

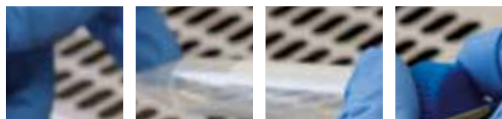


## Fakultät für Biologie

### Faculty of Biology

Die Fakultät hat sich in den letzten Jahren konsequent auf drei Forschungsgebiete ausgerichtet: Medizinische Biologie, Wasser- und Umweltforschung sowie empirische Bildungsforschung. Diese Schwerpunkte sind eng mit drei fakultätsübergreifenden Einrichtungen verbunden, dem Zentrum für Medizinische Biologie (ZMB), dem Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) und dem Zentrum für empirische Bildungsforschung (ZeB). Die Fakultät umfasst derzeit 20 Arbeitsgruppen.

**The Faculty of Biology has focused in recent years on three research areas: Medical Biology, Water and Environmental Research, and Empirical Educational Research. These priorities are closely connected with three institutions, the Centre for Medical Biotechnology (ZMB), the Centre for Water and Environmental Research (ZWU) and the Centre for Empirical Research in Education (ZeB). The Faculty currently has 20 research groups.**



Gemessen an der Zahl der Arbeitsgruppen gehört die Fakultät für Biologie zu den kleineren Fakultäten der Universität Duisburg-Essen. Durch ausgeprägte Kooperationen vor allem mit den Fakultäten für Medizin, Chemie und Ingenieurwissenschaften sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird die kritische Masse zur Bearbeitung von drei thematischen Schwerpunkten erreicht. Die Fakultät hat den Anspruch, in Forschung und Lehre die Skalen vom Biomolekül über Zellen, Gewebe, Organismen bis hin zu Ökosystemen abzudecken. Zusehends gewinnen die Arbeitsgruppen ihren wissenschaftlichen Nachwuchs aus den eigenen Studiengängen, den Bachelor-Studiengängen Biologie und Medizinische Biologie, den Master-Studiengängen Biologie, Medizinische Biologie, Biodiversität, Environmental Toxicology und Transnational Water Management sowie den Lehramts-Studiengängen für alle Schulstufen.

Arbeitsgruppen der Fakultät sind an mehreren strukturierten Programmen beteiligt, unter anderem dem deutsch-chinesischen Transregio TRR 60 (Biochemie, Bioinformatik) und dem neuen SFB 1093 Supramolekulare Chemie an Proteinen (Sprecher: Prof. Thomas Schrader, Fakultät für Chemie; unter Beteiligung von acht Arbeitsgruppen aus der Fakultät für Biologie). WissenschaftlerInnen der Fakultät koordinieren das EU-Projekt MARS und das in 2014 ausgelaufene BMBF-Projekt KuLaRuhr. Weitere Anträge für strukturierte Programme unter Koordination der Fakultät befinden sich in der Vorbereitung.

### **Forschungsschwerpunkt Medizinische Biologie**

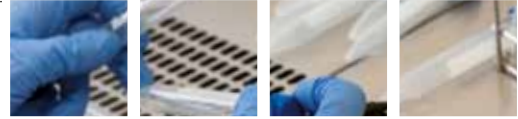
Die Arbeitsgruppe Strukturelle und Medizinische Biochemie von Prof. Peter Bayer beendete 2014 erfolgreich ihre Arbeiten zum Design eines Tomographie-Kontrastmittels auf Proteinbasis. Zudem beschäftigte sich die Arbeitsgruppe mit der Wechselwirkung der Domänen des mitotischen Regulators Pin1, der an der Steuerung des Zellzyklus, des Proteinabbaus und der Ausbildung von Mikrotubuli beteiligt ist. Zudem arbeitet die

Measured by the number of research groups, the Faculty of Biology is one of the smaller faculties at the University of Duisburg-Essen (UDE). However, through strong partnerships, particularly with the Faculties of Medicine, Chemistry and Engineering and other research institutions, critical mass is achieved for the three research areas. The Faculty sets out to conduct research and teaching on scales ranging from biomolecules, cells, tissues and organisms to entire ecosystems. Increasingly, the research groups recruit their young scientists from the Faculty's own programmes, the Bachelor's degrees in Biology and Medical Biology, Master's in Biology, Medical Biology, Biodiversity, Environmental Toxicology and Transnational Water Management, and the teacher education programmes for all school levels.

Research groups from the Faculty are involved in several structured programmes, including the Sino-German Transregional TRR 60 (Biochemistry, Bioinformatics), and the new Collaborative Research Centre SFB 1093 Supramolecular Chemistry on Proteins (Speaker: Prof. Thomas Schrader, Faculty of Chemistry, with the participation of eight groups from the Faculty of Biology). Scientists from the Faculty coordinate the EU project MARS and the BMBF project KuLaRuhr (concluded in 2014). Other applications for programmes coordinated by the Faculty are in preparation.

