

## Chemie

### Chemistry

Im Fachbereich Chemie wird naturwissenschaftliche Forschung in ihrer ganzen Breite betrieben: Die klassischen chemischen Fächern Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Technische Chemie werden durch die Analytische Chemie, das Biofilm-Center, die Didaktik der Chemie und die Theoretische Chemie ergänzt.

Jedes Jahr promovieren hier über 35 junge Wissenschaftler, darunter nicht nur Chemiker, sondern auch Physiker, Biologen und Ingenieure. Neben über 1300 Studierenden sind mehr als 180 Doktoranden am Fachbereich Chemie eingeschrieben.

**The Faculty of Chemistry covers the full range of research in the sciences. Alongside the classical disciplines of Inorganic Chemistry, Organic Chemistry, Physical Chemistry and Technical Chemistry, the faculty's portfolio also includes Analytical Chemistry, the Biofilm Centre, Chemistry Education and Theoretical Chemistry.**

**Every year, more than 35 young scientists, among them not only chemists but also physicists, biologists and engineers, earn their Ph.D. in this environment. Over 1300 students and 180 doctoral students are enrolled in the Faculty of Chemistry.**

## Forschung

Der Fachbereich Chemie ist an den Profilschwerpunkten der Universität Duisburg-Essen maßgeblich beteiligt. Der Bereich Genetische Medizin und medizinische Biotechnologie wird durch Aktivitäten in den Bereichen Bioorganische Chemie, Biomaterial-Forschung, Wirkstofffreisetzung und Biophysikalische Chemie mitgetragen. Hierzu zählen insbesondere die Arbeitsgruppen der Professoren Matthias Epple, Gebhard Haberhauer, Christian Mayer, Carsten Schmuck, Thomas Schrader und Mathias Ulbricht. Mitglieder des Fachbereichs Chemie sind auch aktive Mitglieder im Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) und im neugegründeten fachbereichsübergreifenden Schwerpunkt Research in Biomedical Sciences (RIBS) der Universität.

Der Bereich Nanowissenschaften (CeNIDE) wird unterstützt durch zahlreiche Themen in den Bereichen Oberflächenchemie und -funktionalisierung, Nano-Materialforschung und Kristallographie. Dabei sind auch Bezüge zum Thema medizinische Biotechnologie vorhanden, soweit nämlich biologisch-medizinische Aspekte auf der Nanometer-Skala untersucht werden. In diesem Themenschwerpunkt sind insbesondere die Arbeitsgruppen der Professoren Roland Boese, Matthias Epple, Hermann-Josef Frohn, Sjoerd Harder, Eckhart Hasselbrink, Georg Jansen, Christian Mayer, Carsten Schmuck, Stephan Schulz, Eckhard Spohr, Mathias Ulbricht und Reinhard Zellner zu nennen.

Der Bereich Empirische Bildungsforschung ist in Essen in besonderer Weise durch das Fach Didaktik der Chemie (Arbeitsgruppen der Professoren Stefan Rumann, Karin Stachelscheid und Elke Sumfleth) vertreten. Die von der Chemie-didaktik bearbeiteten Forschungsfragen beziehen sich auf das kumulative Lernen und die Lernwirksamkeit des Experimentierens in kleinen Gruppen im Chemieunterricht sowie auf die Rolle von Visualisierungen im Chemieunterricht.

Der Bereich Urbane Systeme – nachhaltige Entwicklung, Logistik und Verkehr wird seitens der Chemie durch die aktive Mitarbeit im Zentrum



*Dean/Dean: Prof. Matthias Epple*

## Research

The Faculty of Chemistry makes a significant contribution to all the priority research areas at the University of Duisburg-Essen. Activities in bioorganic chemistry, biomaterial research, drug release and biophysical chemistry are an essential foundation of Genetic Medicine and Medical Biotechnology, and in particular the Matthias Epple, Gebhard Haberhauer, Christian Mayer, Carsten Schmuck, Thomas Schrader and Mathias Ulbricht research groups provide important input in this context. Members of the Faculty of Chemistry are also active members of the Centre for Medical Biotechnology (ZMB) and the university's newly founded interdisciplinary focus, Research in Biomedical Sciences (RIBS).

