

Biomedizinische Wissenschaften Biomedical Sciences

Der Forschungsschwerpunkt „Biomedizinische Wissenschaften“ der UDE bündelt und vernetzt die natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenforschung an den Campi Essen und Duisburg und die anwendungsorientierte medizinische Forschung am Universitätsklinikum Essen. Er umfasst das Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB), den Verbund „Research in Biomedical Sciences“ (RIBS) sowie seit 2009 das Erwin L. Hahn Institut für Magnetresonanz (siehe Seite 100).

The Biomedical Sciences Main Research Area at the University of Duisburg-Essen (UDE) unites basic research in the natural and engineering sciences on its Essen and Duisburg campuses with applied medical research at University Hospital Essen. It comprises the Centre for Medical Biotechnology (ZMB), the joint research initiative for Research in the Biomedical Sciences (RIBS) and, since 2009, the Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging (see page 100).

Das Ziel der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Profilschwerpunkts „Biomedizinische Wissenschaften“ ist es, die Mechanismen von Krankheiten auf atomarer, molekularer, zellulärer sowie organismischer Ebene zu untersuchen und die gewonnenen Erkenntnisse zu nutzen, neue Verfahren in Diagnose und Therapie zu entwickeln. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bearbeiten dabei eine große Bandbreite pathologischer Prozesse. Auch an medizintechnischen Lösungen sowie neuen bildgebenden Verfahren wird gearbeitet.

Das Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) ist eine interdisziplinäre wissenschaftliche Einrichtung der Universität Duisburg-Essen, an der 43 Forschergruppen der Medizin sowie der biologischen und chemischen Fakultät am Campus Essen beteiligt sind. Da viele Erkrankungen auf spezifische biochemische Prozesse zurückgeführt werden können, werden interdisziplinäre Ansätze genutzt, um neue Wirkstoffe identifizieren und zusätzliche Angriffspunkte für die Diagnose und Therapie von Krankheiten finden zu können. Aktuelle Forschungsergebnisse können direkt in die klinische Forschung bis hin zur Durchführung klinischer Studien einfließen. Mit vier Forschungsprogrammen zielt das Zentrum auf die interdisziplinäre Vernetzung der medizinischen Bereiche Onkologie und Immunologie sowie den biologischen Disziplinen der Genetik, Bioinformatik, Entwicklungs-, Zell-, Molekular- und Strukturbiologie.

Die Allianz des Campus und des Universitätsklinikums wird durch den Bereich „Naturwissenschaftlich-technische Lösungen für die Medizin“ (RIBS) ergänzt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Naturwissenschaften (Chemie, Physik, Biologie, Mathematik), Ingenieurwissenschaften (Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik) und Medizin arbeiten an interdisziplinären Lösungskonzepten für Fragestellungen in den Bereichen Biomechanik, Biomaterialien, Sensorik, Bildgebung und -analyse sowie Wirkstofffreisetzung.

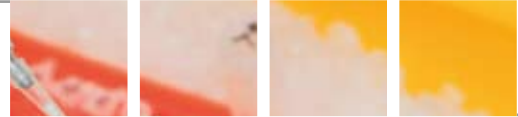
Neu hinzugekommen ist 2009 das Erwin L. Hahn Institut für Magnetresonanz, eine interdisziplinäre Forschungsinstitution zur Erforschung und An-



Sprecher/Speaker: Prof. Dr. Michael Ehrmann

The researchers in Biomedical Sciences aim to uncover pathological mechanisms on the atomic, molecular, cellular and organismic level, and to use these findings to develop new diagnostic and therapeutic treatments. To do this, the researchers must cover a broad spectrum of pathological processes. Work on medical engineering solutions and new imaging techniques is also in progress.

The Centre for Medical Biotechnology (ZMB) is an interdisciplinary academic facility of the University of Duisburg-Essen (UDE), integrating 43 research groups from the Faculty of Medicine at the University Hospital and the Faculties of Biology and Chemistry on the Essen Campus. Since many diseases can be traced back to specific biochemical processes, interdisciplinary approaches are used to identify new therapeutic agents and



wendung der Magnetresonanztomographie (MRT), Bildgebung in der medizinischen Diagnostik und Therapie.

Die erfolgreiche Bündelung naturwissenschaftlich-medizinischer Forschung hat zur Etablierung mehrerer größerer Verbundprojekte an der Universität Duisburg-Essen geführt. Der 2009 erfolgreich eingeworbene Sonderforschungsbereich (SFB-Transregio 60) beschäftigt sich mit der Immunologie von Virusinfektionen. Der Forschungsverbund untersucht gezielt die molekularen und zellulären Interaktionen zwischen Viren und Immunzellen mit dem Ziel, neue Impfstoffe und Immuntherapien gegen Krankheiten wie Hepatitis B und C oder AIDS zu entwickeln. Weitere anwendungsorientierte Forschungsschwerpunkte werden in dem von der Deutschen Krebshilfe geförderten Onkologischen Spitzenzentrum des Westdeutschen Tumorzentrums verfolgt: Unter anderem sollen Krebsrisikofaktoren und neue Therapiezielmoleküle identifiziert werden. Im Rahmen einer Reihe von BMBF-Projekten wird gemeinsam mit Partnern aus der Industrie praxisnah an biomedizinischen Fragestellungen gearbeitet. Gemeinsam haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Profilschwerpunkts für die Nachwuchsförderung zwei DFG-geförderte Graduiertenkollegs zu den Schwerpunkten Infektionsimmunologie und Genetik erfolgreich etabliert (GK 1045, GK 1431). Die anspruchsvolle Ausbildung der Studierenden in den Studiengängen Medizinische Biologie und Chemie ist ein Garant dafür, dass die interdisziplinäre Arbeit zwischen Forscherinnen und Forschern aus den Naturwissenschaften und der Medizin langfristig auf hohem Niveau fortgesetzt wird.