### **Medical Biology Research**

The Structural and Medical Biochemistry research group successfully concluded its work on the design of a protein-based MRI contrast agent. The group also studied the interaction of the domains of the mitotic regulator Pin1, which is a key regulator of the cell cycle and is involved in protein quality control and microtubuli formation. The group is also working on the orthologous proteins from the parasites *Trypanosoma brucei* and *Leishmania major* and has commenced research on the toxicity and therapeutic efficacy of antimicrobial peptides as a promising alternative to conventional antibiotics.



Gruppe von Prof. Bayer an orthologen Proteinen aus den beiden parasitären Organismen *Trypanosoma brucei* und *Leishmania major* und begann mit der Erforschung von Toxizität und Wirksamkeit antimikrobieller Peptide, einer vielversprechenden Alternative zu herkömmlichen Antibiotika.

In Kooperation mit experimentell arbeitenden Wissenschaftlern erforscht die Arbeitsgruppe Bioinformatik (Prof. Daniel Hoffmann) biologische Systeme auf verschiedenen Größen- und Zeitskalen – mit der Evolution als verbindendem Element. Neue exemplarische Ergebnisse sind die Identifizierung von genetischen Markern in chinesischen HI-Virus-Varianten (mit Prof. Rongge Yang, Wuhan Institute of Virology), die Entdeckung neuer Wege des Hepatitis C Virus, dem Immunsystem zu entgehen (mit Prof. Jörg Timm, Universitätsklinik Essen), und die Entdeckung von enzymatischer Aktivität in Sonic Hedgehog, einem wichtigen Protein in der Embryonal-Entwicklung (mit Prof. Kay Grobe, Universität Münster und der Arbeitsgruppe von Prof. Andrea Vortkamp in der Fakultät).

Die Arbeitsgruppe Entwicklungsbiologie von Prof. Vortkamp untersucht die molekularen Mechanismen, die die Chondrozytendifferenzierung endochondraler Knochen während der Embryonalentwicklung steuern und deren Fehlregulation zu degenerativen Skeletterkrankungen wie Osteoarthritis führen. Zurzeit liegt ein Fokus der Arbeit auf der Rolle von Heparansulfat als Regulator der extrazellulären Signalweiterleitung. Ein zweiter Schwerpunkt beinhaltet die Rolle von Transkriptionsfaktoren und epigenetischen Modifikationen in der Regulation der Chondrozytendifferenzierung. Kürzlich konnten WissenschaftlerInnen der Arbeitsgruppe zeigen, dass der Transkriptionsfaktor *Trps1* als Regulator der Histon-Deacetylase Aktivität fungiert und somit die Regulation von Transkription und epigenetischer Modifikation koppelt. Diese Arbeiten zeigten außerdem, dass *Trps1* defiziente Mäuse eine erhöhte Histon3-Acetylierung aufweisen, die zu Defekten der Zellzyklus Progression führt.

In cooperation with experimental research scientists, the Bioinformatics group (Prof. Daniel Hoffmann) studies biological systems over a wide range of spatial and temporal scales, with evolution as the underlying link between them. Recent results include the identification of genetic markers in Chinese variants of HIV (with Prof. Rongge Yang, Wuhan Institute of Virology), the detection of new ways in which Hepatitis C virus evades the immune system (with Prof. Jörg Timm, University Hospital Essen), and the discovery of enzymatic activity in sonic hedgehog, a protein which plays a crucial role in embryonic development (with Prof. Kay Grobe, University of Münster, and the Developmental Biology group of Prof. Andrea Vortkamp).

Prof. Vortkamp's Developmental Biology group investigates the molecular mechanisms regulating chondrocyte differentiation in endochondral bones during embryonic development and misregulation in degenerative diseases like osteoarthritis. One current focus of the group's work is on the role of heparan sulfate as a regulator of extracellular growth factor signalling and the role of transcription factors and epigenetic modifiers in regulating chondrocyte differentiation. Researchers from the group were recently able to reveal the role of the transcription factor *Trps1* as a regulator of histone deacetylase activity linking transcriptional activity with epigenetic modification. This work further demonstrated that *Trps1*-deficient mice have an increased histone 3 acetylation level, which leads to defects in cell cycle progression.

