forschung

Aufgrund verschiedenster technischer und physikalischer Hürden und Herausforderungen ist die Hochfeld-MRT bis heute auf nur wenige Forschungsinstitutionen weltweit limitiert, die ihren Forschungsschwerpunkt zumeist auf die Neurowissenschaften gelegt haben. Ein Hauptziel des Erwin L. Hahn Institutes ist es, mit seinen Entwicklungen die Vorteile der Hochfeld-MRT-Bildgebung jenseits von der neuroradiologischen MRT auf den gesamten menschlichen Körper auszuweiten und die Verbreitung dieser Hochfeld-MRT-Technologie voranzutreiben. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte sind die Hochfeld-MRT vom Hirn (strukturell und funktionell), die Hochfeld-MRT des gesamten menschlichen Körpers (strukturell und funktionell), die Hochfeld-MR-Spektroskopie auch mit anderen Kernen als Wasserstoff sowie die Entwicklung von Radiofrequenz-Antennen zum Senden und Empfangen des MRT-Signals.



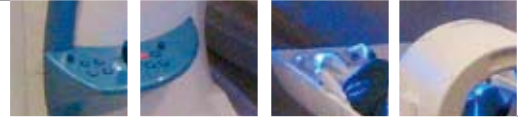
Geschäftsführender Direktor/Managing Director: Prof. Mark Ladd

The Institute

The Institute was founded via an agreement signed in July 2005 by the University of Duisburg-Essen (Germany) and the Radboud University Nijmegen (The Netherlands). Located on the grounds of the Zollverein UNESCO World Cultural Heritage site in Essen, Germany, the Institute opened its doors in October 2006 and research activities immediately got underway.

The Institute is named after Erwin L. Hahn, a physicist who made innumerable contributions to the field of magnetic resonance. Born in 1921 in the U.S., Hahn is probably best known for the discovery of the “spin echo”, one of the most fundamental methods of signal formation in magnetic resonance imaging.

The Institute is located in the former control centre of the Zollverein Coking Plant, where the former industrial character serves as the background



Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Hynek Burda
- Prof. Dr. Hans Christoph Diener
- Prof. Dr. Raimund Erbel
- Prof. Dr. Michael Forsting
- PD Dr. Ruth Grümmer
- Prof. Dr. Edgar Heineken
- Prof. Dr. Mark Ladd
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Solbach
- Prof. Dr. Dagmar Timmann-Braun
- Prof. Dr.-Ing. Peter Waldow
- Prof. Dr. Jens Wiltfang
- Prof. Dr. Elke Winterhager

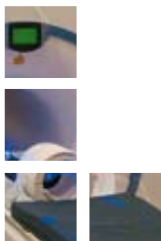
Externe Wissenschaftler External Researchers

- Prof. Dr. Arend Heerschap, Department of Radiology, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, Niederlande
- Prof. Dr. David G. Norris, F.C. Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Radboud Universiteit Nijmegen, Niederlande
- Prof. Dr. Klaus Scheffler, Departement Medizinische Radiologie, Universität Basel, Basel, Schweiz
- Prof. Dr. Siegfried Trattnig, MR Centre, Universitätsklinik für Radio-diagnostik, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Neben der Bereitstellung einer einmaligen Forschungsinfrastruktur für verschiedene Gruppen der zwei Gründeruniversitäten betreibt das Institut eine Politik der offenen Tür sowohl für akademische als auch für industrielle Partner.

Beteiligte Einrichtungen

- Universität Duisburg-Essen
- Universitätsklinikum Essen
- Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen, Niederlande
- F.C. Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen, Niederlande
- Siemens Healthcare, Erlangen (Technologiepartner).



for a modern research environment. The heart of the Institute is a 7 Tesla whole-body magnetic resonance imager from Siemens Healthcare, Erlangen, Germany. In contrast to the conventional magnetic resonance imagers used in hospitals and clinics throughout the world, which commonly operate at a magnetic field strength of 1.5 Tesla, the ultra-high magnetic field strength of this imager provides significantly superior sensitivity for structural and functional measurements of the human body.

Research focus

Owing to many technical and physical challenges encountered at the higher field strength, the 7-Tesla MRI technology has so far been limited to a handful of research institutes throughout the world and has primarily been used for investigations in the field of neuroscience. One of the main goals of the Erwin L. Hahn Institute, above and beyond high-field neuroradiological MRI, is to extend the advantages of 7-Tesla technology to the entire body and facilitate its widespread dissemination. The main research topics include high-field MRI of the brain (structural and functional), high-field MRI for non-neurological applications (structural and functional), high-field MR spectroscopy including non-proton MR spectroscopy, and development of radiofrequency antennas for MRI signal transmission and reception.

In addition to providing a unique research infrastructure for various groups from the two founding universities, the Institute practices an open-door policy granting access to institute facilities to both academic and industrial partners.

Participating institutions of the Hahn Institute

- University of Duisburg-Essen, Essen, Germany
- University Hospital Essen, Essen, Germany
- Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands
- F.C. Donders Centre for Cognitive Neuroimaging, Nijmegen, The Netherlands
- Siemens Healthcare, Erlangen, Germany (technology partner).