Seit 2006 wird der Profilschwerpunkt durch den Nobelpreisträger für Chemie 1988, Professor Robert Huber, tatkräftig unterstützt. Der Experte für Strukturbiologie beteiligt sich an Forschung und Lehre und berät das ZMB in richtungsweisenden Entscheidungen.

Forschung

Die Forschung am ZMB gliedert sich in vier Forschungsschwerpunkte, aus denen beispielhafte Projekte vorgestellt werden.

find additional diagnostic and therapeutic points of application. The latest research results can be channelled directly into clinical research and clinical studies. With its four research programmes, the ZMB is aiming to achieve interdisciplinary integration of the medical fields of oncology and immunology and the natural science fields of genetics, bioinformatics, and developmental, cellular, molecular and structural biology.

The alliance between the campus and University Hospital is complemented by the Research in Biomedical Sciences (RIBS) joint initiative. Scientists from the natural sciences (chemistry, physics, biology, mathematics), engineering (electrical engineering, mechanical engineering, computer science) and medicine work on interdisciplinary solutions to problems in the fields of biomechanics, biomaterials, sensor technology, imaging and analysis, and drug delivery.

2009 saw the addition of the Erwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging, an interdisciplinary research institution for the investigation and application of magnetic resonance imaging (MRI) in medical diagnostics and therapy.

The successful pooling of natural sciences and medical research has led to the establishment of several major group projects at the University of Duisburg-Essen. The SFB Transregio 60 Collaborative Research Centre, awarded in 2009, is working on the immunology of virus infections. This research group investigates the molecular and cellular interactions between viruses and the immune cells with the aim of developing new vaccines and immunotherapies against diseases such as hepatitis B and C, and AIDS. At the West German Tumour Centre, a German Cancer Aid-sponsored Comprehensive Cancer Centre, further areas of research include identifying cancer risk factors and new therapy target molecules. A series of BMBF projects with partners in industry are concerned with biomedical questions in a practice-based context.

To promote young scientists, researchers in the Main Research Area have successfully established two DFG-funded graduate research

Onkologie

An der Inneren Klinik (Tumorforschung) werden unter der Leitung von Prof. Martin Schuler neue Strategien für verbesserte und individualisierte Tumorthérapien entwickelt. Im Fokus liegt hierbei die Aufklärung von Resistenzmechanismen gegenüber Chemotherapien und Immunbehandlungen mit Antikörpern auf molekularer Ebene.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten Verfahren entwickeln, mit denen der Widerstand „resistenter“ Tumore gegen Antikörpertherapien gebrochen werden kann. Am Westdeutschen Tumorzentrum werden diese pharmakologischen Ansätze in präklinischen Tests überprüft.

Auch die Gruppe um Prof. Dirk Schadendorf von der Hautklinik erforscht die Rolle des körpereigenen Immunsystems im Kampf gegen Tumore. Verschiedene Immuneffektoren, wie Natürliche Killer-Zellen und T-Zellen, sind in der Lage, zwischen normalen und malignen Zellen zu unterscheiden und letztere zu töten. In einem Mausmodell für das maligne Melanom konnten die Wissenschaftler die Rolle der zytotoxischen T-Zellen und ihren Erfolg bei der Vernichtung von Tumorzellen im Detail untersuchen.

B-Lymphozyten repräsentieren die weißen Blutzellen, die für die Produktion von Antikörpern verantwortlich sind. In seltenen Fällen können B-Zellen entarten, sich zu Tumorzellen entwickeln und so B-Zell-Leukämien auslösen. 2009 konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Prof. Ralf Küppers am Institut für Zellbiologie ein neues Tumorsuppressorgen mit einer wichtigen Rolle in der Entstehung von mehreren Lymphomtypen identifizieren. Zum anderen ist es ihnen gelungen zu einer kontroversen Diskussion neue Ergebnisse beizusteuern: Sie haben erstmals genetische Spuren dafür gefunden, dass es eine große Population von Gedächtnis-B-Zellen, die Antikörper vom Typ IgM ausprägen, im Menschen gibt. Gleichzeitig geben die Ergebnisse Aufschluss über die Herkunft und den Reifeprozess dieses B-Zelltyps und bieten somit neue Angriffspunkte bei der gezielten Behandlung von Immunerkrankungen.



Geschäftsführerin/Managing Director: Dr. Lydia Didt-Koziel

programmes in immunology of infections and genetics (GK 1045, GK 1431). These challenging programmes in the fields of medical biology and chemistry guarantee that the interdisciplinary work between the natural sciences and medicine will continue on a high level in the future.

The 1988 Nobel Prize Laureate in Chemistry, Prof. Robert Huber, has actively supported the Main Research Area since 2006. Prof. Huber, an expert in structural biology, is involved in research and teaching, and advises the ZMB on groundbreaking decisions.