The Microbiology research group led by Prof. Michael Ehrmann uses genetic, molecular biology and biochemical methods to elucidate the key mechanisms of protein quality control. The work focuses on the widely conserved *HtraA* family of serine proteases, consisting of a protease and an additional PDZ domain, the latter functioning as a protein-protein interaction module. Recent work has revealed additional mechanistic information on PDZ proteases. Structural and biochemical studies showed how another protease, *CtpB*, regulates sporulation in

Die Arbeitsgruppe Mikrobiologie von Prof. Michael Ehrmann setzt genetische, molekularbiologische und biochemische Methoden ein, um die Schlüsselmechanismen der Proteinqualitätskontrolle aufzuklären. Eine hochkonservierte Proteinfamilie, die sogenannten HtrA Proteasen, bilden hierbei den Schwerpunkt der Forschung. Diese Proteasen bestehen aus einer katalytischen Domäne und mindestens einer zusätzlichen „PDZ Domäne“, die die Interaktion mit anderen Proteinen vermittelt. Neue Arbeiten haben weitere Informationen zum Wirkmechanismus der PDZ Proteasen erbracht. Durch strukturelle und biochemische Studien einer weiteren PDZ Protease, CtpB, wurde der molekulare Mechanismus der Signalvermittlung, der die Sporenbildung bei Gram positiven Bakterien steuert, aufgeklärt. Für seine herausragenden wissenschaftlichen Beiträge erhielt Prof. Ehrmann zwei Auszeichnungen: Er wurde 2013 als Mitglied in die „Amerikanische Akademie für Mikrobiologie“ gewählt und für die Jahre 2013 und 2014 zum „Professorial Research Fellow“ der Cardiff University, UK ernannt.

Die Gruppe von Prof. Hemmo Meyer (Molekularbiologie I) beschäftigt sich mit Mechanismen, wie Zellen während der Zellteilung ihr Genom exakt an die Tochterzellen weitergeben. Fehler in diesem Prozess führt zur genomischen Instabilität, die wiederum ein Merkmal von Krebszellen ist. Die Gruppe konnte nun zeigen, dass bei Erbgutschäden eine molekulare Maschine, p97, den Teilungsfaktor CDC25A abbaut, um Zellen an der Zellteilung und damit Weitergabe von Chromosomenschäden zu hindern. Weiterhin hat die Gruppe die Funktion des Spindelapparates untersucht, der die Chromosomen auf die Tochterzellen aufteilt. Die Gruppe konnte zeigen wie ein wichtiger Faktor, SDS22, durch Regulation von Proteinmodifikation hilft, Fehler in der Anheftung von Chromosomen an die Spindel zu korrigieren und damit die gleichmäßige Aufteilung des Genoms während der Zellteilung sicher zu stellen.

Als präparative, chemisch-biologische Arbeitsgruppe beschäftigt sich die Gruppe von Prof.



*Dekan/Dean: Prof. Dr. Daniel Hering*

Gram-positive bacteria. Prof. Ehrmann received two distinctions for his outstanding scientific contributions: In 2013, he was elected Fellow of the American Academy of Microbiology and appointed Professorial Research Fellow of Cardiff University, UK, for 2013 and 2014.

The group of Prof. Hemmo Meyer (Molecular Biology I) works on fundamental molecular mechanisms that ensure correct inheritance of the genome during cell division. Errors in this process lead to genomic instability, which in turn is a hallmark of cancer cells. The group has now shown that, if genome damage occurs, a molecular machine called p97 helps to rapidly degrade the cell division factor CDC25A in order to prevent the cell from dividing and propagating chromosome aberrations to the daughter cells. The group also studied the spindle apparatus





Markus Kaiser mit der Entwicklung neuer chemischer Werkzeuge zur Anwendung in biomedizinischen Fragestellungen, der Chemischen Proteomik bzw. als Ausgangspunkte zur Darstellung neuartiger Chemotherapeutika. Dabei wurde in den letzten beiden Jahren ein Schwerpunkt auf die Auffindung und Aufklärung der molekularen Wirkmechanismen Pflanzen-bioaktiver chemischer Sonden gelegt. Diese Studien führten zum Beispiel zur erstmaligen Entwicklung einer chemischen Sonde zur Hemmung des endogenen Jasmonsäure-Signalweges, einem in Pflanzen essentiellen System zur Abwehr von Pathogenen. Diese chemische Sonde erlaubt es, neue Grundlagenforschungsansätze in der Pflanzen- und somit auch Agroforschung durchzuführen. In Zusammenarbeit mit weiteren Arbeitsgruppen an der Universität hat die Gruppe zudem erfolgreich strukturell-neuartige Hemmstoffe für ausgewählte, medizinisch-relevante Enzyme entwickelt. Diese ermöglichen das Studium der Funktion dieser Proteine für das Entstehen oder Fortschreiten einer Krankheit wie zum Beispiel Krebs.

