



# Innovationen **für alle**

Neue Trends, neue Institute, neue Stärke – Spitzenforschung  
in Nordrhein-Westfalen.



# Innovationen **für alle**

Neue Trends, neue Institute, neue Stärke – Spitzenforschung  
in Nordrhein-Westfalen.



## Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

19 neue Spitzenforschungsinstitute, High-Tech-Labore und Denkfabriken, in denen die Zukunft erfunden wird. So viel Wissenschaftsexzellenz hat in den letzten Jahren kein anderes Bundesland außer Nordrhein-Westfalen für sich gewinnen können. Was hier entsteht, ist Innovation: manchmal Quantensprünge der Forschung, oft kleine Verbesserungen, die zunächst nur die Fachwelt zur Kenntnis nimmt. Und die doch neue Türen öffnen und stille Revolutionen auslösen. Indem sie z. B. die Basis dafür schaffen, um aus Abfall neue Produkte herzustellen, oder ungeahnte Wege finden, um schwere Krankheiten zu bekämpfen.

Innovationen sorgen für Arbeitsplätze, in der Forschung wie in Unternehmen, sie sind für rohstoffarme Länder wie Deutschland die beste Basis für Wohlstand. Deshalb haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, ein innovationsfreundliches Klima in Nordrhein-Westfalen zu schaffen. Unser Ziel ist, uns bis 2015 als Innovationsland Nummer 1 zu etablieren. Dafür investieren wir zielgerichtet in die Forschung, aber auch in einen gelungenen Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Viele unserer neuen Spitzenforschungsinstitute stammen aus den vier Forschungsdisziplinen Biotechnologie, medizinische Forschung und Medizintechnik, Nano-/Mikrotechnologie und Innovative Werkstoffe sowie Energie- und Umweltforschung. Auf diese Zukunftsfelder konzentrieren wir uns bei der Forschungsförderung. Denn alle Experten sind sicher: Sie bergen enormes Potenzial, sie werden in Zukunft die wichtigsten Motoren für den wirtschaftlichen Erfolg eines Standorts sein. Schon heute haben wir in Nordrhein-Westfalen die Substanz, um uns hier im internationalen Vergleich an die Spitze zu setzen – diese Substanz versuchen wir stetig auszubauen.

Diese Publikation soll einen Überblick bieten über die Vielzahl der Projekte und ein wenig von der Faszination vermitteln, die das Abenteuer Forschung auszeichnet. Und sie soll anschaulich zeigen, welche praktische Relevanz Innovationen für uns haben: Sie sind der Stoff, aus dem die Zukunft ist.

Viel Spaß beim Lesen!



Prof. Dr. Andreas Pinkwart  
Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und  
Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen

# Inhalt

## Energie- und Umweltforschung

Wärme, Strom, Mobilität – im Dienste unserer Lebensqualität und zum Schutz der Umwelt braucht es eine Energieforschung, die für einen progressiven Energiemix steht.



- 13 E.ON Energy Research Center:**  
Ganzheitliche Energieforschung füllt Forschungslücke
- 14 Entwicklung von Kraftwerkstechnik:**  
Gemeinsamer Einsatz gegen die globale Klimaerwärmung
- 15 Forschung zur Reaktorsicherheit und Entsorgung nuklearer Abfälle Aachen/Jülich:**  
Weltweit anerkannte Kompetenz erhalten und ausbauen
- 16 Gemeinsame Bioenergieforschung von Universität Bielefeld und Max-Planck-Gesellschaft:**  
Länderübergreifende Kooperation
- 17 Energiewirtschaftliches Institut EWI der Universität Köln:**  
Think-Tank für Energieökonomik entsteht

## Biotechnologie

Die Biotechnologie bedient sich der kleinsten Lebewesen und ihrer enormen Fähigkeiten – um uns mit immer besseren Arzneien, Lebensmitteln etc. zu versorgen.



- 23 Science-to-Business (S2B-) Center Biotechnologie in Marl:**  
Innovationen aus dem Werkzeugkasten der Natur
- 24 Cluster Industrielle Biotechnologie CLIB<sup>2021</sup> e.V.:**  
Kunststoffe und mehr für die Zukunft
- 25 Lebenswissenschaftliche Innovationsplattform Dortmund (LIP):**  
Zentren erforschen die Grundlagen für neue Therapien
- 26 Lead Discovery Center GmbH (LDC) der Max-Planck-Gesellschaft:**  
Innovative Wirkstoffe für die Arzneimittel von morgen

## Nano-/Mikrotechnologie und Innovative Werkstoffe, Produktionstechnologie

Immer kleiner, immer stabiler, immer effizienter: Die Erfolge dieser Schlüsseltechnologie bereichern viele andere Disziplinen – und längst auch unseren Alltag.



## Medizinische Forschung/ Medizintechnik

Wir werden immer älter. Aber auch seltener krank? Die Medizinforschung und -technik sind der Garant für eine höhere Lebenserwartung – und eine bessere Lebensqualität.



- 34 Zentrum für Katalysatorforschung der RWTH Aachen:**  
Mehr Grundlagenwissen für die chemische Industrie
- 35 Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation (ICAMS):**  
Werkstoffentwicklung nach den Gesetzen der Natur
- 36 Direct Manufacturing Research Center (DMRC):**  
Technologiefortschritt für die Serienreife
- 37 Innovationscluster TurPro der Fraunhofer-Gesellschaft:**  
Neue Technik für effizientere Triebwerke

- 43 Nationales Demenzzentrum (DZNE) der Helmholtz-Gemeinschaft:**  
Forschen gegen das Vergessen
- 44 Forschungsschwerpunkt Medizin und Technik der RWTH Aachen:**  
Modernste Technik zum Wohle des Menschen nutzen
- 45 Max-Planck-Institut für Alternsforschung:**  
Den Mechanismen des Alterns auf der Spur
- 46 Exzellenzcluster zur Alternsforschung CECAD Cologne:**  
Die Krankheiten des Alters verstehen und bekämpfen
- 47 Onkologisches Spitzenzentrum CIO der Universitätskliniken Köln und Bonn:**  
Bessere Chancen und mehr Lebensqualität für Patienten
- 48 Transregionaler Sonderforschungsbereich „Furcht, Angst, Angsterkrankungen“:**  
Forscher vieler Disziplinen gehen der Angst auf den Grund

50 Impressum/Disclaimer





# Fortschritt ist unser **ANTRIEB.**

Der Dynamo läutete vor etwa 150 Jahren das elektrische Zeitalter ein. Heute, in Zeiten des Klimawandels und angesichts der Endlichkeit fossiler Energieträger, sind wir mehr denn je auf eine effiziente Energieerzeugung und -speicherung angewiesen. In Nordrhein-Westfalen stellt eine hoch vernetzte Spitzenforschung die Weichen für die Zukunft.



Energieforschung hat  
immer beides im Blick:

# WACHSTUM und Klimaschutz.

**S**TROM KOMMT AUS DER STECKDOSE. Niemand denkt wirklich, dass die Welt so einfach funktioniert. Aber Verbraucher kümmern sich verständlicherweise nicht zuerst um die Frage, wie effizient ein 700-Grad-Kraftwerk ist oder ob sich Wasserstoff besser fest oder flüssig speichern lässt. Für sie zählt, was am Ende dabei herauskommt – und das sind Wärme, Strom und Mobilität, die unser modernes Leben am Laufen halten.

## BEDÜRFNIS NACH WÄRME, STROM UND MOBILITÄT

Doch ganz so simpel ist es nicht. Natürlich erwartet der Mensch, dass sein Auto fährt und der Flieger abhebt, dass das Licht brennt und die Heizung funktioniert. Aber hinter alldem gibt es auch für ihn eine höhere Dimension: Werte wie günstige und verlässliche Energiepreise, eine auf Dauer einfache und sichere Versorgung, Lebens-, Wohn- und Umweltqualität, zukunftssichere Arbeitsplätze, vor allem

dann, wenn er selbst in der Energiebranche tätig ist. Und genau hier decken sich seine Wünsche und Erwartungen mit den Zielen einer verantwortungsvollen Energiepolitik. Um diese Ziele auch in Zukunft – unter sich stetig verändernden Rahmenbedingungen – erreichen zu können, wurden in Nordrhein-Westfalen zwei neue Cluster ins Leben gerufen: der Cluster EnergieForschung.NRW und der Cluster Energiewirtschaft.NRW.