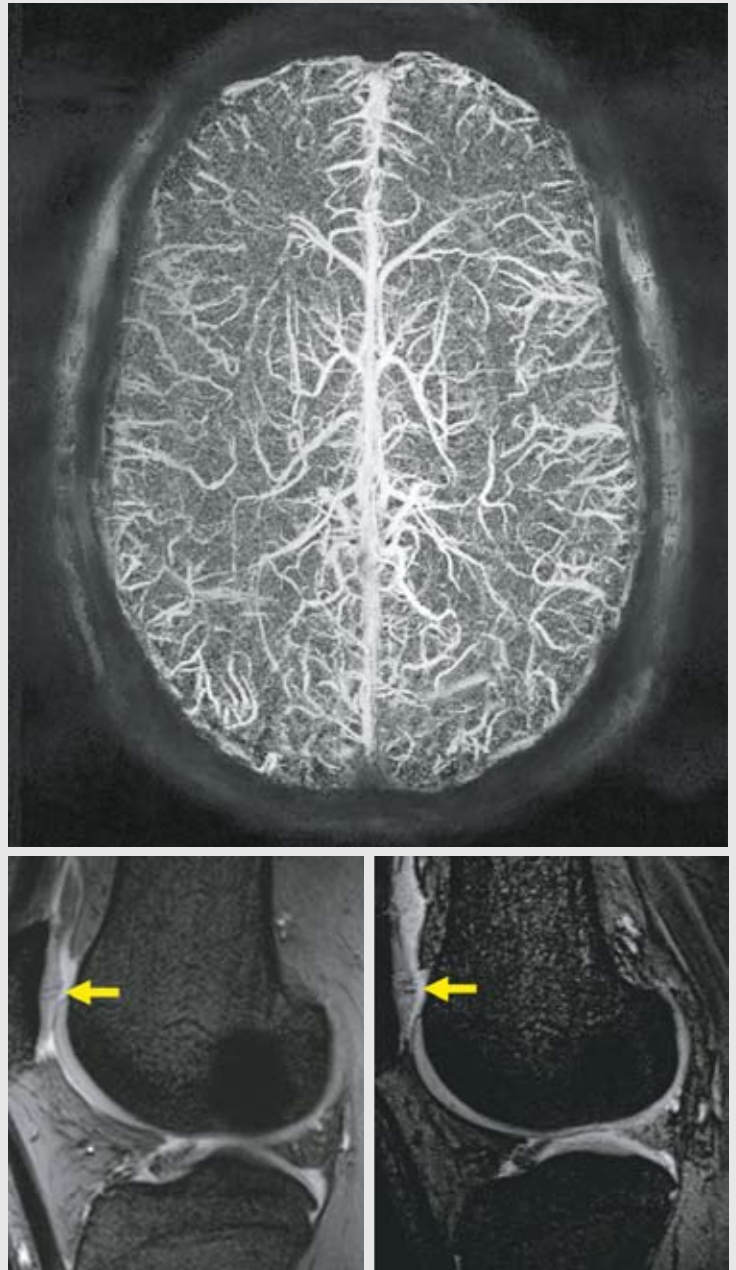
Erste Forschungsergebnisse

Bereits im ersten Jahr nach der Inbetriebnahme des 7-Tesla-Tomographen konnten Wissenschaftler aus dem Erwin L. Hahn Institute zeigen, dass die höhere strukturelle Auflösung und der stark verbesserte Gewebekontrast bei 7 Tesla eine deutlich bessere Beurteilung z. B. des Hippocampus ermöglichen. Der Hippocampus ist Teil des limbischen Systems, das u. a. der Gedächtnisbildung dient, und wird bei fortgeschrittener Alzheimer-Demenz angegriffen. Somit besteht die Aussicht, den einschneidenden Konsequenzen dieser Erkrankung mittelfristig mit einer früheren Erkennung und Einleitung einer Therapie zu begegnen. Im Kopf konnte auch gezeigt werden, dass das venöse System ohne die Gabe von Kontrastmitteln mit bisher unerreichter Detailtreue abgebildet werden kann. Vergleichbare Aufnahmen bei 1,5 Tesla sind erst gar nicht möglich; die 7-Tesla-Aufnahmen basieren auf den hier besonders ausgeprägten magnetischen Eigenschaften des sauerstoffarmen Blutes. Im Knie konnte zum ersten Mal gezeigt werden, dass Knorpelveränderungen mit viel höherer Sensitivität und höherem Detailreichtum gegenüber herkömmlicher MRT-Bildgebung bei 1,5 Tesla möglich ist. Neue innovative Medikamente können in gewissen Fällen die Fortschreitung degenerativer Erkrankungen (Arthrose) verhindern, aber nur, wenn sie frühzeitig entdeckt und aufgehalten werden. Besonders wichtig für die weitere Verbreitung der 7-Tesla-Technologie: die Hahn-Forscher konnten in einer Studie mit über 100 Probanden zeigen, dass, obgleich vorübergehende Nebenwirkungen (Schwindelgefühl, metallischer Geschmack) bei 7 Tesla im Vergleich zu 1,5 Tesla häufiger auftreten, die Untersuchung von fast allen Probanden sehr gut toleriert wird. Einer Anwendung in der klinischen Routine steht diesbezüglich nichts im Wege.

Internationale Kooperationen

Internationale Forschungsk Kooperationen bestehen zurzeit mit Boston (Harvard/MIT Martinos Centre: Prof. Lawrence Wald), Nijmegen (UMC St Radboud: Prof. Arend Heerschap), Wien (Universitätsklinikum Wien: Prof. Siegfried Trattnig) und Basel (Universitätskliniken Basel: Prof. Klaus Scheffler).

Venogram bei 7 Tesla Venogram at 7 Tesla



7 Tesla (r.) im Kniegelenk ermöglicht eine bessere Erkennung der Knorpelverletzung (gelber Pfeil) hinter der Kniescheibe dieses Probanden in Vergleich zu 1.5 Tesla (l.).

7 Tesla (r.) of the knee joint allows better recognition of cartilage damage (yellow arrow) behind the patella of this volunteer compared to 1.5 Tesla (l.).



Zentrale Publikationen Selected Publications

- Barth, M., P. Koopmans, B. A. Poser, D. G. Norris (2007): Susceptibility Weighted Imaging (SWI) at 7 T: Protocols for Whole Brain Coverage and High Resolution for the Depiction of Small Anatomical Structures. ISMRM Workshop on Advances in High Field MR. Pacific Grove, California, USA.
- Gizewski, E. R., A. de Greiff, S. Maderwald, D. Timmann M. Forsting, M. E. Ladd (2007): fMRI at 7 T: Whole Brain Coverage and Signal Advantages even Infratentorially? *Neuroimage*, 37. 761-768.
- Kraff, O., J. M. Theysohn, S. Maderwald, C. Saylor, S.C. Ladd, M. E. Ladd, J. Barkhausen (2007): MRI of the Knee at 7.0 Tesla. *RoeFo*.
- Kraff, O., J. M. Theysohn, S. Maderwald, P. C. Kokulinsky, J. Barkhausen, M. E. Ladd, S. C. Ladd: High Field MRI of the Human Extremities at 7 Tesla. ISMRM Workshop on Advances in High Field MR. Pacific Grove, California, USA.
- Ladd, M. E. (2007): High Field MR: Potential and Limits. *Topics in MRI* 18. 139-152.
- Maderwald, S., E. R. Gizewski, O. Kraff, J. M. Theysohn, M. E. Ladd, K. Wicklow, H. H. Quick, S. C. Ladd (2007): Non-Contrast Enhanced MRA of Intracranial Vessels at 7T ISMRM Workshop on Advances in High Field MR. Pacific Grove, California, USA.
- Poser, B. A., M. Barth, D. G. Norris (2007): Evidence for Functional Activation in Fusiform Face Area and Amygdala using High-resolution Single-shot GE-EPI at 7 T, ISMRM Workshop on Advances in High Field MR. Pacific Grove, California, USA.
- Theysohn, J. M., O. Kraff, S. Maderwald, W. P. Becker, P. Kokulinsky, M. E. Ladd, S. C. Ladd (2007): Acceptance of 7T MRI for Human Imaging. ISMRM Workshop on Advances in High Field MRI. Pacific Grove, California, USA.
- Theysohn, J. M., O. Kraff, S. Maderwald, W. P. Becker, M. E. Ladd, S. C. Ladd, E. R. Gizewski, M. Forsting (2007): Human Intracerebral Blood Detection at 7T. ISMRM Workshop on Advances in High Field MRI. Pacific Grove, California, USA.
- Theysohn, J. M., O. Kraff, S. Maderwald, A. de Greiff, M. E. Ladd, S. C. Ladd, E. R. Gizewski, M. Forsting (2007): Human Hippocampal Imaging at 7T. ISMRM Workshop on Advances in High Field MRI. Pacific Grove, California, USA.