Im Fokus des wissenschaftlichen Interesses der Arbeitsgruppe Molekularbiologie II von Prof. Shirley Knauer steht die translatorische Umsetzung zellbiologischer und onkologischer Grundlagenforschung. Ausgangspunkt ist das Verständnis der Regulation des Kern-Zytoplasma-Transports und dessen Bedeutung für die zelluläre Homöostase, die maligne Transformation bei der Krebsentstehung sowie als potentieller Angriffspunkt für neue Therapiestrategien. Insbesondere die Aufklärung der pathophysiologischen Rolle und molekularen Regulation des Apoptose-Inhibitor und Mitose-Regulator Proteins Survivin, dem eine entscheidende Rolle bei der Krebsentstehung zugeschrieben wird, aber auch der Rolle der onkologisch relevanten Protease Taspase1 steht im Vordergrund der Arbeiten. Das molekulare Verständnis der Wirkweise sowie die therapeutische Anwendung von Nanopartikeln und deren umgebender Protein-corona stellt mittlerweile ein wichtiges Standbein der Forschungsarbeiten dar. Diese beispielhafte

that segregates the chromosomes during cell division. They revealed how the regulatory factor SDS22 modulates protein modification to correct errors in the attachment of the chromosomes to the spindle in order to ensure equal partitioning of the genome to the daughter cells.

The research group headed by Prof. Markus Kaiser in preparative Chemical Biology focuses on the development of novel chemical tools for biomedical basic research, chemical proteomics or as a starting point for chemotherapeutic drug discovery efforts. One focus of the group's work has been on developing a chemical probe for plant biology applications and identifying and elucidating the underlying molecular mechanisms. These studies have resulted in the identification of the first chemical inhibitor of jasmonate signalling, an essential system that controls immunity to pathogens in plants. The chemical probe for this system has opened up new avenues in basic plant science and agricultural research. Together with other groups at the University of Duisburg-Essen, the group has developed structurally novel inhibitors for selected medically relevant enzymes, which make it possible to study the function of these proteins in the onset or progression of disease (e.g. cancer).

The research interests of Prof. Shirley Knauer's group (Molecular Biology II) focus on translational clinical oncology and cell biology. One aim of their work is to gain a detailed understanding of the regulation of nucleo-cytoplasmic transport, its impact on cellular homeostasis, malignant transformation in cancer development and as a potential target for new therapy strategies. Current projects concentrate on the molecular and pathophysiological functions of the inhibitor of apoptosis and mitotic regulator protein survivin, to which a decisive role is attributed in cancer development, and on the oncologically relevant protease Taspase1. Work on gaining a detailed molecular understanding of the effects and therapeutic applications of nanoparticles and their surrounding protein corona has become a further central interest in the group. The German Life Science Award of