Beide sind nicht nur in sich, sondern über den Wissens- und Technologietransfer auch miteinander hochgradig vernetzt, um so gemeinsam zu Wirtschaftswachstum und Wohlstandssicherung bei gleichzeitigem Klimaschutz beizutragen. Dabei werden vor allem von der Spitzenforschung, die von der Grundlagenforschung bis zur Technologieentwicklung die gesamte Wertschöpfungskette abdeckt, innovative und nachhaltige Antworten auf die drängendsten Energiefragen von heute, morgen und übermorgen erwartet.

## ES GEHT VORAN – AUF VIELERLEI WEISE

Stichwort „Mobilität“: Spätestens, seit im Sommer 2008 die Benzin- und Dieselpreise ein neues Allzeithoch erreichten, beherrschen die Themen „Endlichkeit der Ölvorräte“ und „Alternative Antriebe“ die Agenda – auf nationalen und internationalen Konferenzen, bei den Autokonzernen genauso wie am Stammtisch. Zwar wird schon seit Jahren und Jahrzehnten auf diesem Feld geforscht, ein Königsweg ist bei den neuen Antriebsarten aber noch nicht abzusehen.



Der Autokäufer hat heute die Wahl zwischen Fahrzeugen mit klassischem Verbrennungsmotor und Hybridantrieb. Darüber hinaus werden alternative Kraftstoffe auf der Basis von Biomasse entwickelt, die optimal auf die künftigen Motorgenerationen abgestimmt sind und zudem nicht mehr in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen. „Liebling der Medien“ ist aber das Elektroauto mit Lithium-Ionen-Batterie, deren Speicher- und Ladeigenschaften u. a. an der Universität Münster – in Kooperation mit VW und Evonik – stetig verbessert werden.

Daneben befindet sich das erfolgreichste Brennstoffzellen-Kompetenznetzwerk Europas in Nordrhein-Westfalen. Bevorzugter Energieträger ist reiner Wasserstoff. Die heutigen Wasserstoffspeicher sind für den mobilen Einsatz in Fahrzeugen allerdings noch zu groß, zu schwer und zu teuer. Um das zu ändern, arbeitet man hierzulande vor allem an einer nachhaltigen Optimierung des Feststoffspeichers als „Transportbehälter“ für Wasserstoff. Von den Fortschritten auf diesem Gebiet hängt auch ab, ob die Kombination aus Brennstoffzelle und Wasserstoff ihren Siegeszug z. B. als Akku-Ersatz in Handys oder Laptops oder als Aggregat für Wohnmobile, Segelboote etc. antreten kann.

## MIT JEDER GENERATION BESSER

Stichwort „Strom und Wärme“: Auch heute noch stammen drei Viertel der in Nordrhein-Westfalen produzierten Strommenge aus Braun- und Steinkohle. Da die Braunkohle als am längsten verfügbarer heimischer Primärenergieträger gilt, trägt ihr Einsatz besonders zu einer sicheren und kalkulierbaren Energieversorgung bei. Ansporn genug für die Wissenschaftler, die Kraftwerke in den nächsten Jahren weiter technologisch zu verbessern, deren Wirkungsgrade zu erhöhen und verschiedene innovative Verfahren zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes zu erproben.

Wesentlicher Bestandteil eines breiten Energiemix ist nach Überzeugung der nordrhein-westfälischen Landesregierung auch die Kernenergie,



## Was bedeutet „Energieforschung“?

Nimmt man den nordrhein-westfälischen Leitmarkt zum Maßstab, hat sich die Energieforschung die Ziele „nachhaltige, umweltschonende Energieerzeugung, effiziente Energiespeicherung, Reduzierung des Verbrauchs und die Entwicklung alternativer Energiequellen und -träger“ auf die Fahnen geschrieben.

Dabei konzentrieren sich die Spitzenforschungseinrichtungen vor allem auf die Themenfelder „Fossile, solare und nukleare Kraftwerkstechnik, Brennstoffzelle/Wasserstoff, Photovoltaik, elektrische und thermische Energiespeicher sowie die Erzeugung von Energieträgern aus Biomasse“.

Doch auch die Stabilität und der Ausbau der Energienetze und der Bereich Energieökonomie werden von Experten aus Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft gemeinsam behandelt.

Energie zu verbrauchen ist einfach. Sie zu  
**ERZEUGEN**  
hochkomplex.

die Versorgungssicherheit mit Klimafreundlichkeit paart. Im eigenen Bundesland gilt es, die Forschungskompetenz zu erhalten und auszubauen, nicht zuletzt, um zukunftsfähige Lösungen im Bereich der Entsorgung und Endlagerung zu erarbeiten. Gleichzeitig sind Forscher aus Nordrhein-Westfalen international an der Entwicklung der nächsten Generation von Reaktoren beteiligt, um deren Betriebssicherheit weiter zu erhöhen.

### ECHTE ALTERNATIVEN IN SICHT

Derweil könnte eine Vision, die schon lange in unseren Köpfen existiert, Realität werden – der



Stromimport aus der Sahara oder anderen sonnenverwöhnten Regionen unseres Planeten. Allerdings muss hierfür noch ein erheblicher Forschungsaufwand betrieben werden, z. B. im Bereich der Kostenreduktion. Dass es in Nordrhein-Westfalen dazu die nötige Kompetenz gibt, zeigt das Solarthermische Versuchs- und Demonstrationskraftwerk in Jülich, das 2009 als Referenzprojekt seinen Betrieb aufnimmt. Das klimafreundliche Potenzial regenerativer Energien wird natürlich auch auf weiteren Feldern – wie Wind- und Bioenergie, Geothermie und Photovoltaik – erforscht und genutzt. Nur ein Beispiel unter vielen: das Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen, das es sich zum Ziel gesetzt hat, pflanzliche Rohstoffe mit hohen technischen Wirkungsgraden in die Produktion von Energieträgern einfließen zu lassen, und zu diesem Zweck die „Bioraffinerie NRW“ auf den Weg gebracht hat.

Die gemeinsamen Anstrengungen im nordrhein-westfälischen Energiebereich sorgen auch in Zukunft dafür, dass der Motor läuft, die Heizung wärmt und der Strom tatsächlich weiter aus der Steckdose kommt. Das ist die eine Seite der Medaille. Als Energieland Nummer 1 in Europa hat Nordrhein-Westfalen aber auch maßgeblich dazu beigetragen, dass der Ausstoß von Klimagasen 2008 in Deutschland gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 um mehr als 23% gesunken ist, Tendenz weiter fallend. Auch das ist ein Stück mehr Lebensqualität für alle.

➔ **Eine Auswahl von herausragenden Spitzenforschungsbeispielen in Nordrhein-Westfalen findet sich auf den nächsten Seiten.**

## E.ON Energy Research Center

**Ganzheitliche Energieforschung füllt Forschungslücke**

Mit einem innovativen Ansatz, der weltweit Beachtung findet, widmet sich das E.ON ERC als Public-Private-Partnership von E.ON und der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen den zentralen Fragen der Energieforschung: Es geht sowohl um die Bewältigung technischer Herausforderungen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz als auch um die Berücksichtigung sozioökonomischer und politischer Aspekte. Untersucht wird z. B., welche Kraftwerksgrößen bei der dezentralen Energieerzeugung besonders effizient sind oder welche Perspektiven die Geothermie bietet. Daneben werden beispielsweise die Energieeinsparung und Klimatisierung von Gebäuden und das Kundenverhalten untersucht.

Mit seiner ganzheitlichen Betrachtungsweise füllt das E.ON ERC eine Forschungslücke in Deutschland. Kern des Zentrums sind fünf Institute. Das Institut „Power Generation and Storage Systems“ arbeitet auf dem Gebiet der dezentralen Energieerzeugung und der Stromspeicherung, das Institut „Applied Geophysics and Geothermal Energy“ forscht zu Erdwärme und CO<sub>2</sub>-Speicherung. Die Professur „Future Energy Consumer Needs and Behaviour“ untersucht das Verbraucherverhalten, bei „Energy Efficient Buildings and Indoor Climate“ geht es um energieeffiziente Gebäude, und die Professur „Automation of Complex Power Systems“ widmet sich den Netzsystemen. Das Zentrum arbeitet interdisziplinär, die Professuren sind über die Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik, Wirtschaftswissenschaften, Maschinenbau und Georessourcen sowie Materialtechnik verteilt.