Early Research Results

During the first year after the commissioning of the 7-Tesla MR imager, scientists working at the Institute have already showed that the higher structural resolution and greatly improved contrast offered by the 7 Tesla permits much better evaluation of anatomical structures including the hippocampus. The hippocampus is part of the limbic system involved in memory formation and displays characteristic changes in patients with advanced Alzheimer's disease. There is thus a good perspective to counter the drastic health consequences of this disease with earlier diagnosis and commencement of therapy in the foreseeable future. In the brain it could also be shown that the venous system can be visualized with a heretofore unknown richness in detail without the use of contrast agent. Comparable images at 1.5 Tesla are not feasible; the 7-Tesla images are based on the pronounced magnetic properties of deoxygenated blood. Outside the head it could be shown for the first time that cartilage changes can be imaged with higher sensitivity and richness in detail compared to conventional 1.5 Tesla imaging. New innovative drugs are in some cases effective in slowing down or halting the progression of degenerative changes (osteoarthritis), but only when the intervention occurs at an early stage. Of particular importance for further dissemination of 7-Tesla technology: Hahn scientists were able to demonstrate in a study with more than 100 volunteers that, although transient side-effects (vertigo, metallic taste) at 7 Tesla occurred more often compared to 1.5 Tesla, the examination is well tolerated in the majority of cases. In this regard the implementation of this high field strength into clinical routine seems unproblematic.

International Research Collaboration

The Hahn Institute works together with researchers from Boston, USA (Harvard/MIT Martinos Centre, Prof. Dr. Lawrence Wald), Nijmegen, The Netherlands (UMC St Radboud, Prof. Dr. Arend Heerschap), Vienna, Austria (University Hospital Vienna, Prof. Dr. Siegfried Trattnig), and Basel, Switzerland (University Hospital Basel, Prof. Dr. Klaus Scheffler).

Perspektiven

Erste Zielsetzung ist die Ausdehnung der Anwendbarkeit der 7 Tesla-Technologie auf den gesamten Körper (Kopf, Gelenke, Gefäße, abdominelle Organe) für die klinische Diagnostik. Bisher wird die Technologie fast ausschließlich im Kopf angewendet, da technische Probleme, insbesondere im Rumpf, ungelöst sind. Ein weiteres Ziel ist die interdisziplinäre Anwendung der Technologie zur Untersuchung kognitiver Prozesse. Es sollen verschiedene Disziplinen (z. B. Kommunikationswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Bildungswissenschaften) die kognitiven Forschungsmöglichkeiten einsetzen können.

Outlook

The first goal is to extend the application of 7-Tesla technology to clinical diagnostic workups of the entire body (e.g. head, joints, vessels, abdominal organs). So far this technology has been used almost exclusively in the brain because of unsolved technical problems in other body regions (e. g. the torso).

The second goal is the interdisciplinary application of 7 Tesla technology to explore cognitive processes. Various disciplines, e.g. communication sciences, economic sciences, and educational sciences, will be able to utilize the cognitive research potential of 7 Tesla.

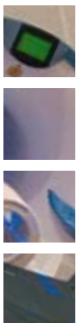


Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging

Prof. Dr. Mark E. Ladd
Geschäftsführender Direktor [Managing Director](#)

UNESCO Weltkulturerbe Zollverein
Arendahls Wiese 199
D-45141 Essen

☎ +49 (0)201 183-6070
☎ +49 (0)201 183-6073
@ mark.ladd@uni-due.de
🌐 www.hahn-institute.de





Institut für Ostasienwissenschaften

Institute of East Asian Studies

Am Institut für Ostasienwissenschaften (IN-EAST) forschen Wissenschaftler über die Gesellschaften und Ökonomien Ostasiens. Schwerpunkte sind China, Japan und Korea. Das größte universitäre Institut der gegenwartsbezogenen Ostasienforschung im deutschsprachigen Raum hat mit seinen interdisziplinären Studien zu Wirtschaft, Politik, Gesellschaft, Geographie, Geschichte und Kultur seit seiner Gründung im Jahre 1994 ein beachtliches Renommee erworben. China, Japan und Korea stehen im Fokus der rund 30 Wissenschaftler, die am IN-EAST hochaktuelle Forschungen betreiben. Mit seinem Promotionskolleg East Asian Studies und seinen forschungsorientierten Master-Programmen verbindet das Institut Forschung und Lehre.

At the Institute for East Asian Studies (IN-EAST) scholars conduct research on the societies and economies of East Asia. Since its founding in 1994, IN-EAST, the largest institute devoted to contemporary East Asian research in the German-speaking countries, has achieved an impressive reputation with its interdisciplinary studies on economics, politics, society, geography, history and culture. The approximately 30 scholars at IN-EAST conduct research on topics of intense current interest, with special attention to topics in China, Japan and Korea. The Doctoral Programme in East Asian Studies and the research-oriented MA Programme attest to the close links between research and teaching at the Institute.

Forschung: Risiko und Ostasien

Die stärksten Triebkräfte für Menschen, sich zu organisieren, sind die Risiken, Gefahren, aber auch Chancen, die sich ihnen präsentieren. Weiß man mehr über diese Zusammenhänge und vergleicht sie mit anderen Wirtschafts- und Gesellschaftssystemen, sind neue Einsichten möglich. Das Institut für Ostasienwissenschaften an der Universität Duisburg-Essen behandelt solche Themen in seinem Forschungsschwerpunkt „Risiko und Ostasien“.

Welche Risiken sind es, die Menschen dazu bringen, sich zusammenzuschließen? Drohende Naturkatastrophen sind ein offensichtliches Beispiel. Aber auch aktuelle Entwicklungen in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik können Auslöser hierfür sein. So unterliegen beispielsweise strategische Entscheidungen der chinesischen Führung zwischen Markt und Staat, Demokratie und autoritärer Führung einem Risikokalkül. Fragen der sozialen Sicherung in allen Ländern Ostasiens bergen Probleme. Und schließlich sind Risiken eine wichtige Komponente in den internationalen Beziehungen – sowohl innerhalb der Region (wie reagiert man etwa auf die Bedrohung durch Nordkorea?) als auch im Zusammenspiel zwischen Ostasien und Europa: Welche Voraussetzungen sind nötig, um gemeinsam globale Gefahren wie den Klimawandel abzuwenden? Wie bereiten sich Unternehmen auf das Risiko eines Zutritts in fremde Märkte vor? Nicht zu vergessen ist die kulturelle Dimension, denn Lebensrisiken und -chancen werden subjektiv empfunden. Macht und Interessen spielen also bei der Wahrnehmung, Verdrängung oder Behandlung von Risiken (so genanntes „Risikomanagement“) ebenfalls eine Rolle.