## Ausgewählte Publikationen Selected Publications

- Grabner, D., F. Mohamed, M. Nachev, E. Méabed, A. H. Sabry, B. Sures (2014): Invasion biology meets parasitology: A case study of parasite spill-back with Egyptian *Fasciola gigantica* in the invasive snail *Pseudosuccinea columella*. *PLOS One* 9, e88537.
- Hart, V., P. Nováková, S. Begall, E. P. Malkemper, V. Hanzal, M. Ježek, T. Kušta, V. Němcová, J. Adámková, K. Benediktová, J. Červený, H. Burda (2013): Dogs are sensitive to small variations of the Earth's magnetic field. *Frontiers in Zoology* 10, 80.
- Hering, D., L. Carvalho, C. Argillier et al. (2015): Managing aquatic ecosystems and water resources under multiple stress – an introduction to the MARS project. *Science of the Total Environment* 503–504, 10–21.
- Mastny, M., A. Heuck, R. Kurzbauer, A. Heiduk, P. Boisguerin, R. Volkmer, M. Ehrmann, C. D. A. Rodriguez, C. Z. Rudner, T. Clausen (2013): CtpB assembles a gated protease tunnel regulating cell-cell signaling during spore formation in *Bacillus subtilis*. *Cell* 155, 647–658.
- Matena, A., C. Sinnen, J. van den Boom, C. Wilms, J. N. Dybowski, R. Maltaner, J. W. Mueller, N. M. Link, D. Hoffmann, P. Bayer (2013): Transient Domain Interactions Enhance the Affinity of the Mitotic Regulator Pin1 toward Phosphorylated Peptide Ligands. *Structure* 21, 1769–1777.
- Meesters, C., T. Mönig, J. Oeljeklaus, D. Krahn, C. S. Westfall, B. Hause, J. M. Jez, M. Kaiser, E. Kombrink (2014): A chemical inhibitor of jasmonate signaling targets JAR1 in *Arabidopsis thaliana*. *Nat. Chem. Biol.* 10, 830–836.
- Niemann, A., E. Perau, U. Schreiber, M. Koch (2014): Chancen und Risiken untertägiger Pumpspeicherwerke in Steinkohlebergwerken im Ruhrrevier. *WasserWirtschaft* 2014 (1/2), 66–69.
- Pfanz, H., J. Mombour, C. Wittmann, F. Fleischmann, W. Oßwald (2014): Chlorophyll fluorescence for visualizing the spatial and temporal spread of *Phytophthora alni* subsp. *alni* in alder bark tissue. *Plant Pathology* Doi: 10.1111/ppa.12256.
- Rebollido-Rios, R., S. Bandari, C. Wilms, S. Jakushev, A. Vortkamp, K. Grobe, D. Hoffmann (2014): Signaling Domain of Sonic Hedgehog as Cannibalistic Calcium-Regulated Zinc-Peptidase. *PLoS Comput Biol* 10(7), e1003707.
- Riemer, A., G. Dobrynin, A. Dressler, S. Bremer, A. Soni, G. Iliakis, H. Meyer (2014): The p97-Ufd1-Npl4 ATPase complex ensures robustness of the G2/M checkpoint by facilitating CDC25A degradation. *Cell Cycle* 13, 919–927.
- Schulze, N., M. Graessl, A. Blancke Soares, M. Geyer, L. Dehmelt, P. Nalbant (2014): FHOD1 regulates stress fiber organization by controlling the dynamics of transverse arcs and dorsal fibers. *Journal of Cell Science* 127, 1379–1393.
- Šimek, K., V. Kasalický, J. Jezbera, K. Horňák, J. Nedoma, M. W. Hahn, D. Bass, S. Jost, J. Boenigk (2013): Differential freshwater flagellate community response to bacterial food quality with a focus on Limnohabitans bacteria. *ISME Journal* 7, 1519–1530.
- Tenzer, S., D. Docter, J. Kuharev, A. Musyanovych, V. Fetz, R. Hecht, F. Schlenk, D. Fischer, K. Kiouptsi, C. Reinhardt, K. Landfester, H. Schild, M. Maskos, S.K. Knauer, R. H. Stauber (2013): Rapid formation of plasma protein corona critically affects nanoparticle pathophysiology. *Nature Nanotech* 8 (10), 772–781.
- Wuelling, M., M. Pasdziernik, C. N. Moll, A. M. Thiesen, S. Schneider, C. Johannes, A. Vortkamp (2013): The multi zinc-finger protein Trps1 acts as a regulator of histone deacetylation during mitosis. *Cell Cycle* 12(14), 2219–2232.

interdisziplinäre Vernetzung naturwissenschaftlicher und medizinischer Grundlagenforschung wurde 2013 durch die Vergabe des German Life Science Award durch die GBM und Roche gewürdigt.

Der Fokus der Arbeitsgruppe von Prof. Perihan Nalbant sind zelluläre Signalkaskaden, welche die Organisation des Aktin-Zytoskeletts während

the GBM and Roche was awarded in 2013 in recognition of this exemplary interdisciplinary integration of basic and translational biomedical research.

The focus of Prof. Perihan Nalbant's group is the study of cellular signalling cascades that control the reorganisation of the actin cytoskeleton during dynamic processes. By using modern

## Professorinnen und Professoren

### Professors

- Prof. Dr. Peter Bayer
- Prof. Dr. Jens Boenigk
- Prof. Dr. Michael Ehrmann
- Prof. Dr. Daniel Hering
- Prof. Dr. Daniel Hoffmann
- Prof. Dr. Markus Kaiser
- Prof. Dr. Shirley Knauer
- Prof. Dr. Wilhelm Kuttler
- Prof. Dr. Hemmo Meyer
- Prof. Dr. Andrea Musacchio
- Prof. Dr. Perihan Nalbant
- Prof. Dr. Hardy Pfanz
- Prof. Dr. Angela Sandmann
- Prof. Dr. Philipp Schmiemann
- Prof. Dr. Ulrich C. Schreiber
- Prof. Dr. Bernd Sures
- Prof. Dr. Andrea Vortkamp

der zellulären Bewegung kontrollieren. So konnte die Gruppe kürzlich mit Hilfe von modernen fluoreszenzmikroskopischen Methoden und RNAi-basierter Protein-Manipulation eine Signalkette in invasiven Tumorzellen charakterisieren, welche den Aufbau von kontraktionsfähigen Aktin-Fasern aus kleinen Aktinfilamenten in Zellfortsätzen gewährleistet. Aufbauend auf diesen Arbeiten wird nun das zeitliche und örtliche Wechselspiel dieser Kontraktilitäts-Signale mit anderen aktinregulatorischen Proteinen untersucht, um insgesamt ein besseres Verständnis der molekularen Grundlagen komplexer Zellbewegungen zu erhalten.