Research

Research at the ZMB is divided into four main areas. Exemplary projects from each of these areas are presented here.

Darüber hinaus werden am Institut für Zellbiologie die molekularen Mechanismen von stress-induzierten Zelltodvorgängen durch Chemo- und Strahlentherapie untersucht. Prof. Verena Jendrossek arbeitet gezielt an der Identifikation neuer Targets zur Prävention und Therapie des Prostatakarzinoms. In der Arbeitsgruppe von Prof. George Iliakis (Institut für Radiobiologie) wurden alternativen Mechanismen der DNA-Doppelstrangbruchreparatur nach Bestrahlung von Säugetierzellen etabliert. Das Labor von Prof. Monica Palmada (Institut für Molekularbiologie) will die Rolle von Membrantransportern und Ionenkanälen bei der Strahlenempfindlichkeit von Zellen, insbesondere Brustkrebszellen aufklären.

Immunologie, Infektionskrankheiten und Transplantation

Virologinnen und Virologen um Prof. Ulf Dittmer untersuchen die zellulären und molekularen Mechanismen der Immunantwort gegen Retroviren. Kurz nach einer Infektion werden normalerweise zytotoxische T-Zellen in großen Mengen vermehrt, um eingedrungene Viren und Bakterien abzutöten. Sind die Eindringlinge erfolgreich bekämpft, muss die Zahl der zytotoxischen Zellen wiederum dezimiert werden, um Angriffe gegen körpereigene Zellen und somit Autoimmunkrankheiten zu verhindern. Diese Rolle übernehmen die so genannten regulatorischen T-Zellen (Treg). Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten erstmals mit Hilfe eines Mausmodells zeigen, dass Retroviren die Vermehrung und Verbreitung von Treg Zellen auslösen. Durch diese starke Aktivierung der Treg Zellen kann das Retrovirus der Immunantwort entkommen und chronische Infektionen verursachen.

Am Institut für Medizinische Mikrobiologie unter der Leitung von Prof. Jan Buer wird über Infektionen und Erkrankungen mit fehlgeleiteter Immunfunktion geforscht. Der Schwerpunkt Mukosale Immunität befasst sich mit der Regulation des Immunsystems im Darm. Erst kürzlich konnte Juniorprofessorin Astrid Westendorf zeigen, dass verschiedene Zellpopulationen in Darm aktiv miteinander kommunizieren und dadurch

Oncology

At the Department of Medicine (Cancer Research), new strategies for improved and individualised tumour therapies are being developed under the direction of Prof. Martin Schuler. The focus here is on explaining the molecular mechanisms of resistance to chemotherapies and immune treatments with antibodies. The researchers have developed a procedure for breaking the resistance of tumours resistant to antibody therapies. Pre-clinical tests will be carried out on these pharmacological methods at the West German Tumour Centre.

The laboratory of Prof. Dirk Schadendorf at the Department of Dermatology investigates the role of the body's defences in the fight against tumours. Various immune effectors, such as natural killer cells and T cells, are capable of differentiating between normal and malignant cells and killing the latter. In a mouse model for malignant melanoma, the scientists were able to study the role of the cytotoxic T cells and their success in destroying tumour cells in detail.

B lymphocytes represent the white blood cells which are responsible for the production of antibodies. In rare cases, B cells can degenerate and develop into tumour cells (B-cell leukaemia). In 2009, Prof. Ralf Küppers' team of researchers at the Institute for Cell Biology identified a new tumour suppressor gene with an important role in the formation of multiple types of lymphoma. In the process they were able to contribute new results to a controversial discussion: the researchers found genetic evidence suggesting that a large population of memory B cells, which produce antibodies of the type IgM, exists in humans. These findings additionally give insights into the origin and maturation process of this B cell type and therefore have important implications for treatment of immune diseases.

The Institute for Cell Biology is also investigating the molecular mechanisms of stress-induced cell death processes through chemo and radiation therapy. Prof. Verena Jendrossek is working specifically on the identification of new targets



ein gesundes Gleichgewicht zwischen Entzündungsreaktion und Toleranz aufrecht erhalten wird.

Genetik, Entwicklungsbiologie, Zell- und Molekularbiologie

Die korrekte zeitliche und örtliche Expression von Genen ist notwendig für normales Wachstum und Entwicklung. Vor kurzem konnte die Arbeitsgruppe um Prof. Ann Ehrenhofer-Murray zeigen, dass zwei miteinander rivalisierende Enzyme (Histondeacetylasen) die Genexpression auf unerwartete Weise regulieren. Obwohl sie über dieselbe Enzymaktivität verfügen, ist eines der beiden Enzyme in der Lage dem anderen das Substrat wegzunehmen, so dass es die Kontrolle über die Genexpression gewinnt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Humangenetik um Prof. Bernhard Horsthemke haben herausgefunden, dass das so genannte Retinoblastom-Gen, ein paradigmatisches Tumorsuppressor-Gen, dem genomischen Imprinting unterliegt. Die Arbeit ist auch evolutionsbiologisch von großem Interesse. Darüber hinaus werden in einem BMBF-Verbundprojekt seltene Erkrankungen untersucht, die durch einen so genannten „Imprintingfehler“ verursacht werden. Ziel der Forschung ist, die Prägefehler im menschlichen Erbgut zu entschlüsseln.