Schon in den letzten Jahren hat das Institut für Ostasienwissenschaften zahlreiche Studien – darunter sechs DFG-Projekte in einem Verbundprojekt – zum Wandel und zur Stabilität von Institutionen in Ostasien durchgeführt. Globalisierung, die stärker werdenden wirtschaftlichen und politischen Verflechtungen, aber auch länderspezifische Faktoren führten zu einem erheblichen Änderungsdruck in Japan und der VR China, wobei in der Literatur vielfach eine Liberalisierung und die Schwächung von Institutionen prognostiziert wurde, die ostasiatischen Länder aber als sehr stabilitätsorientiert galten. Die weitgehend



Direktor/Director: Prof. Winfried Flüchter

Research: Risk and East Asia

The strongest motivation for individuals to build social organizations lies in the dangers as well as the opportunities posed by risks. The generation of new insights becomes possible by understanding the constitution of social organizations and comparing these with other economic and social systems. These are the concerns of the research focus on “Risk and East Asia” at the Institute of East Asian Studies, University of Duisburg-Essen.

Which risks are driving the constitution of social organizations? Threats posed by natural disasters are an obvious example. But triggers can also be found in contemporary economic, social and political developments. Thus, a calculation of risk underlies the strategic decisions of the Chinese government, for example, between the market and the state, and between democratic and authoritative leadership. Furthermore, problems lie behind issues of social security in all East Asian countries. And risks constitute an important component of international relations – both within the East Asian region (for



abgeschlossenen Projekte des Forschungsverbundes analysierten diese Entwicklungen aus mehreren fachlichen Perspektiven – aber geeint durch institutionentheoretische Konzepte – in verschiedenen Bereichen (z.B. Märkte oder Regionen) und mit unterschiedlichen Themenstellungen, wie beispielsweise regionale Demokratisierungsprozesse, Baulobbyismus, ökonomische Verfügungsrechte oder Arbeitsmarktstrukturen. Zu den gemeinsamen Ergebnissen zählte dabei, dass eine eindeutige Tendenz zu einer Liberalisierung oder eines Abbaus von Institutionen als Erklärungsmuster viel zu kurz gegriffen ist. Institutioneller Wandel vollzog sich sehr vielfältig. Bestehende Institutionen wurden ersetzt oder transformiert und bildeten ein insgesamt stabiles Geflecht, das in Japan und China einerseits Stabilität gewährleistete, andererseits Anpassungen erlaubte.

Mit den neuen Forschungen zu „Risk and East Asia“ vertieft das IN-EAST seinen Arbeitsschwerpunkt. Dabei nutzt es die Kooperation in dem Verbund EastAsiaNet, in dem sich führende europäische Institute der gegenwartsorientierten Ostasienstudien vernetzt haben.

Die Expertise des IN-EAST ist auch bei renommierten Fachzeitschriften gefragt. Davon zeugen die folgenden Schwerpunktausgaben, die von Wissenschaftler des IN-EAST in den vergangenen Jahren betreut wurden:

- European Journal of East Asian Studies, Special Issue 1 (2006), „Nation-Building in East and South East Asian Studies“, edited by Thomas Heberer/Claudia Derichs,
- International Journal of the Sociology of Language, Special Issue 175,176 (2005), „Changing Language Regimes in Globalizing Environments: Japan and Europe“, edited by Patrick Heinrich/Florian Coulmas,
- Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Special Issue 3 (2006), „Herausforderung Ostasien“, edited by Werner Pascha.

Kooperationen

Das IN-EAST nutzt bei seinen Forschungsaktivitäten die Kontakte zu seinen Kooperationspartnern in dem Verbund EastAsiaNet (www.eastasianet.eu). Hier haben sich führende europäische Institute der

example, reactions to the North Korean threat) as well as between East Asia and Europe. Which pre-conditions are necessary in order to curb the common global threat posed by climate change? How can corporations prepare for risks involved with entries into foreign markets? Finally, the cultural dimensions should not be neglected since life course risks and chances are experienced subjectively. Power and interests play a role in the awareness, repression and treatment of risks (here the reference is the “risk management”).

In the last few years the Institute of East Asian Studies has carried out numerous research projects including six granted by the German Research Foundation (DFG) on change and the stability of institutions in East Asia. The processes of globalization, the forging of increasingly stronger economic and political ties, as well as country-specific factors, have created a substantial pressure for change in Japan and the Peoples Republic of China. Liberalization and weakening of institutions have been forecast by many authors writing about this part of the world; at the same time the East Asia countries are considered to be highly stability-oriented. During the projects carried out by the joint research initiative, these developments were analyzed from the vantage points of various academic disciplines but always on the basis of shared concepts from the field of institutional theory. The analysis covered various arenas of activity, e. g. markets and regions, and dealt with various topics, e.g. regional democratization processes, construction industry lobbying, property rights in township village enterprises, and labour market structure. One of the insights emerging from the research collaboration is that the dramatic changes now taking place cannot be fully explained by the current trends toward liberalization and a breakdown of institutions. Institutional transformation is a multifaceted phenomenon. Existing institutions have been supplanted or transformed, creating a stable network which guarantees stability in Japan and China while leaving room for adaptation.

The new research projects on “Risk and East Asia” give further definition to this main subject area. In this context the Institute will be making use of the collaboration within EastAsiaNet, an



Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Florian Coulmas
- PD Dr. Thomas Feldhoff
- Prof. Dr. Winfried Flüchter
- Prof. Dr. Thomas Heberer
- PD Dr. Patrick Heinrich
- Dr. Jun Imai
- Dr. Kerstin Lukner
- Prof. Dr. Werner Pascha
- Dr. Helmut Schneider
- Prof. Karen Shire PhD
- Dr. Yuko Sugita
- Prof. Dr. Markus Taube

Externe Wissenschaftler External Researchers

- Prof. Peter Buckley PhD, University of Leeds
- Prof. Flemming Christiansen PhD, University of Leeds
- Prof. Jeremy L. Cleeg PhD, University of Leeds
- Christopher M. Dent PhD, University of Leeds
- Prof. Dr. Jörn Dorsch, University of Leeds
- Prof. Glenn D. Hook LLD, University of Sheffield
- Prof. Victor T. King PhD, University of Leeds
- Dr. Caroline Rose, University of Leeds
- Key-young Son PhD, University of Sheffield
- Hiroko Takeda PhD, University of Sheffield

gegenwartsorientierten Ostasienstudien zusammengeschlossen. Die Mitglieder sind im Einzelnen:

- Barcelona/Madrid: Universitat Autònoma de Barcelona/Universidad Autónoma de Madrid
- Kopenhagen: Nordic Institute of Asian Studies (NIAS), Copenhagen Business School
- Duisburg: Institute of East Asian Studies (IN-EAST) of the University of Duisburg-Essen
- Lyon: Institut d'Asie Orientale, Institut d'Études Transculturelles et Transculturelles, Lyon
- Lund: Centre for East and Southeast Asian Studies, Lund University
- Leeds/Sheffield: White Rose East Asia Centre (Centre between the Departments of East Asian Studies at the Universities of Leeds and Sheffield)
- Aveiro/Portuguese Institute of Sinology: Centre for Languages and Cultures, University of Aveiro, with Inter-University Network on Chinese Studies
- Venedig: Department of East Asian Studies, Ca-Foscari University of Venice.