Zudem initiiert und koordiniert das E.ON ERC nationale und internationale Kooperationen, etwa eine Zusammenarbeit mit der kanadischen University of Alberta in den Bereichen Energietechnik und -wirtschaft.

**Steckbrief****Projekt:**

E.ON Energy Research Center

**Standort:**

RWTH Aachen

**Projektstart:**

Januar 2006

**Forschungsschwerpunkte:**

Energieversorgung und -effizienz, erneuerbare Energien

**Partner:**

RWTH Aachen und E.ON AG, Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich in der Jülich-Aachen Research Alliance (JARA)

**Förderung:**E.ON AG: 40 Mio. Euro über zehn Jahre;  
Land Nordrhein-Westfalen: 15,6 Mio. Euro;  
Bund: 9,9 Mio. Euro**Kontakt:**E.ON Energy Research Center  
RWTH Aachen  
c/o Jägerstraße 17/19  
52066 Aachen  
Tel.: 0241 8097171  
E-Mail: [post\\_erc@eonerc.rwth-aachen.de](mailto:post_erc@eonerc.rwth-aachen.de)  
[www.eonerc.rwth-aachen.de](http://www.eonerc.rwth-aachen.de)

Entwicklung von Kraftwerkstechnik

# Gemeinsamer Einsatz gegen die globale Klimaerwärmung

## Steckbrief

**Projekt:**

Entwicklung von Kraftwerkstechnik

**Standorte:**

Aachen, Bochum, Dortmund, Duisburg

**Projektstart:**

2007

**Forschungsschwerpunkte:**

Optimierung von Kraftwerksprozessen, CO<sub>2</sub>-armes Kraftwerk, CO<sub>2</sub>-Abscheidung

**Partner:**

Hitachi Ltd., Hitachi Power Europe GmbH, RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, TU Dortmund, Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Duisburg

**Förderung:**

Hitachi: rund 30 Mio. Euro

**Kontakt:**

Hitachi Power Europe GmbH  
Dr.-Ing. Christian Bergins  
Schifferstraße 80  
46059 Duisburg  
Tel.: 0203 80382948  
E-Mail: c\_bergins@hitachi-power.com  
www.hitachi-power.com

In Kooperation mit Instituten und Lehrstühlen verschiedener Universitäten in Nordrhein-Westfalen erforschen Hitachi Ltd. und Hitachi Power Europe GmbH (HPE) modernste Kraftwerkstechnik. Ziel ist die Entwicklung eines CO<sub>2</sub>-armen Kraftwerks, das den Ausstoß des klimaschädlichen Gases erheblich reduziert. Zudem werden Lösungen für die CO<sub>2</sub>-Lagerungsprobleme gesucht. Der japanische Konzern investiert rund 30 Mio. Euro in die Forschungs Kooperation und leitet damit ein Drittel seiner für Europa vorgesehenen Forschungsmittel nach Nordrhein-Westfalen.

Zu den Schwerpunkten der gemeinsamen Forschungsarbeit zählt die Entwicklung von Methoden zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Kraftwerksrauchgasen. Als Anlagenbauer und Komponentenlieferant für fossil gefeuerte Kraftwerke baut HPE eine mobile Pilotanlage zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung. Die Forscher erarbeiten zudem grundlegende Erkenntnisse zur Verbrennungstechnik. Sie entwickeln und optimieren neue Verbrennungsmethoden, durch die sich Emissionen minimieren lassen, etwa die so genannte Oxyfuel-Verbrennung. Darüber hinaus holt Hitachi erfahrene Gastforscher an die nordrhein-westfälischen Universitäten, die hier an der Forschung der Kraftwerkstechnik von morgen mitwirken.

## Forschung zur Reaktorsicherheit und Entsorgung nuklearer Abfälle Aachen/Jülich

**Weltweit anerkannte Kompetenz erhalten und ausbauen**

Damit Deutschland international führend in der Reaktor- und Sicherheitsforschung im Bereich Kernenergie bleibt, will Nordrhein-Westfalen seine weltweit anerkannte Kompetenz auf diesem Gebiet erhalten und ausbauen. Dafür kooperieren die RWE Power AG und ThyssenKrupp Steel AG mit der Wissenschaft. Die Unternehmen unterstützen Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Kernenergie an der RWTH und am Forschungszentrum Jülich sowie an der Fachhochschule Aachen.

Die Fördermittel fließen in die sachbezogene Grundausstattung von drei wiederbesetzten und einer neuen Professur in Aachen und Jülich. Dabei geht es um die Bereiche Reaktorsicherheit und -technik (Prof. Dr. Allelein), Simulationen in der Kerntechnik (N. N.), nuklearer Brennstoffkreislauf (Prof. Dr. Thomaske) sowie Entsorgung nuklearer Abfälle (Prof. Dr. Bosbach). Zusätzlich unterstützt RWE fünf Jahre lang die Verbesserung von Ausbildung und Lehre im Bereich des Reaktorbetriebs und des nuklearen Strahlenschutzes an der FH Aachen, Standort Jülich, mit 75.000 Euro jährlich.

**Steckbrief****Projekt:**

Kernenergiesicherheitsforschung

**Standorte:**

Aachen, Jülich

**Projektstart:**

Dezember 2006

**Forschungsschwerpunkte:**

Reaktorsicherheit, optimierter Brennstoffeinsatz, nukleare Entsorgung

**Partner:**

RWE AG, ThyssenKrupp Steel AG, RWTH Aachen, Forschungszentrum Jülich, Fachhochschule Aachen

**Förderung:**

RWE Power AG und ThyssenKrupp Steel AG: 3,5 Mio. Euro für RWTH Aachen, 375.000 Euro für FH Aachen

**Kontakt:**

RWTH Aachen  
 Lehrstuhl für Reaktorsicherheit und -technik (LRST)  
 Eilfschornsteinstraße 18  
 52062 Aachen  
 Tel.: 0241 8095440  
 E-Mail: sekretariat@lrst.rwth-aachen.de  
 www.lrst.rwth-aachen.de



## Gemeinsame Bioenergieforschung von Universität Bielefeld/Max-Planck-Gesellschaft

# Länderübergreifende Kooperation

### Steckbrief

**Projekt:**

gemeinsame Bioenergieforschung  
von MPG und Universität Bielefeld

**Standort:**

Bielefeld

**Projektstart:**

Februar 2008

**Forschungsschwerpunkte:**

Produktion von Mikroalgen zur Energieerzeugung,  
biologische Optimierung von Biogasanlagen

**Partner:**

Universität Bielefeld, MPI für Marine Mikrobiologie Bremen

**Förderung:**

Land Nordrhein-Westfalen und Universität Bielefeld:  
1,6 Mio. Euro

**Kontakt:**

Universität Bielefeld  
Centrum für Biotechnologie (CeBiTec)  
Prof. Dr. Alfred Pühler  
Universitätsstraße 27  
33615 Bielefeld  
Tel.: 0521 1068750  
E-Mail: puehler@cebitec.uni-bielefeld.de  
www.cebitec.uni-bielefeld.de

Um die Forschung für eine nachhaltige alternative Energiegewinnung voranzutreiben, kooperieren die Bioenergie-Experten der Universität Bielefeld und des Max-Planck-Instituts (MPI) für Marine Mikrobiologie in Bremen auf dem Gebiet der systembiologischen Grundlagenforschung. Dazu wurde die selbstständige Max-Planck-Nachwuchsforschergruppe „Mikrobiologie der nachhaltigen Energieproduktion“ unter Leitung von Prof. Dr. Marc Strous eingerichtet, der sowohl in Bielefeld als auch in Bremen forscht und lehrt. Diese länderübergreifende Kooperation ist einzigartig in der Forschungslandschaft.