Nanosciences (CeNIDE) is supported by numerous activities in surface chemistry and functionalisation, nanomaterials research and crystallography. These topics are also linked to the subject of medical biotechnology when biological and medical



## Zentrale Publikationen Selected Publications

- Fricke, H., A. Funk, T. Schrader, M. Gerhards (2008): Investigation of secondary structure elements by IR/UV double resonance spectroscopy: Analysis of an isolated beta-sheet model system. In: J. Am. Chem. Soc. 130, 4692-4698.
- Haberhauer, G. (2008): Control of planar chirality: The construction of a copper-ion-controlled chiral molecular hinge. In: Angew. Chem. Int. Ed. 47, 3635-3638.
- Hasselbrink, E. (2008): Photochemistry on ultrathin metal films. In: Surface Science 602, 3184-3187.
- Klos, S., C. Kieren, M. Walpuski, E. Sumfleth, C. Henke (2008): Naturwissenschaftliches Experimentieren und chemisches Fachwissen – zwei verschiedene Kompetenzen. In: Z. Pädagogik 54, 304-321.
- Mangold, S., M. Laxander, K. Harneit, T. Rohwerder, G. Claus, W. Sand (2008): Visualization of Acidithiobacillus ferrooxidans biofilms on pyrite by atomic force and epifluorescence microscopy under various experimental conditions. In: Hydrometallurgy 94, 127-132.
- Nebel, H., M. Neumann, C. Mayer, M. Epple (2008): On the structure of amorphous calcium carbonate – A detailed study by solid-state NMR spectroscopy. In: Inorg. Chem. 47, 7874-7879.
- Piskunov, S., E. Heifets, T. Jacob, E.A. Kotomin, D.E. Ellis, E. Spohr (2008): Electronic structure and thermodynamic stability of  $\text{LaMnO}_3$  and  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  (001) surfaces: Ab initio calculations. In: Phys. Rev. B 78, 121406,
- Sein, M.M., M. Zedda, J. Tuerk, T.C. Schmidt, A. Golloch, C. von Sonntag (2008): Oxidation of diclofenac with ozone in aqueous solution. In: Env. Sci. & Technol. 42, 6656-6662.
- Singh, N., J. Wang, M. Ulbricht, S.R. Wickramasinghe, S.M. Husson (2008): Surface-initiated atom transfer radical polymerization: A new method for preparation of polymeric membrane adsorbers. In: J. Membrane Sci. 309, 64-72.
- Spielmann, J., G. Jansen, H. Bandmann, S. Harder (2008): Calcium amidoborane hydrogen storage materials: Crystal structures of decomposition products. In: Angew. Chem. Int. Ed. 47, 6290-6295.

für Mikroskalige Umweltsysteme (ZMU) repräsentiert. Themen sind beispielsweise Atmosphärenforschung, Wasserforschung und -technologie und die Verfolgung von Schadstoffen in der Umwelt. Hierzu gehören die Arbeitsgruppen der Professoren Matthias Epple, Hans-Curt Flemming, Alfred Hirner, Karl Molt, Wolfgang Sand, Schmidt, Axel Schönbacher, Bettina Siebers, Mathias Ulbricht und Reinhard Zellner.

Mehrere Gemeinschaftsvorhaben sind am Fachbereich angesiedelt oder werden von hier aus mitgetragen, zum Beispiel der SFB 616 „Energiedissipation an Oberflächen“, die DFG-Forscherguppe 618 „Aggregation kleiner Moleküle“, die DFG-Forscherguppe 511 „Naturwissenschaftlicher Unterricht“, das DFG-Graduiertenkolleg 902 „Naturwissenschaftlicher Unterricht“ und das DFG-Graduiertenkolleg 1431 „Transkription, Chromatinstruktur und DNA-Reparatur in Entwicklung und Differenzierung“. Das DFG-Schwerpunktprogramm 1313 „Biological Responses to Nanoscale Particles“ („Bio-Nano-

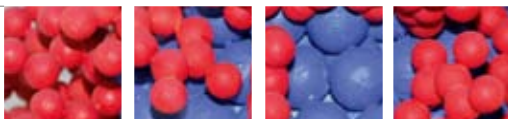
aspects are investigated on the nanometre scale. The research groups of Professors Roland Boese, Matthias Epple, Hermann-Josef Frohn, Sjoerd Harder, Eckhart Hasselbrink, Georg Jansen, Christian Mayer, Carsten Schmuck, Stephan Schulz, Eckhard Spohr, Mathias Ulbricht and Reinhard Zellner are key contributors in this field.