### Forschungsschwerpunkt Wasser und Umwelt

In der Arbeitsgruppe Allgemeine Zoologie (Prof. Hynek Burda) lag der Fokus auf der Erforschung der Magnetorezeption der Wirbeltiere und auf der Verhaltensökologie, Physiologie, Sinnes- und Fortpflanzungsbiologie sowie der Biologie des Alterns der Graumulle, afrikanischer unterirdisch lebender Nagetiere. Die Publikationen der Forschungsergebnisse erregten weltweit sehr viel Aufmerksamkeit in der wissenschaftlichen Gemeinschaft, in den Medien und unter Laien und führten zur Einladung zu Hauptvorträgen auf drei internationalen Konferenzen. Die Entdeckung, dass sich Hunde beim Markieren bevorzugt entlang der geomagnetischen Nord-Süd-Achse ausrichten – allerdings nur wenn das Erd-

fluorescence microscopy methods in combination with RNAi-based protein manipulation, the group was able to identify a signalling cascade in invasive tumour cells that guarantees the formation of contractile fibres by assembling short actin filaments in the protrusive cell front. The group is now studying the spatial and temporal cross-talk of this contractility signalling cascade with other actin regulatory proteins in order to gain a deeper understanding of the molecular basis of complex cell movements.

### Water and Environmental Research

The research of the General Zoology group (Prof. Hynek Burda) focused on magnetoreception of vertebrates as well as behavioural ecology, physiology, sensory biology, reproduction, and biology of aging in mole rats, subterranean African rodents. Publication of the findings attracted a great deal of worldwide interest in the scientific community, the media, and among the lay public and prompted invitations for keynote lectures at three international conferences. The discovery that dogs mark along the geomagnetic north-south axis – but only under calm magnetic conditions – was awarded the Ig Nobel Prize for Biology in 2014.

Applying a range of ecophysiological and phytosociological methods, the research group of Applied Botany and Volcanic Biology (Prof. Hardy Pfanz) dealt with the effect of extreme volcanogenic CO<sub>2</sub> exhalations (mofettes) on plants, animals and soils. Other areas of research include the phytopathology of root and collar rot in alders, the absorption of particulate matter by living and dead plant surfaces and the quantification and modelling of photosynthetic carbon gain through stem photosynthesis in woody plants and their significance for climate change.

The Geology research group (Prof. Ulrich Schreiber) participated in the EU Ziel2 project on “Development of an implementation concept to use former coal mines for underground pumped storage”, the first part of which was completed in 2014. In the “Origin of Life” project, organic chemical reactions of the kind postulated for



magnetfeld ruhig ist – wurde mit dem Ig-Nobelpreis für Biologie 2014 honoriert.

Die Arbeitsgruppe Angewandte Botanik und Vulkanbiologie (Prof. Hardy Pfanz) beschäftigt sich unter Einsatz ökophysiologischer und vegetationskundlicher Methoden mit der Wirkung extremer, vulkanogener CO<sub>2</sub>-Exhalationen (Mofetten) auf Pflanzen, Tiere und Böden. Weitere Forschungsfelder umfassen die Phytopathologie der Wurzelhalsfäule bei der Erle, die Absorption von Feinstäuben durch lebende und abgestorbene pflanzliche Oberflächen sowie die Quantifizierung und Modellierung des photosynthetischen Kohlenstoffgewinnes durch Stammphotosynthese bei Holzgewächsen und ihre Bedeutung für den Klimawandel.

Die Arbeitsgruppe Geologie von Prof. Ulrich Schreiber war an dem EU-Ziel II-Projekt „Entwicklung eines Realisierungskonzepts für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke“ beteiligt, dessen erster Teil 2014 abgeschlossen wurde. Im Projekt „Origin of life“ konnten organisch-chemische Reaktionen mit einer CO<sub>2</sub>-Hochdruckanlage durchgeführt werden, die in vergleichbarer Weise für tektonische Bruchzonen der kontinentalen Kruste postuliert werden. Es gelang Vesikel zu bilden, die als Vorläufer von Zellstrukturen eine bedeutende Rolle einnehmen. Die Ergebnisse wurden unter anderem auf der Gordon-Conference in Galvestone (Texas) vorgestellt.

Die Forschungsgebiete der Arbeitsgruppe Angewandte Klimatologie (Prof. Wilhelm Kuttler) umfassen Grundlagen-orientierte Fragestellungen der Stadtklimatologie und urbaner Lufthygiene. Durch den Fokus auf den globalen Klimawandel bekommen diese Forschungsfelder zusätzliche Bedeutung. Aktuelle Forschungsvorhaben behandeln daher immissionsklimatische Aspekte der Mitigation und Adaptation unter Berücksichtigung der städtischen Planungsrelevanz und sind Bestandteile des Studiengangs Urbane Systeme.