Schwerpunkt der Forschung am Institut für Physiologie unter der Leitung von Prof. Joachim Fandrey sind Untersuchungen zur Regulation des Zellstoffwechsels durch äußere Faktoren, insbesondere Auswirkungen von Sauerstoffmangel. Neueste Forschungsergebnisse zeigen die Modulation des zellulären Sauerstoffsensings bei Blutvergiftung (Sepsis) durch Stickstoffmonoxid und bakterielle Zellwandbestandteile. Methodisch konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine 3D-Darstellung von Protein-Protein-Wechselwirkung in lebenden Zellen mittels Fluorescence Energy Resonance Transfer (FRET) etablieren.

In einem BMBF-Projekt unter der Leitung von Prof. Elke Winterhager sollen mögliche Prognosemarker für die Schwangerschaftsvergiftung (Präeklampsie) verifiziert werden, so dass eine

for prevention and therapy of prostate carcinoma. The laboratory of Prof. George Iliakis (Institute of Radiation Biology) has established alternative mechanisms of double-stranded DNA repair following irradiation of mammalian cells. The laboratory of Prof. Monica Palmada (Institute of Molecular Biology) is analysing the role of membrane transporters and ion channels in the radiation sensitivity of cells, in particular breast cancer cells.

Immunology, infectious diseases and transplantation

Virologists in the laboratory of Prof. Ulf Dittmer are concerned with the cellular and molecular mechanisms of the immune response to retroviruses. Shortly after infection, cytotoxic T cells usually multiply in great numbers to kill invading viruses or bacteria. After successful abatement of the pathogens, the number of cytotoxic cells must be downregulated to avoid autoimmune diseases as a result of the body's own cells being attacked. This is the role of so-called regulatory T cells (Treg). With the aid of a mouse model, the researchers were able to show that retroviruses trigger the proliferation and propagation of regulating T cells (Treg). As a result of this increased activation of Treg cells, retroviruses can evade the immune response and cause chronic infections.

At the Institute for Medical Microbiology, Prof. Jan Buer and his team are investigating infections and diseases with misguided immune function. Their research on mucosal immunity deals with the immune system of the intestine. Junior Professor Prof. Astrid Westendorf recently showed that different cell populations in the intestine actively communicate with one another, thus sustaining a healthy balance between inflammatory response and tolerance.

Genetics and developmental, cellular and molecular biology

The correct timing and location of gene expression is essential for normal growth and development. Recently, Prof. Ann Ehrenhofer-Murray's



frühe und zuverlässige Diagnose dieser schweren Erkrankung bei Schwangeren möglich wird.

Die Arbeitsgruppe „Molekulare Zellbiologie“ unter der Leitung von Prof. Perihan Nalbant arbeitet an der Aufklärung von molekularen Mechanismen der zellulären Migration. Die Gruppe konnte kürzlich einen wichtigen Signal-Knotenpunkt identifizieren, der die Koordination des Zytoskeletts mit Zell-Substrat-Adhäsionen reguliert und somit die Zellmigration kritisch beeinflusst.

Biomolekulare Struktur und Funktion

Im Rahmen des BMBF-Projekt Corus werden zelluläre Rezeptorproteine, die von dem Humanen Immundefizienz Virus (HIV) für den Zelleintritt genutzt werden, charakterisiert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Prof. Daniel Hoffmann haben kürzlich eine der weltweit genauesten computergestützten Methoden zur Vorhersage der Struktur dieser Rezeptorproteine entwickelt. Außerdem fanden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine genaue Methode zur Bestimmung der Resistenz von HIV gegen eine neue Klasse von Wirkstoffen, so genannten „Maturationsinhibitoren“. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten in der Bioinformatik lag auf dem Gebiet der molekularen Struktur-Erkennung. Stanislav Jakushev entwickelte das Computerprogramm „EpitopeMatch“, das eines der schnellsten Verfahren zur Identifizierung von molekularen Strukturähnlichkeiten ist.

Ein BMBF-Projekt unter der Leitung von Prof. Peter Bayer beschäftigt sich mit der Entwicklung von kleinen synthetischen Molekülen und Kontrastmitteln, die nach Kopplung an die Tumorzell-bindenden Moleküle den Nachweis von Metastasen in der bildgebenden Magnetresonanztomographie (MRT) ermöglichen sollen.

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

Nanokapseln als Sauerstoffträger für künstlichen Blutersatz werden gemeinsam von dem Physikalischen Chemiker Prof. Christian Mayer

laboratory showed that two rival enzymes (histone deacetylases) regulate gene expression in an unexpected manner: although they share the same enzymatic activity, one is equipped to take the substrate away from the other, thereby gaining control over gene expression.

Scientists working in the human genetics laboratory of Prof. Bernhard Horsthemke have discovered that the retinoblastoma gene, a paradigmatic tumour suppressor gene, is subject to genomic imprinting. Their work is also highly relevant to evolutionary biology. A BMBF consortium project is also investigating rare diseases caused by an imprinting error. The researchers' aim is to map the imprinting error in the human genome.

The research at the Institute for Physiology under the direction of Prof. Joachim Fandrey focuses on regulation of cell metabolism by external factors, in particular the effects of oxygen deficiency. The latest results demonstrate modulation of cellular oxygen detection in blood poisoning (sepsis) by nitrate monoxide and bacterial cell wall particles. The researchers were able to produce 3D representations of protein-protein interactions in living cells using Fluorescence Energy Resonance Transfer (FRET).