Die Nachwuchsgruppe ist integriert in das Institut für Biochemie und Biotechnologie am Centrum für Biotechnologie (CeBiTec) an der Universität Bielefeld. Dort bereichert sie die langjährige und erfolgreiche Bioenergieforschung der Bielefelder Wissenschaftler. Die Schwerpunkte des CeBiTec liegen dabei auf der Produktion von Mikroalgen, die anstelle von Nutzpflanzen als Rohstoffe in der Bioenergiegewinnung eingesetzt werden können, und auf der biologischen Optimierung von Biogasanlagen. Zudem wird sich die Gruppe auch im „Bielefelder Bündnis“, einer Organisation zum Aufbau eines Biogastechnikums, die aus der Universität, der FH und den Stadtwerken Bielefeld sowie einer Biogasfirma besteht, einbringen.



Energiewirtschaftliches Institut EWI der Universität Köln

## Think-Tank für Energieökonomik entsteht

In Köln entsteht zurzeit ein bundesweit einzigartiges energiewirtschaftliches Forschungsinstitut: Das renommierte Energiewirtschaftliche Institut EWI an der Universität Köln wird mit Unterstützung des Landes sowie der Energieunternehmen E.ON und RWE ausgebaut und zu einem europäischen Think-Tank für Energieökonomik weiterentwickelt. Hier sollen innovative, wirtschaftswissenschaftlich fundierte Analysen und Szenarien der deutschen, europäischen und weltweiten Energiemärkte erstellt werden.

Das EWI widmet sich der Forschung, Lehre und Beratung in der Energieökonomik. Das Institut nutzt dabei detaillierte computergestützte Modelle der europäischen Strom- und Gaswirtschaft, die im Institut entwickelt und ausgewertet werden. Untersucht wird, wie sich politische und wirtschaftliche Entscheidungen sowie technologische Entwicklungen auf die Märkte auswirken. Auftraggeber der Forschungsprojekte am EWI sind Bundes- und Landesministerien, Industrie sowie Verbände.

Aktuelle Schwerpunktthemen am EWI sind u. a. die Entwicklung des europäischen Energiemix in der Stromerzeugung, die Integration der erneuerbaren Energien, die Versorgungssicherheit in der europäischen Strom- und Gaswirtschaft sowie die Bewertung von großen Infrastrukturprojekten.

Mit den zusätzlichen Mitteln wird die wissenschaftliche Substanz des Instituts weiter gestärkt, das bearbeitete Themenspektrum verbreitert und die Internationalisierung des EWI vorangetrieben. Insbesondere werden neue Professoren- und Mitarbeiterstellen geschaffen und es wird ein internationales wissenschaftliches Gästeprogramm eingerichtet.

### Steckbrief

**Projekt:**

Ausbau des Energiewirtschaftlichen Instituts EWI der Universität Köln

**Standort:**

Köln

**Projektstart:**

Sommer 2009

**Forschungsschwerpunkte:**

Energieökonomik, -versorgung und -politik;  
Leitung: Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge (Direktor des EWI und Stiftungsprofessor für Energiewirtschaft)

**Partner:**

Universität Köln, E.ON, RWE, Gesellschaft zur Förderung des Energiewirtschaftlichen Instituts e. V.

**Förderung:**

Land Nordrhein-Westfalen, E.ON und RWE: 12 Mio. Euro (5 Jahre)

**Kontakt:**

Energiewirtschaftliches Institut EWI  
an der Universität Köln  
Albertus-Magnus-Platz  
50923 Köln  
Tel.: 0221 4702258  
E-Mail: deckers.monika@uni-koeln.de  
www.ewi.uni-koeln.de



Schon immer Teil unseres **LEBENS.**

Die Hefe gilt als „Urstoff“ der Biotechnologie. Schon seit Jahrtausenden wird sie zur Herstellung von Brot, Bier und Wein genutzt. Heute werden in den Laboren Nordrhein-Westfalens die unterschiedlichsten Mikroorganismen – Bakterien, Hefen, Schimmelpilze – entwickelt und optimiert. Als Basis für neue Medikamente, für Kosmetik und Waschpulver genauso wie zur Lebens- und Genussmittelproduktion.

**S**IE IST ÜBERALL! Was sich wie ein Ausruf aus einem Science-Fiction-Klassiker anhört, ist keine Fiktion, sondern Life-Science, eine einfache Beschreibung der Biotechnologie als Lebenswissenschaft. Experten nennen das auch unsichtbare Revolution – Biotechnologie hat einen entscheidenden Anteil an unserem Leben, wird aber von vielen Menschen nicht bewusst wahrgenommen.

### VON DER NATUR ABGESCHAUT

Eines der vielen alltäglichen Dinge des Lebens ist beispielsweise das Waschmittel: Immer weniger davon soll ein immer besseres Ergebnis erzielen und dabei nicht nur die Wäsche, sondern auch die Umwelt schonen. Gleichzeitig soll es gesundheitsverträglich sein und bei geringer Temperatur auch schwierige Flecken entfernen. Was nach unmöglichen Anforderungen klingt, ist mittels Biotechnologie kein Problem mehr.

Die Antwort auf all diese Anforderungen sind Enzyme. Sie sind spezialisiert auf die chemische Spaltung von Eiweiß, Stärke oder Fett in Spinat-, Schokoladen- oder Salatölflecken. Schon wenige Milligramm schaffen selbst bei geringen Temperaturen Höchstleistungen. Damit schont man die Textilien, spart Wasser und vor allem Energie und tut gleichzeitig etwas für die Umwelt, denn die Enzyme werden als Eiweißstoffe in den Kläranlagen vollständig abgebaut.

Viele weitere Anwendungen der Lebenswissenschaft sind ebenso dem Leben abgeschaut. Zum Beispiel bei der Hautpflege: Ceramide, bestimmte Fettstoffe in der äußersten Hautschicht, schützen diese gegen schädliche Umwelteinflüsse. Unter anderem halten Ceramide die Haut jung, weil sie das Austrocknen verhindern. Hautidentische Ceramide kann man seit einigen Jahren biotechnologisch herstellen. Eine gezüchtete und optimierte Hefeart stellt einen Ceramid-Baustein her, der in gleicher Form in der Haut vorkommt. Diese biotechnisch hergestellten, natürlichen Ceramide ergänzen dann eine Hautemulsion, die als Kosmetikprodukt den Hautschutz stärkt.

### AUF DER SUCHE NACH DER URSACHE

Der Werkzeugkasten der Natur ist aber vor allem auch bei der Herstellung von Arzneimitteln sehr wichtig. In der Produktion sorgt die Biotechnologie für die Herstellung von Mengen, die auf anderen Wegen nicht oder nur schwer zu erreichen wären. Beispielsweise benötigt man für die Jahresversorgung von 100.000 Diabetikern, die auf Insulin angewiesen sind, die Bauchspeicheldrüsen von drei Millionen Rindern oder 14 Millionen Schweinen. Alle in Deutschland verfügbaren Rinder und Schweine würden nicht ausreichen, um alle Diabetiker in Deutschland zu versorgen. Erst die Biotechnologie ermöglicht es, menschliches Insulin in fast unbegrenzten Mengen zu produzieren.

Neben dem Motiv, durch den Einsatz von Biotechnologie den Menschen das tägliche Leben







zu erleichtern, ist die Gesundheitsforschung ein elementares Anwendungsfeld. Von heute etwa 30.000 bekannten Erkrankungen kann erst rund ein Drittel an der Ursache behandelt werden. So ist die Biotechnologie bei der Diagnostik von Erkrankungen und der Entwicklung und Herstellung von neuen Arzneimitteln und Impfstoffen ein unverzichtbares Instrument geworden.

## FRUCHTBARER NÄHRBODEN FÜR WACHSTUM

Insgesamt hilft die Biotechnologie, auf viele Fragen, beispielsweise zum Klimaschutz, zur Ernährung oder zur Gesundheit, Antworten zu geben. Gleichzeitig bildet sie als Querschnittstechnologie die Schnittstelle unterschiedlichster Branchen und reicht in die Medizin, Pharmazie, Chemie, Lebensmittelindustrie, Landwirtschaft, Umwelttechnik und viele weitere hinein. Damit ist die Biotechnologie eine Schlüsseltechnologie, die unsere Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze sichert. Allein in der chemischen Industrie erwarten Experten durch den Einsatz von biotechnologischen Verfahren eine Verdreifachung der Gesamtproduktion bis 2020. Eine umfassende Studie vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI, Karlsruhe) und vom Deutschen Institut für Wirtschaft in Berlin lässt das Potenzial erkennen: Hunderttausende von neuen Arbeitsplätzen werden geschaffen und haben gute Chancen, durch den innovativen Charakter der Produkte und Produktionsweisen dauerhaft bestehen zu können.