Studium

Mit seiner im Jahre 2006 gegründeten Graduate School führt das IN-EAST Forschung und Lehre enger zusammen. In den zwei neu akkreditierten, englischsprachigen MA-Studiengängen, MA Contemporary East Asian Studies und MA Japanese Sociolinguistics, studieren kleine Gruppen internationaler Studierender äußerst forschungsnah. Ein Teil von ihnen hat

organization composed of leading European institutes devoted to contemporary East Asia studies.

The expertise possessed by IN-EAST is also in high demand by well recognized scientific journals. This is attested to by the following special issues edited in recent years by scholars working at IN-EAST:

- European Journal of East Asian Studies, Special Issue 1 (2006), "Nation-Building in East and South East Asian Studies", edited by Thomas Heberer/Claudia Derichs,
- International Journal of the Sociology of Language, Special Issue 175,176 (2005), "Changing Language Regimes in Globalizing Environments: Japan and Europe", edited by Patrick Heinrich/Florian Coulmas,
- Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Special Issue 3 (2006), "Herausforderung Ostasien", edited by Werner Pascha.

National and International Collaboration

During its research activities IN-EAST makes use of its contacts to the leading European institutes for contemporary East Asian studies organized in the joint research initiative EastAsiaNet (www.eastasianet.eu). The members of EastAsiaNet are:

- Barcelona/Madrid: Universitat Autònoma de Barcelona/Universidad Autónoma de Madrid
- Kopenhagen: Nordic Institute of Asian Studies (NIAS), Copenhagen Business School



danach die Gelegenheit, sich im Promotionskolleg East Asian Studies weiterzuqualifizieren.

Das Promotionskolleg soll durch ein internationales Graduiertenkolleg zum Thema "Risk and East Asia" ergänzt werden. In Kooperation mit dem als



Zentrale Publikationen Selected Publications

- Feldhoff, T. (2005): Bau-Lobbyismus in Japan: Institutionelle Grundlagen – Akteursnetzwerke – Raumwirksamkeit, Dortmund (Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur).
- Flüchter, W. (2007): Georisikoraum Japan: Physiogene Verwundbarkeit und präventiver Katastrophenschutz. In Glaser, Rüdiger und Klaus Kremb (Hrsg.): Planet Erde: Asien. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 239-251.
- Heberer, T., A. D. Senz (2007): China's Significance in International Politics. Domestic and External Developments and Action Potentials, German Development Institute, Bonn.
- Heberer, T. (2007): Doing Business in Rural China: Liangshan's New Ethnic Entrepreneurs, Seattle, London: University of Washington Press.
- Heinrich, P. (2007): Debate on English as an Official Language in Japan. In Coulmas, F. (ed.): Language Regimes in Transformation. Future Prospects for German and Japanese in Science, Economy and Politics. Berlin: Mouton de Gruyter, 115-139.
- Imai, J. (2007): The Transformation of Effort Bargain: the Impacts of the Introduction of the Discretionary Work System and the Results-oriented Labor Management System. Annual Review of Labor Sociology 17.
- Pascha, W. (2007): The Role of Regional Financial Arrangements and Monetary Integration in East Asia and Europe in Relations with the US. The Pacific Review.
- Schneider, H. (2005): Zur Ökonomie innerstaatlicher Konflikte. Der Regionalkonflikt im Süden der Philippinen. In Waibel, M., W. Kreisel (eds.): The Pacific Challenge. Development Trends in the 21st Century. Göttingen, 115-136.
- Shire, K. (2007): Gender and the Conceptionalization of the Knowledge Economy in Comparison. In Walby, S. et al. (eds.): Gendering the Knowledge Economy, Houndsmill, Basingstoke: Palgrave MacMillan, 51-77.
- Taube, M. (2008): Principles of Property Rights Evolution in China's Rural Industry. In Heberer, T., G. Schubert (Hrsg.): Regime Legitimacy in Contemporary China: Institutional Change and Stability. London, New York: Routledge.

- Duisburg: Institute of East Asian Studies (IN-EAST) of the University of Duisburg-Essen
- Lyon: Institut d'Asie Orientale, Institut d'Études Transtextuelles et Transculturelles, Lyon
- Lund: Centre for East and Southeast Asian Studies, Lund University
- Leeds/Sheffield: White Rose East Asia Centre (Centre between the Departments of East Asian Studies at the Universities of Leeds and Sheffield)
- Aveiro/Portuguese Institute of Sinology: Centre for Languages and Cultures, University of Aveiro, with the Inter-University Network on Chinese Studies
- Venice: Department of East Asian Studies, Ca-Foscari University of Venice.

Academic Studies

The founding of the Graduate School in 2006 brought research and teaching even closer together at IN-EAST. In the two newly accredited MA programmes conducted in English – MA Contemporary East Asian Studies and MA Japanese Sociolinguistics – small groups of international students pursue courses of study in extremely close proximity to research. Some of these students will have the opportunity to acquire an additional qualification by entering the Doctoral Programme in East Asian Studies.

In addition to the Doctoral Programme, an international research training group (*Graduiertenkolleg*) on "Risk and East Asia" is now in the pipeline. Plans call for this training group to be established at IN-EAST in collaboration with the Universities of Sheffield and Leeds, which were recently named "Centres of Excellence" for Japanese and Chinese Studies by the British research promotion institutions. An application for funding has already been submitted by a task force headed by Prof. Karen Shire. As part of this training programme, the doctoral candidates will conduct some of their education and research directly in Asia at the Institute of Social Sciences of the University of Tokyo and at the Faculty of Social Sciences of Renmin University in Peking.

The international research training group and the collaboration within EastAsiaNet are the starting points for the further expansion of research on "Risk and East Asia".



Centre of Excellence in den Japanese and Chinese Studies kürzlich von den Institutionen der britischen Forschungsförderung ausgezeichneten Universitäten Sheffield und Leeds wird dieses internationale Graduiertenkolleg gegenwärtig unter der Federführung von Prof. Karen Shire beantragt. Im Rahmen dieses Kollegs werden die Promovierenden einen Teil ihrer Ausbildung und Forschung vor Ort in Asien am Institut für Sozialwissenschaften der Universität von Tokyo sowie dem Fachbereich für Sozialwissenschaften der Renmin Universität in Peking absolvieren.

Das internationale Graduiertenkolleg und die Zusammenarbeit im EastAsiaNet bilden den Ausgangspunkt für den weiteren Ausbau der Forschung zu „Risk and East Asia“.