A BMBF project led by Prof. Elke Winterhager sets out to verify potential prognostic markers for pre-eclampsia in order to permit early and reliable diagnosis of this severe disorder in pregnant women.

The Department of Molecular Cell Biology, headed by Prof. Perihan Nalbant, is working on the molecular mechanisms of cellular migration. The group recently identified an important signalling node which regulates the coordination of the cytoskeleton with cell substrate adhesions and thus plays a crucial role in cell migration.

Biomolecular structure and function

The BMBF Corus project is characterising cellular receptor proteins that are used by the Human Immunodeficiency Virus (HIV) for cell entry. Scientists in Prof. Daniel Hoffmann's laboratory have recently developed one of the world's most

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler**Researchers**

- Prof. Dr. Peter Bayer
- Prof. Dr. Friedrich-Karl Benra
- Prof. Dr. Christoph Böhmer
- Prof. Dr. Volker Buck
- Prof. Dr. Jan Buer
- Prof. Dr. Elke Cario
- Prof. Dr. Andreas Czylwik
- PD Dr. Uta Dahmen
- Prof. Dr. Ulf Dittmer
- Prof. Dr. 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. Matthias Epple
- Prof. Dr. Süleyman Ergün
- Prof. Dr. Daniel Erni
- Prof. Dr. Joachim Fandrey
- Prof. Dr. Alfons Fischer
- Prof. Dr. Herbert de Groot
- Prof. Dr. Erich Gulbins
- Prof. Dr. Gebhard Haberhauer
- Prof. Dr. Johannes Hebebrand
- Prof. Dr. Reinhard Hensel
- Prof. Dr. Dirk Hermann
- Prof. Dr. Daniel Hoffmann
- Prof. Dr. Bernhard Horsthemke
- Prof. Dr. Robert Huber
- Prof. Dr. Georg Iliakis
- Prof. Dr. Hans W. Ingensiep
- Prof. Dr. Dieter Jäger
- Prof. Dr. Verena Jendrossek
- Prof. Dr. Carsten Kirschning
- Prof. Dr. Axel Klawonn
- PD Dr. Ludger Klein-Hitpass
- Prof. Dr. Shirley Knauer
- Prof. Dr. Andreas Kribbe
- Prof. Dr. Ralf Küppers
- Prof. Dr. Mark Ladd
- Prof. Dr. Bodo Levkau
- Prof. Dr. Franz Löer
- Prof. Dr. Dietmar Lohmann
- Prof. Dr. Christian Mayer
- Prof. Dr. Hemmo Meyer
- Prof. Dr. Tarik Möröy
- Prof. Dr. Perihan Nalbant
- Prof. Dr. Monica Palmada
- Prof. Dr. Josef Pauli
- Prof. Dr. Gerlind Plonka-Hoch
- Prof. Dr. Tim Ricken
- Prof. Dr. Michael Roggendorf
- Prof. Dr. Gerhart U. Ryffel
- Prof. Dr. Fritz U. Schade
- Prof. Dr. Dirk Schadendorf
- Prof. Dr. Kurt W. Schmid
- Prof. Dr. Carsten Schmuck
- Prof. Dr. Thomas Schrader
- PD Dr. Alexander Schramm
- Prof. Dr. Jörg Schröder
- Prof. Dr. Martin Schuler
- Prof. Dr. Winfried Siffert
- Prof. Dr. Bettina Siebers
- Prof. Dr. Klaus Solbach
- Prof. Dr. Bernd Sures
- PD Dr. Jürgen Thomale
- Prof. Dr. Mathias Ulbricht
- Prof. Dr. Adrianus Han Vinck
- Prof. Dr. Andrea Vortkamp
- Prof. Dr. Astrid Westendorf
- Prof. Dr. Elke Winterhager

und dem Physiologischen Chemiker Prof. Herbert de Groot entwickelt. Die Idee besteht darin, Nanokapseln mit Perfluorocarbonen als Inhaltsstoff zu entwickeln und diese als künstliche Sauerstoffträger einzusetzen. Die Forscherinnen und Forscher erwarten, die zurzeit den klinischen Einsatz der Perfluorocarbonate limitierenden Probleme (zu kurze Aufenthaltszeit im Gefäßsystem, Störung des Immunsystems) zukünftig entscheidend verringern zu können.

Die Gruppen von Prof. Jörg Schröder (Mechanik) und Prof. Axel Klawonn (Mathematik) arbeiten an einem Projekt zur Aufweitung arteriosklerotischer Arterien mit Hilfe eines Ballons (Ballondilatation) beim Einsetzen von Stents. Zum besseren theoretischen Verständnis dieses Vorgangs arbeiten sie an der Modellierung und numerischen

accurate computer-aided methods for predicting the structure of these receptor proteins. The team also developed a precise method of determining the resistance of HIV to a new class of agents known as maturation inhibitors. A further focus of the bioinformatics research was in the field of molecular structure recognition. Stanislav Jakushev developed a computer program called “EpitopeMatch” that is one of the fastest procedures for identifying similarities in molecular structure.

A BMBF project under the direction of Prof. Peter Bayer focuses on the development of small synthetic molecules and contrast agents, which after docking onto tumour cell-binding molecules should enable the detection of metastases by magnetic resonance imaging (MRI).