Empirical Research in Education is represented in Essen in particular by Chemistry Education (research groups of Professors Stefan Rumann, Karin Stachelscheid and Elke Sumfleth). Research in this area focuses on cumulative learning, the effects on learning of experimentation in small groups in chemistry classes, and the role of visualisation in chemistry classes.

Urban Systems – Sustainable Development, Logistics and Traffic is represented by the active contribution of the Faculty of Chemistry to the Centre for Microscale Environmental Systems (ZMU). Topics covered here are, for instance, atmosphere research, water research and technology and monitoring of harmful substances in the envi-







Responses“) wird seit dem 1. Januar 2008 von Essen aus koordiniert.

Mit der Berufung der Professoren Carsten Schmuck (Organische Chemie), Bettina Siebers (Mikrobiologie) und Stefan Rumann (Didaktik der Chemie) konnten im Jahr 2008 drei hochrangige Wissenschaftler für den Fachbereich gewonnen werden.

Das wichtigste Ereignis des Jahres war die Eröffnung des Neubaus der Chemie am Campus Essen. Hier wurden neue Lehr- und Forschungsflächen für die präparativ tätigen Fächer Anorganische Chemie, Organische Chemie und Technische Chemie geschaffen. In den neubezogenen Laboratorien auf dem neuesten Stand der Technik arbeiten nicht nur die Doktoranden unter modernsten Bedingungen; auch Praktikumslaboratorien für fortgeschrittene Studenten, Bachelor- und Masterarbeiten erlauben eine qualitativ hochwertige Ausbildung. In den nächsten zwei Jahren soll die Zusammenführung der Chemie am Campus Essen nach dem Umzug von Teilen der Analytischen Chemie und des Biofilm-Centers in vollständig renovierte Räume abgeschlossen werden.

Im Februar 2008 wurde das Stable Isotope Laboratory unter Leitung von Prof. Torsten Schmidt mit einem internationalen Workshop und ca. 100 Teilnehmern eingeweiht. Das Verhältnis stabiler, also nicht radioaktiver Isotopen in einzelnen Verbindungen erlaubt wie ein Fingerabdruck oft Aussagen über deren Herkunft oder aber über Umwandlungsprozesse. Die zu messenden Verhältnisse unterscheiden sich aber nur sehr wenig, daher sind spezielle Messgeräte, sogenannte Isotopenmassenspektrometer notwendig, von denen nun gleich zwei zunächst am Campus Duisburg installiert werden konnten. Mit dieser Ausstattung können nun Projekte im Bereich der instrumentellen Weiterentwicklung und Anwendung der Isotopenanalytik bearbeitet werden.

Über die Forschung des Fachbereichs wurde in mehr als 150 referierten Publikationen pro Jahr und mehr als 300 Vorträgen berichtet. Die Forschung spiegelt sich auch in den Studien-

ronment. The groups involved here include those of Professors Matthias Epple, Hans-Curt Flemming, Alfred Hirner, Karl Molt, Wolfgang Sand, Torsten Schmidt, Axel Schönbacher, Bettina Siebers, Mathias Ulbricht and Reinhard Zellner.

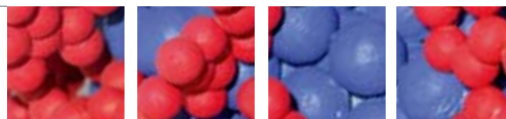
The faculty is home to or makes a major contribution to several major collaborative projects. These include the Collaborative Research Centre SFB 616 “Energy dissipation at surfaces”, the DFG Research Unit 618 “Aggregation of small molecules”, the DFG Research Unit 511 “Education in Sciences”, the DFG Graduate Training Group 902 “Education in Sciences”, and the DFG Research Training Group 1431 “Transcription, Chromatin structure and DNA repair in development and differentiation”. The DFG Priority Programme 1313 “Biological Responses to Nanoscale Particles” (“Bio-Nano-Responses”) has been coordinated since 01.01.2008 from Essen.

The appointment of Professors Carsten Schmuck (Organic Chemistry), Bettina Siebers (Microbiology) and Stefan Rumann (Chemistry Education) in 2008 added three further prestigious scientists to the faculty.