Der Forschungsschwerpunkt der Abteilung Biodiversität (Prof. Jens Boenigk) liegt in den Aspekten molekularer und organischer Bio-

fault zones of the continental crust were performed with a high-pressure CO<sub>2</sub> system. Vesicles which play an important role as a precursor of cell structures were also successfully formed. These and other results were presented at the Gordon Research Conference in Galveston (Texas).

The research areas of the Applied Climatology group (Prof. Wilhelm Kuttler) cover fundamental issues of urban climatology and urban air quality. These research areas have become increasingly important as a result of the focus on global climate change. Current research projects deal with aspects of air pollution and urban climate mitigation and adaptation, taking into consideration their relevance for urban planning. These aspects form part of the Urban Systems course offered by the University of Duisburg-Essen.

The Biodiversity group (Prof. Jens Boenigk) focuses on different aspects of molecular and organismic biology and specifically biodiversity, evolutionary biology and ecology. One focal point of its work was the diversity of free-living eukaryotic microorganisms using molecular analysis of diversity, morphological analysis and description of new species and their ecophysiological characterisation. Examples include flowering chrysophycean algae in polar regions, which cause yellowish slush on melting snowfields in the summer, and the special food web of alkaline-saline rift valley lakes in East Africa. Selective feeding interactions within the microbial food web were another focus of research, particularly in relation to the value of bacterial strains as food for heterotrophic nanoflagellates. The goal of newly launched projects, specifically within the DFG Priority Programme DynaTrait, is to explore to what extent diversity allows feedbacks within ecological communities through trait dynamics that in turn affects the dynamics of diversity.

Research in the Aquatic Ecology group (Prof. Daniel Hering, Prof. Bernd Sures) continues to focus on the coordination of several major projects and involvement in further large-scale research undertakings. Since 2014 the group has





logie im Spannungsfeld zwischen Diversitätsforschung, Evolutionärer Biologie und Ökologie. Ein Schwerpunkt war die Diversität freilebender eukaryotischer Mikroorganismen anhand molekularer Analysen der Diversität, morphologischer Analysen sowie die Beschreibung neuer Arten und deren ökophysiologische Charakterisierung. Beispiele sind auffallende Goldalgen-Blüten, die im Sommer in polaren Regionen schmelzenden Schneefeldern eine gelbliche Färbung verleihen sowie das besondere Nahrungsnetz der alkalisch-salinen Grabenbruchseen in Ostafrika. Selektive Fraßbeziehungen innerhalb des mikrobiellen Nahrungsnetzes waren ein weiterer Forschungsschwerpunkt, insbesondere die Nahrungsqualitäten von Bakterienstämmen für heterotrophe Nanoflagellaten. Die Zielsetzung neu angelaufenen Projekte, insbesondere innerhalb des SPP DynaTrait, ist die Frage, inwieweit Diversität Rückkopplungen in ökologischen Gesellschaften bedingt – durch Dynamik von Merkmalen (traits), die ihrerseits wieder auf die Dynamik von Diversität rückwirken.

Die Arbeit der Abteilung Aquatische Ökologie (Prof. Daniel Hering, Prof. Bernd Sures) ist weiterhin geprägt von der Koordination mehrerer Großprojekte und der Beteiligung an weiteren großen Forschungsvorhaben. Seit 2014 koordiniert die Abteilung das EU-geförderte Forschungsvorhaben MARS ([www.mars-project.eu](http://www.mars-project.eu)) mit 24 Partnern. MARS beschäftigt sich anhand von Freilandexperimenten, Modellierungen und Europa-weiten Datenauswertungen mit der Wirkung multipler Stressoren auf aquatische Ökosysteme. In dem EU-geförderten Projekt REFORM ([www.reformrivers.eu](http://www.reformrivers.eu)) wurde die Europa-weit umfassendste Studie zur Wirkung von Renaturierungen auf Morphologie, Besiedlung und Funktionen von Flüssen durchgeführt. Das BMBF-Verbundvorhaben „Nachhaltige urbane Kulturlandschaft in der Metropole Ruhr“ ([www.kulartuhr.de](http://www.kulartuhr.de)), an dem mehrere Fakultäten der UDE sowie zehn weitere Partner aus Wissenschaft und Praxis beteiligt sind, entwickelt Konzepte für Mehrfachnutzungen von Flächen im Ruhrgebiet sowie der Optimierung von Wasser- und Energiedienstleistungen. Im Rahmen eines von der MERCUR geförderten Kooperationspro-