Ausgewählte Publikationen

Selected Publications

- Frede, S., C. Stockmann, S. Wining, P. Freitag, J. Fandrey (2009): HIF-1 α accumulation and HIF-target gene expression are impaired after induction of endotoxin tolerance. *J Immunol* 182, 6470–6476.
- Jones, K.B., V. Piombo, C. Searby, G. Kurriker, B. Yang, F. Grabellus, P.J. Roughley, J.A. Morcuende, J.A. Buckwalter, M.R. Capecchi, A. Vortkamp, V.C. Sheffield (2009): A mouse model of osteochondromagenesis from clonal inactivation of Ext1 in chondrocytes. doi: 10.1073/pnas.0910875107
- Krojer, T., J. Sawa, E. Schäfer, H.R. Saibil, M. Ehrmann, T. Clausen (2008): Structural basis for the regulated protease and chaperone function of DegP. *Nature* 453 (7197), 885–90. Epub May 21st.
- Neumann, S., A. Kovtun, I.D. Dietzel, M. Epple, R. Heumann (2009): The use of size-defined DNA-functionalized calcium phosphate nanoparticles to minimise intracellular calcium disturbance during transfection. *Biomaterials* 30, 6794–6802.
- Seifert, M., R. Küppers (2009): Molecular footprints of a germinal center derivation of human IgM+(IgD+)CD27+ B cells and the dynamics of memory B cell generation. *J. Exp.Med.* 206, 2659–2669.
- Stolz, C., G. Hess, P.S. Hähnel, F. Grabellus, S. Hoffarth, K.W. Schmid, M. Schuler (2008): Targeting Bcl-2 family proteins modulates the sensitivity of B-cell lymphoma to Rituximab-induced apoptosis. *Blood* 112, 3312–3321.
- Tang, Z., J. Pauli (2009): Automatic Identification of Functional Kinematic Bone Features from MRT Segmentation for Gait Analysis. *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik* 40, 725–731.
- Umansky, V., O. Abschuetz, W. Osen, M. Ramacher, F. Zhao, M. Kato, D. Schadendorf (2008): Melanoma-specific memory T cells are functionally active in Ret transgenic mice without macroscopic tumors. *Cancer Res.* 68(22), 9451–8.
- Westendorf, A.M., D. Fleissner, L. Groebe, S. Jung, A.D. Gruber, W. Hansen, J. Buer (2009): CD4+Foxp3+ regulatory T cell expansion induced by antigen-driven interaction with intestinal epithelial cells independent of local dendritic cells. *Gut* 58, 211–219.
- Zelinskyy, G., K.K. Dietze, Y.P. Hüsecken, S. Schimmer, S. Nair, T. Werner, K. Gibbert, O. Kershaw, A.D. Gruber, T. Sparwasser, U. Dittmer (2009): The regulatory T-cell response during acute retroviral infection is locally defined and controls the magnitude and duration of the virus-specific cytotoxic T-cell response. *Blood.* 114(15):3199–207. Epub 2009 Aug 11.

Exemplary projects from the Research in Biomedical Sciences (RIBS) joint initiative

The physical chemist Prof. Christian Mayer and the physiological chemist Prof. Herbert de Groot are collaborating on the development of nanocapsules as oxygen carriers for artificial blood substitutes. The idea is to develop nanocapsules made of perfluorocarbons and employ them as artificial oxygen carriers. The researchers hope in future to significantly reduce the problems that currently limit the clinical application of perfluorocarbons (short retention time in the vasculature, disruption of the immune system).

The laboratories of Prof. Jörg Schröder (Mechanics) and Prof. Axel Klawonn (Mathematics) are collaborating on a project to widen arteriosclerotic arteries with the help of a balloon (balloon dilation) during stent placement. To improve the theoretical understanding of this procedure, the researchers generate models and numerical simulations of the stress distribution in the arterial walls during expansion caused by high internal pressure. They are collaborating closely with physicians in Prof. Raimund Erbel's laboratory at the West German Heart Centre, University Hospital Essen.

Prof. Elke Cario's laboratory (Clinic for Gastroenterology and Hepatology) recently identified a new pathophysiological mechanism of intestinal mucus production in the ability of commensal bacteria in the intestine to activate mucosal wound healing.

Orthopaedists, engineers and computer scientists are working together on the development of a prognostic system to optimise operation and rehabilitation procedures for the human locomotor system. Professors Josef Pauli, Andrés Kecskeméthy, Franz Löer, Mark Ladd, Wolfram Luther and Diethard Bergers are participating in the PROREOP project.

Cooperation between computer science (Prof. Josef Pauli) and transplantation medicine (PD Dr. Uta Dahmen) is making it possible to measure and quantify blood flow, which plays a highly significant role in the assessment of potential transplantations.



Simulation der Spannungsverteilung in Arterienwänden beim Aufdehnen durch einen hohen Innendruck. Sie kooperieren dabei eng mit den Medizinerinnen und Medizinern um Prof. Raimund Erbel vom Westdeutschen Herzzentrum der Universitätsklinik Essen.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Elke Cario (Klinik für Gastroenterologie und Hepatologie) konnte einen neuen pathophysiologischen Mechanismus des Schleimhautschutzes im Darm identifizieren. Kommensale Bakterien des Darms sind in der Lage, die mukosale Wundheilung zu aktivieren.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Orthopädie, den Ingenieurwissenschaften und der Informatik arbeiten an der Entwicklung eines Prognosesystems zur Optimierung von Operations- und Rehabilitationsmaßnahmen des menschlichen Bewegungsapparates. Beteiligt sind die Professoren Josef Pauli, Andrés Kecskeméthy, Franz Löer, Mark Ladd, Wolfram Luther und Diethard Bergers im Projekt PROREOP.