Perspektiven

Die Internationalisierung von Forschung und Lehre wird auch künftig durch die enge Zusammenarbeit mit anderen Spitzeninstitutionen der Ostasienforschung in Europa und in Ostasien selbst vorangetrieben. Dies und der aktuelle Fokus des IN-EAST auf die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses werden die im europäischen Forschungsraum weltweit anerkannte und rezipierte wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Ostasienforschung weiter etablieren. Ferner ist es ein erklärtes Ziel, Ostasien in Zukunft auch stärker komparativ mit anderen Ländern und Regionen zu analysieren.

Outlook

In the future the close collaboration between the leading institutes for East Asian research in Europe and Asia will advance the globalization of research and teaching in this area. The IN-EAST has already acquired an international reputation for its research in the fields of economics and social sciences. In addition, its current commitment to the education of the next generation of East Asian scholars has made its academic profile even more clear-cut. Another stated goal of IN-EAST is to conduct more comparative research on East Asia in comparison with other countries and regions.



Kontakt Contact

Institut für Ostasienwissenschaften (IN-EAST)
Institute of East Asian Studies (IN-EAST)

Prof. Dr. Winfried Flüchter
Direktor **Director**

Helmut Demes
Geschäftsführer **Managing Director**

Postadresse **Postal address**
Universität Duisburg-Essen
47048 Duisburg

Besucheradresse **Address for visitors**
Forsthausweg, Gebäude **Building LE**
47057 Duisburg

☎ +49 (0)203 379-4191
☎ +49 (0)203 379-4157
@ in-east@uni-due.de
🌐 www.in-east.de



$2^{859433} = 2 - 1$
(258716 Ziffern)
ist Primzahl.

Institut für Experimentelle Mathematik

Institute for Experimental Mathematics

Um Mathematikern, Computerexperten und Nachrichtentechnikern die fachübergreifende und unkomplizierte Zusammenarbeit unter einem Dach zu ermöglichen, wurde das Institut für Experimentelle Mathematik (IEM) als eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der damaligen Universität Essen 1989 mit Unterstützung der Volkswagen-Stiftung ins Leben gerufen. Am 1. Januar 1999 wurde das Institut um den Lehrstuhl „Technik der Rechnernetze“ durch eine Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftungsprofessur erweitert. Die Fachgebiete Diskrete Mathematik, Mathematische Methoden der Datenübertragung, Technik der Rechnernetze und Zahlentheorie sind im IEM vertreten.

To enable mathematicians, computer experts and telecommunications engineers to engage in uncomplicated and transdisciplinary collaboration under one roof, the Institute for Experimental Mathematics (IEM) was founded, with the support of the Volkswagen Foundation, as a central scientific facility of the former University of Essen in 1989. With the addition of the Alfred Krupp von Bohlen and Halbach Foundation Chair on 1 January 1999, the Institute was expanded in the area of “Computer Networking Technology”. The areas of finite mathematics, digital communications, computer networking technology and theory of numbers are all represented at the IEM.

Hauptaufgabe des Instituts ist die Verstärkung der Wechselwirkung zwischen Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften. Hierzu gehören die Aufgabengebiete:

- Grundlagenforschung in Algebra, Zahlentheorie, algebraischer und technischer Codierungstheorie
- Verbesserung der Anwendungsmöglichkeiten von Rechnern in der mathematischen Forschung durch Entwicklung von Algorithmen und leistungsfähiger Software
- Entwicklung mathematischer Methoden der Datenübertragung und -sicherung für Theorie und Praxis.

Forschung

Die Netz- und Informationssicherheit ist ein zentrales Thema aller Arbeitsgruppen des IEM. Sie liefern zu dem Gesamthema gemeinsame Beiträge, die spezifisch sind für ihre unterschiedlichen fachlichen Ausrichtungen.

Die Arbeitsgruppe Mathematische Methoden der Datenübertragung beschäftigt sich mit Problemen der Informations- und Kommunikationstheorie sowie der Datensicherheit. Prof. Trung van Tran hat sich mit der Entwicklung von Public-Key-Verfahren befasst und neue Ansätze zur Realisierung praktischer Kryptoverfahren vorgeschlagen und beschrieben. Zweiter Schwerpunkt der Arbeitsgruppe ist die Forschung auf dem Gebiet der Digitalen Kommunikation.

Die Arbeitsgruppe Technik der Rechnernetze konzentriert ihre Forschungsaktivitäten auf neue Netztechnologien, Netzkonzepte und Protokolle. Neben Projekten zur Evolution der UMTS-Netze und zu Architekturen für das Internet der nächsten Generation wurden auch Architekturfragen für Peer-to-Peer- und Sensornetze bearbeitet. Ein längerfristig angelegtes Projekt behandelt die Definition, Bewertung und Weiterentwicklung des neuen Internet-Transportprotokolls SCTP und des darauf aufbauenden Reliable Server Pooling Konzepts. Zusätzlich zu Veröffentlichungen und Dissertationen hat dieses Projekt zu offiziellen Internet-Standards geführt. Diese Aktivitäten leisten einen Beitrag dazu, das Internet auf die künftigen Sprach- und Multimedia-Anwendungen vorzubereiten. Der zweite Schwerpunktbereich ist die Netzsicherheit. Hier werden neue Protokolle zur sicheren und vertraulichen



Geschäftsführender Direktor / Managing Director: Prof. Dr. A. J. Han Vinck

The primary objective of the Institute is to foster interactions between the fields of mathematics, computer science and the engineering sciences.

Several of the activities carried out by scientists at IEM in pursuit of this objective are listed below:

- basic research in algebra, theory of numbers, and algebraic and technical coding theory
- improvement of possibilities for using computers in mathematic research by development algorithms and more efficient software
- development of methods for digital communication data backup for theoretical and practical applications.

Research

Network and information security is a central concern of all the working groups at the IEM. Problems



Kommunikation über das Internet sowie neuartige Konzepte für den Schutz von Internet-Infrastrukturen entwickelt. Prof. Erwin Rathgeb ist Initiator und Sprecher der ITG-Fachgruppe „Sicherheit in Netzen“. Die Arbeitsgruppe erhielt umfangreiche Fördergelder von DFG und BMBF für ihre Forschungsaktivitäten und kooperiert intensiv mit Partnern aus der Industrie.

Das Arbeitsgebiet der Gruppe Zahlentheorie ist die Arithmetische Geometrie. Neben theoretischer Grundlagenarbeit wird die algorithmische Seite der Theorie von der Entwicklung effektiver Methoden bis hin zur Implementierung schneller Algorithmen vorangetrieben. Dieser Forschungsansatz ist eng verbunden mit Anwendungen bei Problemen der Datensicherheit. Die Einführung von Konzepten der Arithmetischen Geometrie ermöglichte große Fortschritte in der Public-Key-Kryptographie. Mitglieder der Gruppe entwickelten in zahlreichen Dissertationen und Veröffentlichungen Konstruktionsmethoden für geeignete Kurven und analysierten Angriffsmöglichkeiten durch Weil-Descent und bilineare Strukturen (Tate-Paarung), ohne die die gegenwärtig verwendete Kryptographie nicht auskommt.

Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitsgruppe Diskrete Mathematik liegen im Wesentlichen in der Algebraischen Geometrie und in der Gruppen- und Darstellungstheorie. In beiden Bereichen werden sowohl theoretische Grundlagen erforscht als auch effiziente Algorithmen zur Lösung aktueller Problemstellungen entwickelt und implementiert. Damit liefert die Gruppe unter anderem auch Beiträge in Form von Programmsystemen für die Computeralgebrasysteme GAP und MAGMA. Aktuell wird an der Erstellung einer Datenbank für Überlagerungen der Riemannschen Zahlenkugel gearbeitet. Zusammen mit anderen Arbeitsgruppen des IEM untersucht man hier auch aktuelle Probleme aus dem Schnittstellenbereich von Diskreter Mathematik, Codierungstheorie und Kryptographie.

Kooperationen und Internationales

Ein umfangreiches Gästeprogramm mit 35 bis 40 Besuchern und regelmäßig stattfindenden internationalen Tagungen knüpfen Verbindungen zu

in this area are tackled jointly, with each group making a contribution based on its particular expertise.

The Working Group on Digital Communications focuses on problems in the areas of information theory, communication theory and data security. Prof. Trung van Tran has been involved in the development of public key methods; he has developed public key algorithms and proposed and described new approaches to the realization of practical cryptographic algorithms. The group also concentrates its research on the area of digital communications.

The Alfred Krupp von Bohlen und Halbach Chair for Computer Networking Technology focuses on new network technologies, architectures and protocols. Besides carrying out projects on UMTS evolution and next-generation Internet architecture, the group is concerned with architectural issues of peer-to-peer and sensor network concepts. A long-term project deals with the definition, evaluation and further development of the new Internet transport protocol SCTP and the reliable server pooling framework based on it. In addition to research publications and doctoral dissertations, this project has resulted in official Internet standards. These activities contribute to the effort to make the Internet fit for telephony and multimedia applications. The second area of focus is network security. Here the group is developing new protocols to ensure secure and confidential communication via the Internet as well as innovative concepts to protect future Internet infrastructure. Prof. Rathgeb is the initiator and chairman of the ITG specialist group on network security. This working group has received substantial public funding (DFG, BMBF) and also cooperates intensively with partners in industry.

The research area of the Working Group on Theory of Numbers is arithmetic geometry. In addition to investigations in the realm of pure mathematics, the explicit aspects play a crucial role ranging from developing effective methods up to the implementation of fast algorithms. This research approach is closely linked to applications in the area of data security. The introduction of concepts from the area of arithmetic geometry has laid the foundation for major advances in public key cryptography. In numerous doctoral theses and publications, the



Wissenschaftler Researchers

- Prof. Dr. Dr. h.c. Gerhard Frey
- Prof. Dr. Wolfgang Lempken
- Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb
- Prof. Dr. Trung van Tran
- Prof. Dr. ir. A. J. Han Vinck
- Prof. Dr. Helmut Völklein
- Junior Prof. Dr. Gabor Wiese

IEM-Assoziierte IEM Associates

- Prof. Dr. Gebhard Böckle, Fachbereich Mathematik, Universität Duisburg-Essen
- Prof. Dr. Hélène Esnault, Fachbereich Mathematik, Universität Duisburg-Essen
- Prof. Dr. Eckart Viehweg, Fachbereich Mathematik, Universität Duisburg-Essen
- Prof. Dr. Kees Schouhamer-Immink, Turing Machines, Niederlande (extern)

Forschern aus aller Welt. Hier einige Beispiele für Kooperationen und Internationalität des IEM:

- federführende Beteiligung an der Organisation internationaler Tagungen
- Mitgliedschaften im Vorstand internationaler Gremien
- Kooperationsverträge mit zahlreichen internationalen Universitäten
- Beteiligung an zahlreichen internationalen Forschungsprojekten
- Mitherausgeberschaften internationaler Fachzeitschriften.

Preise und Ehrungen

- Prof. A. J. Han Vinck wurde 2004 zum IEEE Fellow für sein wissenschaftliches Werk im Bereich der Kodierungstechnik ernannt und 2006 erhielt er den IEEE-Award für die bedeutende Rolle als Gründer der ISPLC (International Symposium of Power Line Communications).
- Prof. Gerhard Frey erhielt 2007 die Ehrendoktorwürde der Universität Tübingen.
- Prof. Trung van Tran ist Fellow des Institute of Combinatorics and its Applications (Hauptsitz: Winnipeg, Canada).

Studium und Öffentlichkeit

Auf die Ausbildung von Studierenden und Doktoranden sowie auf die Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen legt das IEM besonderes Gewicht. Vorlesungen, Praktika, Kontakte zu führenden Wissenschaftlern und Instituten im In- und

members of this group have developed methods for the construction of appropriate curves and have discussed the possibility of attacks due to Weil descent and bilinear structures (Tate Pairing) essential for contemporary cryptography.

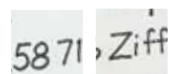
The main research interests of the Working Group on Finite Mathematics are in the areas of algebraic geometry and group and representation theory. In both areas research efforts not only concentrate on the theoretical underpinnings of the subject but also deal with the development and implementation of efficient algorithms to solve present-day problems. In this way, the group has made contributions in the form of programme systems (e.g. BRAID) for the computer algebra systems GAP and MAGMA.

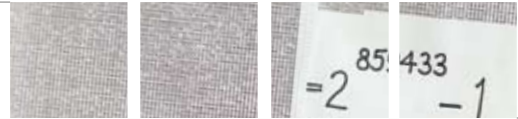
Currently, work is in progress on a database for problems related to Riemann spheres and Riemann surfaces. Furthermore, the group is investigating problems lying in the area of intersection between finite mathematics, coding theory and cryptography in collaboration with other groups at the IEM.

National and International Collaboration

By welcoming 35 to 40 guests each year as part of its visiting scholars programme and by organizing international workshops on a regular basis, the IEM maintains contact to researchers around the world. Some example of this national and international collaboration are listed below:

- The IEM plays a leading role in the organization of international conferences.





Zentrale Publikationen Selected Publications

- Avanzi, R., H. Cohen, C. Doche, G. Frey, T. Lange, K. Nguyen, F. Vercauteren (2005): The Handbook of Elliptic and Hyperelliptic Curve Cryptography, CRC.
- Frey, G. (2006): Duality Theorems in Arithmetic Geometry and Applications, Coxeter Lectures Series, Fields Institute, Toronto.
- Jungmaier, A., E. P. Rathgeb (2006): On SCTP Multihoming Performance. Telecommunication Systems 31/ (Special Issue: Next Generation Networks – Architectures, Protocols, Performance), 141-161.
- Lempken, W., T. v. Tran (2005): On Minimal Logarithmic Signatures of Finite Groups. Experimental Mathematics 14, 257-269.
- Staszewski, R., H. Völklein, G. Wiesend (2005): Counting Generating Systems of a Finite Group from Given Conjugacy Classes. Computational Aspects of Algebraic Curves. Lecture Notes Series on Computing 13, World Scientific, 256-263.
- Tödtmann, B., E. P. Rathgeb (2007): Anticipatory Distributed Packet Filter Configuration for Carrier-Grade IP Networks. J. on Computer Networks (COMNET) 51, 2565-2579.
- Tran, T. van, C. J. Colbourn, S. S. Martirosyan, R. A. Walker II (2006): Roux-type Constructions for Covering Arrays of Strengths Three and Four. Designs, Codes and Cryptography 41, 35-57.
- Vinck, A. J. Han, Yuan Luo, C. Mitrpant (2006): An Achievable Region for the Gaussian Wiretap Channel with Side Information, IEEE Transactions on Information Theory, May, 2181-2190.