Biotechnologie hilft, auf viele der heute brennenden Fragen

# ANTWORTEN

zu geben.

### Was bedeutet „Biotechnologie“?

Unter dem Begriff **moderne Biotechnologie** werden alle Methoden, Verfahren und Produkte zusammengefasst, die die wesentliche Nutzung lebender Organismen oder ihrer zellulären und subzellulären Bestandteile beinhalten. Dabei werden die Erkenntnisse der Forschung auf den Gebieten Biochemie, Molekularbiologie, Immunologie, Virologie, Mikrobiologie, Zellbiologie oder Umwelt- und Verfahrenstechnik genutzt. Die Gentechnik ist ein Teilgebiet der Biotechnologie.

#### Marktsegmente sind zum Beispiel:

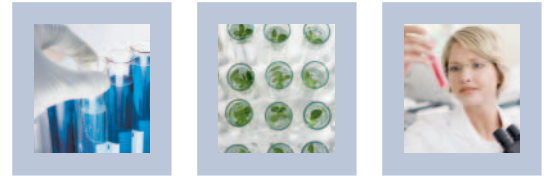
Arzneimittel, Impfstoffe, Medizinprodukte, Diagnostika, Pflanzenzüchtung, nachwachsende Rohstoffe, Nahrungsmittelherstellung, Enzyme, Feinchemikalien, Umweltbiotechnologie und analytische Dienstleistungen.

Die Kombination aus Forschung,  
Wirtschaft und Transfer ist der

# SCHLÜSSEL

für die Stärke der Biotechnologie.

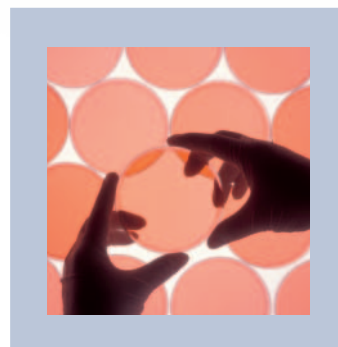
Nordrhein-Westfalen hat die Biotechnologie-Förderung seit 2005 im Gegensatz zu vielen anderen Bundesländern intensiviert. Basis dieser Strategie ist die Notwendigkeit, als High-Tech-Standort in Spitzen- und Wachstumstechnologie zu investieren. Damit hat das bevölkerungsreichste Bundesland in diesem Sektor die Chance, langfristig die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Arbeitsplätze und den davon abhängigen Lebensstandard seiner Bürger zu sichern. Der Schlüssel dazu ist die Kombination aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung sowie Politik: Einerseits profitiert der Standort –



gerade die chemische Industrie – von den vorhandenen Stärken der bereits ansässigen, führenden Biotechnologie- oder Zulieferunternehmen. Andererseits sorgt die dichte Forschungs- und Bildungslandschaft in Nordrhein-Westfalen für den notwendigen Nachwuchs zur Deckung des Personalbedarfs gerade bei Experten. Darüber hinaus führt die Förderung und Moderation der Politik zu einer Konzentration von Institutionen, die den Transfer von Forschung in marktreife Produkte unterstützen. Dieser Dreiklang stellt die Weichen für eine erfolgreiche Zukunft des Innovations- und Wirtschaftsstandortes Nordrhein-Westfalen.

## DER CLUSTER BIOTECHNOLOGIE FÜHRT DIE STÄRKEN ZUSAMMEN

Die Wirtschafts- und Universitätsstandorte im Rheinland – Aachen, Bonn, Düsseldorf und Köln – im Ruhrgebiet, im Münsterland und in Ostwestfalen-Lippe haben jeweils Kompetenznetzwerke gebildet, die in der Dachorganisation BIO.NRW zusammengeführt werden. Damit ist der Cluster Biotechnologie in Nordrhein-Westfalen strategisch aufgestellt und wird bereits in allen Regionen gelebt. Forschungseinrichtungen wie verschiedene Max-Planck-Institute, Fraunhofer-Institute und Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft ergänzen das Portfolio. Mithilfe von Landesmitteln ist eine Reihe von innovativen Forschungsprojekten daraus hervorgegangen, die teilweise bereits national ausgezeichnet wurden. Insgesamt haben diese Aktivitäten dazu geführt, dass Biotechnologie in Nordrhein-Westfalen schon längst im Leben der Menschen angekommen ist.



➔ **Ausgewählte Forschungsprojekte werden auf den Folgeseiten jeweils in Kurzporträts vorgestellt.**

## Science-to-Business (S2B-) Center Biotechnologie in Marl

**Innovationen aus dem Werkzeugkasten der Natur**

Innovative Verfahren der so genannten weißen oder industriellen Biotechnologie, die sich den Werkzeugkasten der Natur für die industrielle Produktion zunutze macht, werden in Nordrhein-Westfalen gemeinsam von Wissenschaft und Industrie entwickelt.

Im S2B-Center Biotechnologie von Evonik arbeiten rund 60 Wissenschaftler und Techniker mit Partnern aus Hochschulen und Unternehmen an neuen Produkten und Verfahren auf Basis nachwachsender Rohstoffe. Mithilfe etwa von Enzymen oder Mikroorganismen entstehen dabei beispielsweise neuartige Oberflächenbeschichtungen, schonende Inhaltsstoffe für Cremes und Lotionen oder Hochleistungskunststoffe.

Für eine nachhaltige Chemieindustrie ist die industrielle Biotechnologie eine Schlüsseltechnologie: Sie spart Rohstoffe und Energie, reduziert die Produktionsschritte, Kosten und die Schadstoffemissionen.

Das Science-to-Business-Center bildet die gesamte Wertschöpfungskette vom Rohstoff bis zum Endprodukt ab. Biologen, Chemiker, Ingenieure und Betriebswissenschaftler arbeiten unter einem Dach. Am Standort Marl hat Evonik inzwischen drei solche Zentren eingerichtet: neben dem S2B Biotechnologie auch das S2B Nanotronics und das S2B Eco2 für Energieeffizienz.

**Steckbrief****Projekt:**

Science-to-Business (S2B-) Center Biotechnologie

**Standort:**

Marl

**Projektstart:**

März 2006

**Forschungsschwerpunkte:**

industrielle Biotechnologie: Entwicklung von Produkten und Verfahren auf Basis nachwachsender Rohstoffe

**Partner:**

Evonik Degussa GmbH, verschiedene Hochschulen und Unternehmen, z. B. TU Dortmund, RWTH Aachen, Forschungszentrum Jülich, Universität Münster, TUM München, Imperial College London

**Förderung:**

gefördert vom Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen und mit Mitteln des EU-NRW-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007–2013“ bis Mitte 2008 mit 11,3 Mio. Euro. Gesamtprojektvolumen 50 Mio. Euro bis Mitte 2008.

**Kontakt:**

Evonik Degussa GmbH  
 Dr. Thomas Haas  
 (Leiter S2B Biotechnologie)  
 Paul-Baumann-Straße 1  
 45764 Marl  
 Tel.: 02365 492004  
 E-Mail: thomas.haas@evonik.com



Cluster Industrielle Biotechnologie CLIB<sup>2021</sup> e. V.

## Kunststoffe und mehr für die Zukunft

### Steckbrief

**Projekt:**

Cluster Industrielle Biotechnologie CLIB<sup>2021</sup> e. V.

**Standort:**

Düsseldorf

**Projektstart:**

Gründung im März 2007

**Forschungsschwerpunkte:**

innovative Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, Kosmetika

**Partner Großindustrie:**

z. B. Altana AG, Bayer Material Science AG, Bayer Technology Services GmbH, Cognis GmbH, Evonik Industries AG, Henkel AG & Co. KGaA, Lanxess AG, Pfeifer & Langen KG

**Partner Wissenschaft:**

z. B. Universitäten Bielefeld, Düsseldorf, Münster, TU Dortmund, Forschungszentrum Jülich, RWTH Aachen, Fraunhofer-Institute

**Partner/KMU/Verband:**

z. B. Verband der chemischen Industrie (VCI) NRW; kleine und mittlere Unternehmen, z. B. Protagen AG, ARTES GmbH, bitop AG, Phytowelt Green Technologies GmbH

**Förderung:**

Projektförderung durch BMBF: 20 Mio. Euro aus Wettbewerb BioIndustrie 2021; gefördert vom Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen und mit Mitteln des EU-NRW-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007–2013“ mit rund 10 Mio. Euro, ab 2008/09 aus Wettbewerb Bio.NRW sowie ab 2009 Förderung des Graduiertenclusters „Industrielle Biotechnologie“ mit 4,1 Mio. Euro. Gesamtprojektvolumen des Graduiertenclusters 7,2 Mio. Euro.