Eine Kooperation zwischen Informatik (Prof. Josef Pauli) und Transplantationsmedizin (PD Dr. Uta Dahmen) erlaubt die Messung und Quantifizierung des Blutflusses, was für die Beurteilung einer möglichen Transplantation von größter Bedeutung ist.

Im Rahmen des deutsch-chinesischen Transregios SFB TR 60 arbeiten Prof. Matthias Epple und Dr. Viktoria Sokolova aus der Chemie mit Prof. Jan Buer und Prof. Astrid Westendorf aus der Mikrobiologie daran, mit mehrschaligen Calciumphosphat-Nanopartikeln gezielt die Zellen des Immunsystems so zu beeinflussen, dass chronische Infektionen wie zum Beispiel Hepatitis B damit bekämpft werden können. Dazu werden Biomoleküle und anorganische Werkstoffe in Form von strukturierten Nanopartikeln kombiniert.

Preise und Auszeichnungen

- 2008 erhielt Dr. Stefan Kasper das Forschungsstipendium der Central European Society for Anticancer Drug Research-E W I V (C.E.S.A.R), sowie 2009 den Professor Dr. med. Lothar Diethelm-Gedächtnis Preis für seine Dissertation auf dem Gebiet der onkologischen Forschung.

Chemists Prof. Matthias Epple and Dr. Viktoria Sokolova and microbiologists Prof. Jan Buer and Prof. Astrid Westendorf are collaborating on the German-Chinese Transregio TRR 60. Their aim is to use multi-layered calcium phosphate nanoparticles to target immune system cells so that they can be used to fight chronic infections such as hepatitis B. Biomolecules and inorganic materials are combined to form these structured nanoparticles.

Awards and Distinctions

- After receiving a research fellowship from the Central European Society for Anticancer Drug Research-E W I V (C.E.S.A.R) in 2008, Dr. Stefan Kasper was awarded the Professor Dr. med. Lothar Diethelm Memorial Prize for his dissertation in the field of oncology research in 2009.
- Prof. Dr. Dr. h.c. (mult.) Robert was awarded the Ettore Majorana – Erice – Science for Peace Prize in 2009 for his contribution to the knowledge of the structure and function of proteins.
- In 2008, Prof. Astrid Westendorf was awarded the Robert Koch post-doctoral prize, which is endowed with 5000 euros. The junior professor at the Institute for Microbiology at University Hospital Essen received the award in recognition of her research on the T lymphocytes of intestinal mucosa.
- PD Dr. Joachim Dissemond from the Dermatology Clinic received the Springer Publication prize for Dermatology for the best original paper. The prize was conferred at the 45th annual conference of the German Society for Dermatology in Dresden.
- For his analysis of tetanus protection of patients with chronic lesions, Prof. Andreas Körber received the 2nd Prize of the Fondation de Lous, awarded at the 12th Conference of the German Society for Wound Healing and Wound Treatment (DGfW e.V.) in Kassel.
- Prizes from the Turkish Honorary Consul for excellent study results went to Dr. med. Peri Kocabayoglu and Dr. rer. medic. Suzan Tug.
- Anna Kovtun received the DAAD Prize for Foreign Students at the University of Duisburg-Essen for 2008.



- 2009 erhielt Prof. Dr. Dr. h.c. (mult.) Robert Huber den Ettore Majorana Preis-Erice-Science for Peace für seinen Beitrag zur Forschung zur Struktur und Funktion von Proteinen.
- 2008 erhielt Prof. Astrid Westendorf den mit 5000 Euro dotierten Robert-Koch-Postdoktorandenpreis. Die Juniorprofessorin des Instituts für Mikrobiologie am UK Essen bekommt diese Auszeichnung für ihre Forschungen zu den so genannten T-Lymphozyten der Darmschleimhaut.
- PD Dr. Joachim Dissemmond von der Hautklinik erhielt für die beste Originalarbeit den Springer Publikationspreis für Dermatologie, verliehen auf der 45. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Dermatologie in Dresden.
- Für seine Untersuchung zum Tetanus-Schutz von Patientinnen und Patienten mit chronischen Wunden erhielt Dr. Andreas Körber den 2. Preis der Stiftung, verliehen auf der 12. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundmanagement, Kassel.
- Preise für herausragende Studienleistungen erhielten Dr. med. Peri Kocabayoglu, Medizin, und Dr. rer. medic. Suzan Tug, Chemie, vom türkischen Honorarkonsul.
- Dipl.-Biol. Anna Kovtun erhielt den DAAD-Preis für ausländische Studierende der Universität Duisburg-Essen für das Jahr 2008.
- Dr. Viktoria Sokolova, Prof. Perihan Nalbant, Prof. Astrid Westendorf und Dr. Stefan Kasper, wurden zu Mitgliedern der Global Young Faculty 2009/2010 gewählt, einer Initiative der Stiftung Mercator und des Kulturwissenschaftlichen Institutes Essen (KWI).
- Dipl.-Chem. Anna-Maria Zellermann hat für ihre Arbeit über die mechanischen Eigenschaften der Blutersatz-Kapseln den VDI-Nachwuchspreis Nanotechnik 2009 gewonnen.