been coordinating the EU-funded research project MARS ([www.mars-project.eu](http://www.mars-project.eu)) with 24 partners. The project addresses the effects of multiple stressors on aquatic ecosystems using field experiments, modelling approaches and Europe-wide data analysis. In the EU-funded project REFORM ([www.reform-rivers.eu](http://www.reform-rivers.eu)), the most comprehensive field study on the effects of river restoration on morphology, assemblages and functions of rivers has been carried out. The BMBF-funded joint project KuLaRuhr “Sustainable Urban Cultural Landscapes in the Ruhr Metropolis” ([www.kularuhr.de](http://www.kularuhr.de)), in which several faculties of the UDE and ten other partners from science and industry are involved, is working towards multiple use of land in the Ruhr region and optimising water and energy services. As part of a collaborative project funded by MERCUR between Aquatic Ecology and the Department of Evolutionary Ecology and Animal Biodiversity at the Ruhr University Bochum, the group is focusing on reestablishing organisms in newly restored bodies of water and the associated restoration of functionally intact ecosystems.

### Empirical Educational Research

The research groups in Biology Education (Prof. Angela Sandmann, Prof. Philipp Schmiemann) have secured a project as part of the new DFG ALSTER Research Unit on Biology students’ knowledge. This work picks up on research into study conditions under the federal and state “Focus on Educational Justice” programme. The UAR joint research project “Ganz In. All-Day Schools for a Brighter Future”, which is funded by Stiftung Mercator and the State Ministry of Education (MSW NRW), centres on providing support with competency and language building in schools. Applications have also been made under the BMBF “Quality Offensive in Teacher Training” programme for systematic continuing education for teachers and for a teaching and learning laboratory. Cooperation is also underway with the Didactics of Mathematics in FaSMEd, an EU project on optimising teaching through formative assessment.

jekt zwischen der Aquatischen Ökologie und der Abteilung Evolutionsökologie und Biodiversität der Tiere der Ruhr-Universität Bochum beschäftigen sich die Gruppe mit der Neubesiedlung renaturierter Gewässerbereiche durch Organismen und die damit verbundene Wiederherstellung funktional intakter Ökosysteme.

### **Forschungsschwerpunkt Empirische Lehr- und Lernforschung**

Die Arbeitsgruppen der Didaktik der Biologie (Prof. Angela Sandmann, Prof. Philipp Schmie-mann) haben im Rahmen der neuen DFG-Forschergruppe ALSTER ein Projekt zum Wissen von Biologiestudierenden eingeworben; unter anderem aufbauend auf Forschung zu Studienein-gangsvoraussetzungen aus dem Bund-Länder Programm „Bildungsgerechtigkeit im Fokus“. Im UA-Ruhr-Verbundprojekt GanzIn, gefördert durch die Stiftung Mercator und das MSW NRW, steht die Kompetenz- und Sprachenförderung im Mittelpunkt. Im BMBF-Programm „Qualitäts-offensive Lehrerbildung“ sind systematische Lehrerfortbildungen und ein Lehr-Lern-Labor beantragt. Im EU-Projekt FaSMEd wird in Ko-operation mit der Mathematikdidaktik Unterricht durch formatives Assessment optimiert.

### **Ausblick**

In den nächsten Jahren wird ein Schwerpunkt auf dem Ausbau der Kooperationen zwischen den von der Fakultät vertretenen Forschungsge-bieten liegen, darüber hinaus wird die Zusammenarbeit mit den naturwissenschaftlichen, medi-zinischen und technischen Disziplinen der Universität Duisburg-Essen und der Nachbaruni-versitäten ausgebaut und die Zusammenarbeit mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen gestärkt. „Core facilities“, zum Beispiel in den Bereichen Imaging, Proteomics und Bioinforma-tik, sind für eine zusehends größere Zahl von Arbeitsgruppen von Relevanz; aus den gemein-samen methodischen Interessen ergeben sich zusehends neue Ideen für gemeinsame Forschungs-vorhaben.

### **Outlook**

One focus in the coming years will be on ex-tending cooperation between the research fields represented at the Faculty and working with the science, medical and technical disciplines at the University of Duisburg-Essen, neighbouring universities and external research institutions. Core facilities, particularly in imaging, prote-omics and bioinformatics, are relevant to a rapidly increasing number of research groups, and it is through these common methodological interests that new ideas for joint research projects are in-creasingly emerging.

## **Kontakt**

### **Contact**

#### **Dekanat Biologie**

Universität Duisburg-Essen  
Universitätsstraße 5  
45141 Essen

☎ +49 201 183 2830

☎ +49 201 183 4122

@ dekanat@biologie.uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/biologie