**Kontakt:**

CLIB<sup>2021</sup> Cluster Industrielle Biotechnologie e. V.  
Dr. Manfred Kircher      Tel.: 0211 6793141  
Völklinger Straße 4      Fax: 0211 6793149  
40219 Düsseldorf      E-Mail: info@clib2021.de  
www.clib2021.de

Der CLIB<sup>2021</sup> e. V. mit Sitz in Nordrhein-Westfalen ist bundesweit führend in der industriellen Biotechnologie: Der Cluster hat 2007 als Top-Gewinner beim Wettbewerb BioIndustrie 2021 des Bundesforschungsministeriums (BMBF) Fördermittel in Höhe von 20 Mio. Euro eingeworben. Sie kommen für verschiedene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zum Einsatz, die CLIB<sup>2021</sup> initiiert und realisiert. Dabei geht es u. a. um die Herstellung innovativer Kunststoffe mit neuen Eigenschaften auf Basis nachwachsender Rohstoffe wie Raps, Zuckerrüben oder Mais. Auch Klebstoffe, Kosmetika und neue Verfahren zu Medikamenten stehen auf dem Programm.

Dem Kompetenznetzwerk der industriellen Biotechnologie gehören inzwischen rund 60 Mitglieder an: Großunternehmen der chemischen Industrie, kleine und mittlere Biotech-Firmen, Investoren, Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Verbände und regionale Netzwerke. Mit diesem vielfältigen und ausgewogenen Mitgliedskreis ist CLIB<sup>2021</sup> eine in diesem Umfang bislang einmalige Kooperation von Großindustrie mit KMU und akademischen Einrichtungen.

## Lebenswissenschaftliche Innovationsplattform Dortmund (LIP)

**Zentren erforschen die Grundlagen für neue Therapien**

Schwere Krankheiten wie HIV, Krebs, Alzheimer oder Parkinson früher und besser diagnostizieren und mit neuen Therapien erfolgreich bekämpfen: Diesem großen Ziel widmet sich die Lebenswissenschaftliche Innovationsplattform Dortmund (LIP), die gemeinsam vom Wirtschafts- sowie vom Innovationsministerium des Landes initiiert wurde.

Sie führt verschiedene Disziplinen zusammen und besteht aus drei Kompetenzzentren: dem Zentrum für Angewandte Chemische Genomik (ZACG), dem Zentrum für Angewandte Proteomik (ZAP) sowie dem Zentrum für Systembiologie (ZfS). Die Zentren ZACG und ZAP sind dem BioMedizinZentrumDortmund zugeordnet. Das ZfS befindet sich am MPI für molekulare Physiologie.

Exzellente Wissenschaftler der verschiedenen Fachrichtungen, aber auch Informatiker und Statistiker bringen ihr Know-how ein, um anwendungsorientiert nach neuen Methoden in Diagnostik und Therapie sowie nach innovativen Wirkstoffen zu forschen.

Die LIP verbindet Grundlagenforschung und die Umsetzung der dort gewonnenen Erkenntnisse in die Entwicklung neuer pharmazeutischer Produkte und Verfahren. Mit ihrem ganzheitlichen Forschungsansatz leistet sie einen wichtigen Beitrag dazu, neue Wege zur Behandlung von Krankheiten zu finden und die Entwicklungszeiten für Medikamente zu verkürzen.

**Steckbrief****Projekt:**

Lebenswissenschaftliche Innovationsplattform:  
ZACG, ZAP und ZfS

**Standort:**

Dortmund

**Projektstart:**

März 2006

**Forschungsschwerpunkte:**

Entwicklung neuer Methoden zur Verbesserung von  
Diagnostik und Therapie, Wirkstoffforschung

**Partner:**

MPI für molekulare Physiologie, Dortmund, Ruhr-Universität  
Bochum, Technische Universität Dortmund, BioMedizinZentrumDortmund (BMZ)

**Förderung:**

gefördert vom Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen und  
mit Mitteln des EU-NRW-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007–2013“ bis Mitte  
2008 mit 33 Mio. Euro. Gesamtprojektvolumen 42,3 Mio.  
Euro.

**Kontakt:**

BioMedizinZentrumDortmund

Andre van Hall

Leitung BMZ

Otto-Hahn-Straße 15

44227 Dortmund

Tel.: 0231 9742-164

E-Mail: vanhall@tzdo.de

www.zap-do.de

www.zacg-do.de

www.mpi-dortmund.mpg.de/ZfS

Lead Discovery Center GmbH (LDC) der Max-Planck-Gesellschaft

## Innovative Wirkstoffe für die Arzneimittel von morgen

### Steckbrief

**Projekt:**

Lead Discovery Center GmbH

**Standort:**

BioMedizinZentrumDortmund

**Gründung:**

Februar 2008

**Forschungsschwerpunkte:**

Arzneimittelforschung, Entdeckung und Verbesserung innovativer Wirkstoffe

**Partner:**

Max-Planck-Gesellschaft (MPG), Max-Planck-Innovation GmbH, verschiedene Forschungseinrichtungen, Universitäten und Industrieunternehmen

**Förderung:**

Max-Planck-Gesellschaft (projektbezogen), Max-Planck-Förderstiftung, BMBF (QuantPro, Mittel aus Wettbewerb BioPharma)

**Kontakt:**

Lead Discovery Center GmbH  
Thomas Hegendörfer  
Emil-Figge-Straße 76 a  
44227 Dortmund  
Tel.: 0231 97427000  
E-Mail: info@lead-discovery.de  
www.lead-discovery.de

Neue Hoffnung für Patienten eröffnet die Arbeit des Lead Discovery Center in Dortmund, denn das Unternehmen ist Wegbereiter für die Arzneimittel von morgen.

Ein Team aus mehr als 30 erfahrenen Expertinnen und Experten arbeitet daran, innovative Wirkstoffe zu entdecken und chemisch so zu verbessern, dass daraus später wirksame Medikamente etwa gegen Krebs, Diabetes, Demenz oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen entwickelt werden können. Dafür greifen die Wissenschaftler, Arzneimittelentwickler und Projektmanager die besten Ideen und Forschungsansätze aus den akademischen Laboren auf und treiben die Wirkstoffforschung voran.

So ermöglicht das Lead Discovery Center eine neue Qualität in der innovativen Arzneimittelentwicklung und schlägt die wichtige Brücke zwischen der Grundlagen- und der industriellen Forschung.

Das innovative Konzept des LDC – ein Tochterunternehmen der Max-Planck-Innovation GmbH – überzeugt auf ganzer Linie: Das Dortmunder Zentrum gehört als eines der beiden Standbeine des Max-Planck Drug Discovery & Development Center (DDC) zu den Siegern beim Wettbewerb BioPharma des Bundesforschungsministeriums (BMBF). Das DDC hat dabei Fördergelder in Höhe von bis zu 20 Mio. Euro für die Forschung in Nordrhein-Westfalen gewonnen.

# Weiterführende Informationen

Mit zahlreichen Initiativen werden Impulse zur Vernetzung und Bündelung von Kompetenzen, zur Bildung von Kooperationen sowie zur Entwicklung von Regionen angestoßen.