Kooperationen und Internationales

- Eine langjährige Kooperation mit viel Tradition verbindet die Virologie in Essen mit chinesischen Virologinnen und Virologen in Wuhan, China (Huazhong University of Science and Technology, Tongji Medical School, Wuhan

- Dr. Viktoria Sokolova, Prof. Perihan Nalbant, Prof. Astrid Westendorf and Dr. Stefan Kasper were elected members of the Global Young Faculty 2009/2010, an initiative of the Mercator Foundation and the Institute for Advanced Study in the Humanities (KWI) in Essen.
- Anna-Maria Zellermann won the Association of German Engineers (VDI) 2009 young scientist award in nanotechnology for her work on the mechanical properties of blood substitute capsules.

Collaboration and International Contacts

- A long tradition of cooperation connects the Department of Virology in Essen with Chinese virologists in Wuhan, China (Huazhong University of Science and Technology, Tongji Medical School, Wuhan University). The successful cooperation is set to continue within the SFB Transregio 60 Collaborative Research Centre.
- The research groups of Professors Tim Clausen (IMP Vienna, Austria), Helen Saibil (Birkbeck College London, GB) and Michael Ehrmann (UDE) gained novel insights into the mode of operation of the multifunctional protein DegP. DegP is involved in important processes of protein quality control within the cell. The data, achieved in atomic resolution, should help to combat bacterial infections more effectively in the future.
- The Developmental Biology research group, headed by Prof. Andrea Vortkamp, is concerned with explaining the cause of human skeletal disease. Together with researchers from the Huntsman Cancer Institute (University of Utah, USA) and the Hughes Medical Institute (University of Iowa, USA), they were able for the first time to observe in a new mouse model of exostosis the early stages in the formation of these primarily benign bone tumours.
- Prof. Dieter Jäger from the Faculty of Engineering is collaborating with the University of Bochum on the development of an innovative laser for OCT (optical coherence tomography) in biology and medicine.

University). Die erfolgreiche Zusammenarbeit wird in dem SFB Transregio 60 fortgesetzt.

- Die Forschungsgruppen um Prof. Tim Clausen (IMP Wien, Österreich), Prof. Helen Saibil (Birkbeck College London, GB) und Prof. Michael Ehrmann (UDE) konnten neue Einblicke in die Arbeitsweise des multifunktionalen Proteins DegP, gewinnen. DegP ist in wichtige Prozesse der Protein-Qualitätskontrolle in der Zelle involviert. Die Daten, die in atomarer Auflösung gewonnen wurden, sollen in Zukunft helfen, bakterielle Infektionen besser zu bekämpfen.
- Die Arbeitsgruppe „Entwicklungsbiologie“ um Prof. Andrea Vortkamp interessiert sich für die Aufklärung humaner Skeletterkrankungen. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Huntsman Cancer Instituts (Universität Utah, USA) und des Hughes Medical Instituts (Universität Iowa, USA) konnten in einem neuen Mausmodell zu Exostosen erstmalig die Entstehung dieser vorwiegend gutartigen Knochentumore in frühen Stadien beobachtet werden.
- Prof. Dieter Jäger aus der Fakultät für Ingenieurwissenschaften arbeitet mit der Universität Bochum an der Entwicklung eines neuartigen Lasers für die OCT (optical coherence tomography) in Biologie und Medizin.

Perspektiven

Die interdisziplinäre Verknüpfung von naturwissenschaftlicher und medizinischer Forschung wird auch zukünftig als wichtige Grundlage für die Planung von großen Verbundprojekten angesehen. Für den Profilschwerpunkt wurden 2009 die ersten Brückenprofessuren auf den Weg gebracht: Die Klinische Proteomics und die Chemische Biologie sollen wichtige Brückenfunktionen zwischen der Medizin, der Biologie und der Chemie einnehmen. Der Profilschwerpunkt arbeitet zudem an der Neustrukturierung und dem Ausbau der Core Facilities; die zur Verfügung stehenden Technologien sollen optimal genutzt werden. Im Bereich der Nachwuchsförderung soll zusätzlich zu den Graduiertenkollegs der Aufbau einer weiteren interdisziplinären Graduiertenschule im Bereich Biomedizin ab 2010 folgen.

Outlook

The interdisciplinary alliance of natural sciences and medical research will continue to be an important foundation for the planning of large-scale joint research projects. The first joint professorships for the Main Research Area have already got off to a successful start, with Clinical Proteomics and Chemical Biology forging an important link between the fields of medicine, biology and chemistry. Work is also in progress on restructuring and expanding the Core Facilities, with the aim of achieving optimal use of the available technologies. To help promote young scientists, an interdisciplinary graduate school for Biomedicine is to be set up alongside the existing research training groups as from 2010.

Kontakt

Contact

Biomedizinische Wissenschaften
Biomedical Sciences

Prof. Dr. Michael Ehrmann

Sprecher **Speaker**

Dr. Lydia Didt-Koziel

Geschäftsführerin **Managing Director**

Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB)
Centre for Medical Biotechnology

Universitätsstraße 3
45117 Essen
Raum S03 S00 A59

☎ +49 (0) 201 / 183 - 36 70

☎ +49 (0) 201 / 183 - 36 72

@ zmb@uni-due.de

🌐 www.uni-due.de/biomedizin