The most important event of the year was the opening of the new lab building for chemistry on the Essen campus. This has created new space for research and teaching for the preparative disciplines of inorganic chemistry, organic chemistry and technical chemistry. Not only Ph. D. students are now working in the new high-tech laboratories; labs for advanced students or work on Bachelor and Master theses ensure high quality education and training. In the course of the next two years, the Faculty of Chemistry is scheduled to be reunited on the Essen campus when sections of Analytical Chemistry and the Biofilm Centre move into fully refurbished facilities.

In February 2008, the Stable Isotope Laboratory directed by Prof. Schmidt was inaugurated with an international workshop and around 100 participants. The ratio of stable, i. e. not radioactive, isotopes in compounds can supply – like a fingerprint – information on their origin or certain conversion processes. However, the differences between the ratios are so small that highly specialised instruments, known as isotope mass





## Professorinnen und Professoren

### Professors

- Prof. Roland Boese
- Prof. Matthias Epple
- Prof. Hans-Curt Flemming
- Prof. Hermann-Josef Frohn
- Prof. Gebhard Haberhauer
- Prof. Sjoerd Harder
- Prof. Eckart Hasselbrink
- Prof. Alfred Hirner
- Prof. Georg Jansen
- Prof. Christian Mayer
- Prof. Karl Molt
- Prof. Wolfgang Sand
- Prof. Torsten C. Schmidt
- Prof. Carsten Schmuck
- Prof. Axel Schönbacher
- Prof. Thomas Schrader
- Prof. Stephan Schulz
- Prof. Bettina Siebers
- Prof. Heinz-Wilhelm Siesler
- Prof. Eckhard Spohr
- Prof. Karin Stachelscheid
- Prof. Elke Sumfleth
- Prof. Mathias Ulbricht
- Prof. Reinhard Zellner

gängen des Fachbereichs (B.Sc./M.Sc. Chemie, B.Sc./M.Sc. Water Science und Lehramt Chemie) wider, in denen Studierende in Vertiefungs- und Abschlussarbeiten frühzeitig an moderne Forschungsthemen herangeführt werden.

### Kooperationen und Internationales

Der Fachbereich Chemie ist seit seiner Gründung international gut vernetzt. Neben zahlreichen (oft eingeladenen) Vorträgen der Hochschullehrer auf internationalen Tagungen wurden besonders auch Auslandsaufenthalte der Nachwuchswissenschaftler (auch finanziell) unterstützt: Bachelor- und Masterarbeiten im Fach Water Science werden traditionell gerne im Ausland durchgeführt. Außerdem hatten Doktoranden Mittel des Fachbereichs für die aktive Präsentation ihrer Ergebnisse auf Tagungen im Ausland zur Verfügung. Im September 2008 organisierte der Fachbereich das *binationale German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology* mit über 150 Teilnehmern. Pro Jahr sind etwa 30 ausländische Austauschstudierende, Postdoktoranden und Professoren zu Gast am Fachbereich.

### Preise und Auszeichnungen

Anna Kovtun (Doktorandin der Anorganischen Chemie) erhielt im Jahr 2008 den DAAD-Preis für

spectrometers, are required to measure them. Two of these instruments have now been installed, initially on the Duisburg campus. This advanced equipment now makes it possible to work on projects towards further development of the instrumentation and application of isotope analytics.

The faculty's research activities have been presented in more than 150 peer-reviewed publications per year and over 300 papers and lectures. Research topics are also reflected in the educational programmes offered by the faculty (B.Sc./M.Sc. Chemistry, B.Sc./M.Sc. Water Science and teacher training in chemistry); in advanced courses and during their work for graduation theses, students are exposed to modern research topics at an early stage.

### Collaboration and International Contacts

Since its foundation, the Faculty of Chemistry has enjoyed a good network of international connections. In addition to many (often invited) presentations by the faculty's professors at international conferences, its young scientists are encouraged and supported (also financially) to complete part of their studies abroad. Bachelor and Master theses in Water Science are traditionally often conducted abroad. Funds have also been made available to support Ph.D. students in actively presenting their findings at international conferences. In September 2008, the faculty organised the binational German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology for more than 150 participants. The faculty is host to some 30 exchange students, postdoctoral scientists and professors from abroad every year.