## Energie- und Umweltforschung

### **EnergieAgentur.NRW**

[www.energieagentur.nrw.de](http://www.energieagentur.nrw.de)

### **Cluster EnergieForschung.NRW**

[www.cef.nrw.de/](http://www.cef.nrw.de/)

### **Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH**

[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

### **ef.Ruhr Forschungs-GmbH, [www.ef-ruhr.de](http://www.ef-ruhr.de)**

### **Internationales Wirtschaftsforum**

#### **Regenerative Energien, Münster**

[www.iwr.de](http://www.iwr.de)

### **Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.**

[www.iuta.de](http://www.iuta.de)

### **Institut für Entsorgung und Umwelttechnik gGmbH**

[www.ifeu-iserlohn.de](http://www.ifeu-iserlohn.de)

### **Institut für umweltmedizinische Forschung gGmbH, Düsseldorf**

[www.iuf.uni-duesseldorf.de/allgemein/start.htm](http://www.iuf.uni-duesseldorf.de/allgemein/start.htm)

## Biotechnologie

### **Bio.NRW, [www.bio.nrw.de](http://www.bio.nrw.de)**

### **Bioanalytik Münster e.V.**

[www.bioanalytik-muenster.de](http://www.bioanalytik-muenster.de)

### **Bio-Tech-Region OstWestfalenLippe e.V.**

[www.bio-owl.de/php/start.php](http://www.bio-owl.de/php/start.php)

### **BioIndustry, [www.bioindustry.de](http://www.bioindustry.de)**

### **LifeTecAachen-Jülich e.V.**

[www.life-tec.org/de/1.html](http://www.life-tec.org/de/1.html)

### **BioRiver, [www.bioriver.de](http://www.bioriver.de)**

### **BioCologne, [www.biocologne.de](http://www.biocologne.de)**

### **LifeScienceNet Düsseldorf**

[www.lifescience-dus.de/pages/index.asp](http://www.lifescience-dus.de/pages/index.asp)



Die Größe steckt im **DETAIL.**

Ob wasserabweisende und selbstreinigende Oberflächen, wirksamere Sonnencremes oder Tapeten, die sich schon bald als Fernseher nutzen lassen – die Mikro- und Nanotechnik hält mehr und mehr Einzug in unser Leben. Als Forschungs- und Produktionsstandort ist Nordrhein-Westfalen in der Welt der kleinsten Bausteine ein echtes Schwergewicht.

Eine Zwergenwelt, die über riesengroßes

# POTENZIAL

verfügt.

**H**AARSPALTEREI GEHÖRT ZUM FORSCHERHANDWERK. Im wahren Sinne des Wortes. Denn so lässt sich am besten zeigen, wie unendlich klein der Nanokosmos ist: Ein Menschenhaar muss etwa 50.000-mal gespalten werden, um am Ende einen Strang von 1 Nanometer Dicke (= 1 millionstel Millimeter) zu erhalten. Kein Wunder, dass die Vorsilbe „nano“ dem griechischen Wort für Zwerg entspricht. „Mikro“ ist dagegen ein Riese, obwohl bereits der Mikrometer

(= 1 millionstel Meter) mit menschlichem Auge nicht zu erkennen ist.

In dieser Miniaturwelt ist der Forschungs- und Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen sehr gut aufgestellt. Das zeigt sich in der erfolgreichen Arbeit des Clusters NanoMikro+Werkstoffe. Und es zeigt sich in der Vielzahl von Innovationen, die im Leben der Menschen bereits angekommen sind oder sich auf dem besten Weg dorthin befinden.

## KLEIN. EFFIZIENT. ÜBERALL

Die Mikro- und – mehr noch – die Nanotechnik gelten als die Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Auch und vor allem in Nordrhein-Westfalen. Weil sie mit den unterschiedlichsten Forschungsfeldern verzahnt sind, wie z. B. der Physik, Chemie, Medizin, Informatik, Biotechnologie oder Materialwissenschaft. Und weil sie in quasi allen Branchen die zentralen Innovationstreiber sind, z. B. in der Computer- (Stichwort „Mikrochip“), Automobil-, Pharma- oder Consumer-Electronics-Industrie. Der Trend ist dabei eindeutig: immer kleiner, immer leichter, immer stabiler, immer leistungsfähiger.

## DER MENSCH IM ALLTAG

Ein typisches Beispiel: Scheint draußen die Sonne, greifen wir zur Sonnencreme. Darin enthalten ist weißes Titanoxid in Nanogröße,





das zuverlässiger denn je die UV-Strahlung filtert. Im Garten wartet derweil schon die Sonnenliege, die über eine selbstreinigende und wasserabweisende Beschichtung verfügt – dem Lotus-Effekt sei Dank. Damit ist eine nanostrukturierte Oberfläche beschrieben, die die Anhaftung von Partikeln jeder Art minimiert. Ein Phänomen, das z. B. auch bei Fenstern, Fassadenanstrichen oder Autolacken zum Einsatz kommt.

Auch unsere „zweite Haut“, die Kleidung, ist ein innovationsreicher Forschungsgegenstand. Vom Scheitel bis zur Sohle gibt es inzwischen fleck- und wasserresistente Textilien, deren Oberflächen ebenfalls mit Nanopartikeln „versiegelt“ sind. Dass sich diese und andere Stoffe sehr gut bügeln lassen, liegt aber auch an der Qualität moderner Bügeleisen. Denn diese verfügen über Mikropumpen, die kleinste Mengen von Gasen oder Flüssigkeiten zum Einsatzort befördern.

Vorbild für eine weitere Art neuartiger Oberflächen ist die Haut von Haien. Ihre winzigen Zähne sorgen für einen viel geringeren Strömungswiderstand als eine vollständig glatte Außenfläche – eine Erkenntnis, die künftigen Schiffen und Flugzeugen zu deutlichen Treibstoffeinsparungen verhelfen kann.

Das Licht, das unsere Wohnung erhellt, könnte schon bald aus organischen Leuchtdioden (OLEDs) stammen. Dabei befindet sich zwischen Anode und Kathode ein halbleitender nanodünner Film, der bei Anlegen einer elektrischen Spannung von selbst leuchtet. Das Ergebnis: Tapeten, Rollos und Vorhänge, die ein flächiges Licht abgeben und – weil OLEDs auch farbig strahlen – sogar als TV-Gerät fungieren können. Auch extrem dünne Taschenlampen, Displays und Monitore sind möglich. Der Strom für diese Anwendungen könnte schon bald aus Nanobatterien stammen oder gleich auf dem eigenen Dach erzeugt werden – mithilfe von nanobeschichteten Solarzellen, die statt auf Silizium auf eine hocheffiziente Dünnschicht aus Kupfer, Indium und Selen setzen.



### Was bedeuten „Nano-/Mikrotechnologie und Innovative Werkstoffe“?

Analysen gehen davon aus, dass bis 2014 etwa ein Fünftel aller weltweit produzierten Güter wesentlich durch Nanotechnologien bestimmt wird. Zugleich spielen innovative Werkstoffe schon heute bei nahezu allen technologischen Innovationen eine Schlüsselrolle.

In Nordrhein-Westfalen stellt das Thema „Nano-/Mikrotechnologie und Innovative Werkstoffe“ einen Wissenschaftsschwerpunkt dar: mit mehreren hundert Professuren an zwölf Universitäten und zwölf Fachhochschulen, zehn Fraunhofer-Instituten und diversen weiteren Forschungseinrichtungen. Dazu kommen über 200 Unternehmen unterschiedlicher Größe, die explizit im Nanomikro-Bereich tätig sind und mehr und mehr die Vernetzung mit der Wissenschaft suchen.

Dabei umfasst die Nano-/Mikro- und Werkstofftechnologie als Querschnittsthema ein sehr breites Forschungsspektrum, das von der Nanoanalytik bis zur Mikrofluidik und von der Optoelektronik bis zur Systemtechnik reicht.

Der Schlüssel, der zu  
neuen und immer besseren

# PRODUKTEN

führt.