- Members of the IEM sit on the executive boards of international committees.
- The IEM has entered into contracts of cooperation with international universities.
- IEM takes part in international research projects.
- Members of the IEM are co-editors of international journals.

Prices and Awards

- Prof. A. J. Han Vinck was named an IEEE Fellow in 2004 for his scientific work in the field of coding theory and techniques. In 2006 he received the IEEE Award for his pioneering work as founder of the International Symposium of Power Line Communications (ISPLC).
- Prof. Gerhard Frey was awarded an honorary doctorate from the University of Tübingen in 2007.
- Prof. Trung van Tran is a Fellow of the Institute of Combinatorics and its Applications (Head Office: Winnipeg, Canada).

Academic Programmes and Public Relations

The IEM places special importance on the education of students enrolled in master's and PhD programmes and on postgraduate education. Lectures, seminars, work placements and contacts to leading scientists and institutes at home and abroad provide the upcoming generation of mathematicians with a broad view of the latest developments in the field of experimental mathematics and the relevance of these developments to problems in the areas of data transfer and security. Contacts to cooperation partners in industry round off the students' education and encourage them to establish connections between mathematical theory and professional practice.

In recent years the IEM made key contributions during the development and introduction of new courses of studies, e.g. the bachelor's and master's programmes in Applied Computer Science/Systems Engineering and Mathematical Engineering.

Outlook

In cooperation with scientists at the University of Duisburg-Essen and the University of Bochum,

Ausland vermitteln dem wissenschaftlichen Nachwuchs ein umfassendes Bild aktueller Fragestellungen auf dem Gebiet der experimentellen Mathematik und ihrer Zusammenhänge mit Problemen der Datenübertragung und -sicherung. Kooperationspartner aus der Industrie ergänzen die Ausbildung anwendungsorientiert.

Das IEM hat in den letzten Jahren durch entscheidende Impulse maßgeblich zur Entwicklung und Einführung neuer Studiengänge, zum Beispiel der Bachelor-/Master-Studiengänge „Angewandte Informatik/Systems Engineering“ oder „Mathematical Engineering“ beigetragen.

Perspektiven

In Kooperation mit Wissenschaftlern der Universitäten Duisburg-Essen und Bochum arbeitet das



IEM zurzeit an der Initiierung eines Forschungsprojektes mit dem Schwerpunkt „Mehr-Nutzer-Aspekte in der Kryptographie“. Dieses Projekt basiert auf den Erfahrungen, die seit Bestehen des IEM in der Kryptographie gesammelt wurden.

the IEM is currently working to introduce a new research project focused on “Multi-user Aspects of Cryptography”. This project is based on the experience in cryptography gained by the IEM since its founding.



Kontakt

Contact

Institut für Experimentelle Mathematik
Institute for Experimental Mathematics

Prof. Dr. A. J. Han Vinck
Geschäftsführender Direktor Managing Director

Besucher- und Postadresse Postal address and address for visitors
Ellernstr. 29
45326 Essen

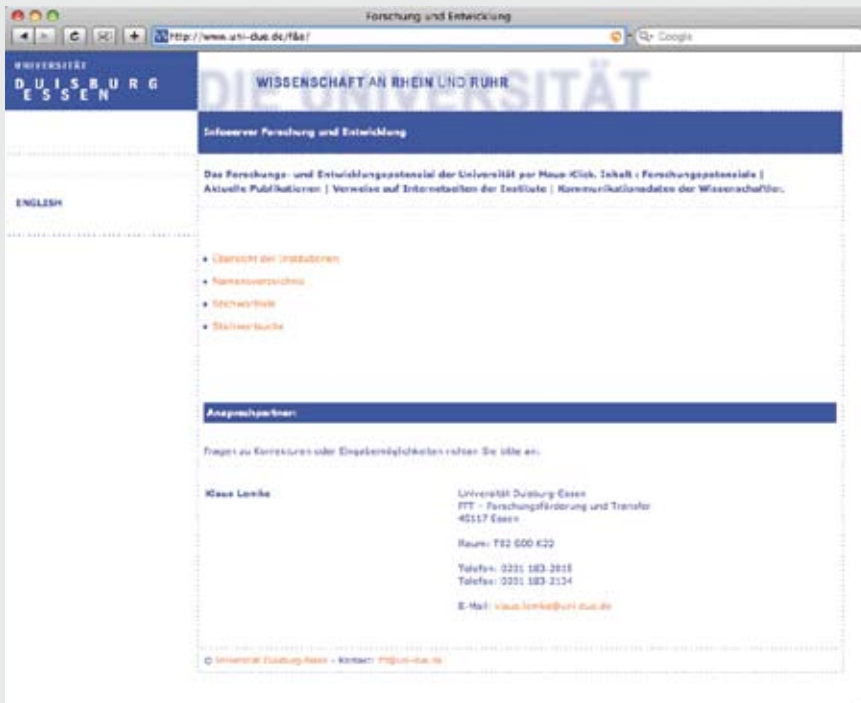
☎ +49 (0)201 183-7658
☎ +49 (0)201 183-7668
@ direktor@iem.uni-due.de
🌐 www.iem.uni-due.de



Infoserver Forschung und Entwicklung

Infoserver Research and Development

www.uni-due.de/f&e



Der Infoserver Forschung und Entwicklung bietet einen umfassenden Überblick über das Forschungs- und Entwicklungspotenzial der Universität Duisburg-Essen per Maus-klick.

Inhalte

- Forschungspotenziale
- Aktuelle Publikationen
- Verweise auf die Internetseiten der Institute
- Kommunikationsdaten der Wissenschaftler

Zugriffsmöglichkeiten

- Inhaltsverzeichnis (geordnet nach Fachbereichen, Fachgebieten, Fachabteilungen)
- alphabetisches Namensverzeichnis
- alphabetische Stichwortliste
- Volltext-Suche

www.uni-due.de/r&d

The Infoserver Research and Development offers a detailed overview of the potential of the University of Duisburg-Essen in research and development at the click of a mouse.

Contents

- Research Potentials
- Recent Publications
- Links to the Institutes' Websites
- Contact Data

Access via

- Table of Contents (Departments, Institutes, Research Areas)
- Alphabetical List of Names
- Alphabetical Index of Keywords
- Search Engine