### Awards and Distinctions

In 2008, Anna Kovtun (Ph.D. student in Inorganic Chemistry) received the DAAD award for foreign students of the University of Duisburg-Essen. For the first time, the faculty awarded prizes in 2008 for the best graduation theses in the different study programmes. The winners were Eva Maria Berndt for her Diploma thesis "Synthesis and characterisation of stimuli-responsive polymers for switchable coatings", Kevin Stella



ausländische Studierende der Universität Duisburg-Essen. Erstmals vergab der Fachbereich im Jahr 2008 Preise für die besten Abschlussarbeiten in den einzelnen Studiengängen. Ausgezeichnet wurden Eva Maria Berndt für ihre Diplomarbeit „Synthese und Charakterisierung von stimuli-responsiven Polymeren für schaltbare Beschichtungen“, Kevin Stella für seine Diplomarbeit „Elektronische Anregungsprozesse bei der Adsorption von Molekülen auf Platin und Goldoberflächen“, Daniel Sydes für die Bachelor-Arbeit „Determination of ammonium, calcium, magnesium, sodium and potassium in drinking water by capillary zone electrophoresis on a chip“, Karsten Nödler für die Master-Arbeit „Asellus aquaticus als Passivsammler lipophiler organischer Schadstoffe in belasteten Gewässern“, Sabrina Witner für die Staatsexamensarbeit „Videoanalyse der Fehlerhäufigkeit in experimentellen Kleingruppensituationen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Unterstützungsmaßnahmen“ und Felix Warbruck für die Staatsexamensarbeit „Weiterentwicklung des multimedialen Lerntutorials „Sun-Explorer“ zur Förderung individuellen Lernens in der Chemie“. Für die besten Bachelor-Arbeiten im Studiengang Water Science wurden die Studenten Sören Bellenberg, Jan Frösler, Andrea Kraus, Karin Klingelhöller und Daniel Tabersky mit dem Axel-Semrau-Preis für wissenschaftlichen Nachwuchs ausgezeichnet. Für die besten Master-Arbeiten erhielten Nanni Noel, Svenja Tulipani, Maike Cyris und Andrzej Kuklinski je einen Sachtleben Water Award. Joris Buitter (Bachelor) und Matthis Keller (Master) erhielten Sonderpreise von BK Giuliani für die besten wassertechnischen Arbeiten.

## Perspektiven

Nach der Zusammenführung am Campus Essen und nach den erfolgreichen Wiederbesetzungen mehrerer Professuren sieht sich der Fachbereich gut gerüstet, in den nächsten Jahren seine Position in der deutschen Forschungslandschaft nicht nur zu erhalten, sondern maßgeblich auszubauen.

for his Diploma thesis “Electronic excitation processes during the adsorption of molecules on platinum and gold surfaces”, Daniel Sydes for his Bachelor thesis “Determination of ammonium, calcium, magnesium, sodium and potassium in drinking water by capillary zone electrophoresis on a chip”, Karsten Nödler for his Master thesis “Asellus aquaticus as passive collector of lipophilic organic substances in contaminated aquifers”, Sabrina Witner for her state examination thesis “Video analysis of error abundance in experimental situations in small groups as depending on various supporting measures”, and Felix Warbruck for his state examination thesis “Further development of the multimedia teaching tutorial ‘Sun-Explorer’ to promote individual learning in chemistry”. For the best Bachelor theses in the Water Science programme, students Sören Bellenberg, Jan Frösler, Andrea Kraus, Karin Klingelhöller and Daniel Tabersky were awarded the Axel Semrau prize for junior scientists. Nanni Noel, Svenja Tulipani, Maike Cyris and Andrzej Kuklinski received the Sachtleben Water Award for the best Master theses, while Joris Buitter (Bachelor) and Matthis Keller (Master) received special awards from BK Giuliani for the best theses in water engineering.



## Outlook

As the faculty is reunited on the Essen campus and successfully appoints several new professors, its prospects of consolidating and improving its standing on the German research scene in the years ahead look very good.



## Kontakt

### Contact

#### Dekanat Chemie

Universität Duisburg-Essen  
Universitätsstraße 5  
45117 Essen

Tel.: +49 (0) 201 / 183 - 31 94

Fax: +49 (0) 201 / 183 - 24 49

E-Mail: [dekanat@chemie.uni-due.de](mailto:dekanat@chemie.uni-due.de)

<http://www.uni-duisburg-essen.de/chemie/>