## DER MENSCH UNTERWEGS

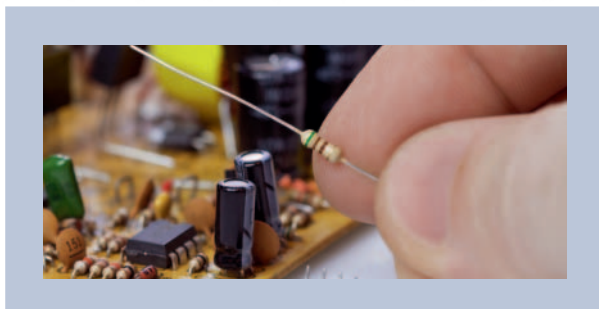
Mini geht es auch im Auto zu. Handelt es sich um ein modernes Oberklasse-Modell, verfügt es heute über etwa 1.000 Mikrochips. Die „elektronischen Heizelmännchen“ sorgen für eine effiziente Motorleistung, zünden im rechten Moment den Airbag, aktivieren die Diebstahlsicherung und vieles mehr. Um besonders leicht (= sparsam) und sicher unterwegs zu sein, werden in der Automobilindustrie, aber auch in anderen Branchen wie der Luftfahrt immer mehr hauchdünne, äußerst dehnbare und zugleich hochfeste TRIP- und TWIP-Stähle verbaut. Hinzu

kommen faserverstärkte Kunststoffe, ein weiterer innovativer Werkstoff, an dem in Nordrhein-Westfalen geforscht wird. Als Beimischung bieten sich in Zukunft auch die so genannten Nanotubes an – winzig kleine Röhren aus Kohlenstoffatomen, die extrem stabil und bei Bedarf besonders leitfähig sind. Zum riesigen Anwendungsgebiet, das sich den Nanotubes bei entsprechender Verfügbarkeit eröffnet, zählen künftig z.B. auch Fahrradhelme, Golf- oder Tennisschläger, die mithilfe dieses Wunderstoffs noch widerstandsfähiger gemacht werden.

## DER MENSCH ALS PATIENT

Verletzungen und Krankheiten gehören zum Leben dazu. Wie gut, dass – neben vielen anderen Bereichen – auch die Medizin von diesem Forschungsfeld profitiert. Man denke nur an künstliche Hüftgelenke, für die die Werkstoffe Titan, Keramik und (Spezial-)Kunststoff immer weiter optimiert werden. „Nano-Bone“ wird zum Aufbau neuer Knochensubstanz genutzt, da es aufgrund seiner kleinen Partikelgröße und seiner hohen Porosität sehr gut vom Körper angenommen wird. Hohle Nanopartikel werden mit medizinischen Wirkstoffen gefüllt, die sie als „Drug Carrier“ in exakter Dosierung, punktgenau und „termingerecht“ zum Krankheitsherd transportieren. Und selbst für chemische und biologische Laborverfahren braucht es heute nur noch winzige Mengen an Probenmaterial – integriert auf einem Mikrochip.

➔ **Ausgewählte Forschungsprojekte werden auf den Folgeseiten jeweils in Kurzporträts vorgestellt.**



**W**ER HAT UNSERE WELT ER-SCHAFFEN? Darauf gibt es – mindestens – eine religiös und eine industriell geprägte Antwort. Im zweiten Fall ist es das Zusammenspiel von Mensch und Maschine, das für einen schier unermesslichen „Artenreichtum“ bei Gütern und Produkten in allen Lebensbereichen sorgt. Man denke nur an die Nano- und Mikrotechnik, die zu den Schlüsseltechnologien in Nordrhein-Westfalen zählt. Wer aber garantiert, dass dieser „Schlüssel“ immer haargenau passt? Wer macht es möglich, dass die „Zutaten des Fortschritts“ – vom Mikrochip bis zum Motorblock, in dem er eingesetzt wird – stets mit den bestgeeigneten Materialien, in optimaler Qualität und in großer Stückzahl hergestellt werden können? Dies alles ist die Aufgabe des Maschinenbaus, der Produktionstechnik und der hier betriebenen Spitzenforschung. Als Kernbereiche der nordrhein-westfälischen Wirtschaft sind sie nicht nur das Fundament der Nano- und Mikrowelt, ohne sie gäbe es auch keine Energiebranche, keine Biotechnologie und keine Medizintechnik moderner Prägung.

Denn wer produziert die Turbinen, die in den Kraftwerken von heute und morgen, in Flugzeugen, Schiffen und Raumfähren für die Energieerzeugung zuständig sind? Wer erzeugt die kleinen und großen Teile, die täglich in unseren Laboren und Krankenhäusern zum Einsatz kommen? Es sind hochkomplexe Maschinen, Anlagen und Fabriken, die von qualifizierten Fachkräften, Ingenieuren und Technikern entwickelt und gebaut werden. In Nordrhein-Westfalen sind es über 200.000 Beschäftigte, die in mehr als 1.600 – überwiegend mittelständischen – Unternehmen tätig sind. Sie erwirtschafteten im Jahr 2008 einen Umsatz von rund 47 Mrd. Euro. Ein großer Teil – etwa 70 % – der Produktion wird exportiert.

So ist es nicht verwunderlich, dass der Maschinenbau das Innovationsgeschehen im Land wie kaum ein anderer Sektor beeinflusst. Damit das Land seine führende Stellung weiter ausbauen kann, wird die Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung entlang der Wertschöpfungskette weiter vorangetrieben. Dazu forciert

das Innovationsministerium des Landes Nordrhein-Westfalen die wissenschaftliche Begleitung der Industrie durch einen dichten Verbund von Hochschulen mit produktionstechnisch ausgerichteten Instituten.

Dem Forschungsschwerpunkt „Produktionstechnologie“ widmet man sich dabei insbesondere in Aachen, Bochum, Dortmund, Bielefeld und Paderborn. Stellvertretend zu nennen ist hier der Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik

## Unverzichtbar, um auf den **ZUKUNFTS- FELDERN** die Ernte einzufahren.

für Hochlohnländer“ an der RWTH Aachen. Seine Aufgabe ist es, wesentliche Beiträge für eine zukunftsfähige, nachhaltige Produktionstechnik zu entwickeln, mit der auch Volumemärkte kostengünstig bedient werden können. In diesem Umfeld ist auch das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) angesiedelt, das sich auf die anwendungsnahe Forschung und Entwicklung für Unternehmen aus der produzierenden Industrie konzentriert – vom Automobilbau und von seinen Zulieferern, vor allem im Bereich Werkzeug- und Formenbau, über die Luft- und Raumfahrt sowie die feinmechanische und optische Industrie bis hin zum Werkzeugmaschinenbau. Eine weitere Referenzeinrichtung ist das Forschungsinstitut „Research Institute for Cognition and Robotics“ (CoR-Lab) an der Universität Bielefeld. Sein Ziel: die Entwicklung intelligenter, humanoider Roboter, die mit dem Menschen interagieren und ihn zukünftig bei Produktions- und Handlungsabläufen unterstützen können.

➔ **Auf den Folgeseiten werden ausgewählte Projekte vorgestellt.**

Zentrum für Katalysatorforschung der RWTH Aachen

## Mehr Grundlagenwissen für die chemische Industrie

### Steckbrief

**Projekt:**

Zentrum für Katalysatorforschung

**Standort:**

RWTH Aachen

**Projektstart:**

September 2007

**Forschungsschwerpunkte:**

chemische Grundlagenforschung, Entwicklung neuer Katalyseprozesse

**Partner:**

Bayer MaterialScience und Bayer TechnologyServices, RWTH Aachen

**Förderung:**

Bayer MaterialScience und Bayer TechnologyServices: 7,25 Mio. Euro;  
Land Nordrhein-Westfalen: 1,7 Mio. Euro;  
RWTH Aachen: 1 Mio. Euro

**Kontakt:**

Zentrum für Katalysatorforschung  
CAT Catalytic Center  
RWTH Aachen  
Worringerweg 1  
52074 Aachen  
Tel.: 0241 8028593  
E-Mail: [info@catalyticcenter.rwth-aachen.de](mailto:info@catalyticcenter.rwth-aachen.de)  
[www.catalyticcenter.rwth-aachen.de](http://www.catalyticcenter.rwth-aachen.de)

Die Katalyse spielt als Schlüsseltechnologie in der chemischen Industrie eine zentrale Rolle: Sie trägt maßgeblich dazu bei, neue Rohstoffe zu erschließen, Prozesse effizienter zu gestalten, Energieverbrauch und Schadstoffemissionen zu senken. Das Grundlagenwissen zur Katalyse erweitern Wissenschaftler der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, von Bayer MaterialScience und Bayer TechnologyServices in ihrem gemeinsamen Zentrum für Katalysatorforschung mit Namen CAT Catalytic Center.

Fast alle chemischen Produkte kommen bei ihrer Herstellung mit Katalysatoren in Berührung, die chemische Reaktionen in Gang bringen, steuern und unerwünschte Reaktionen vermeiden. Das Aachener Zentrum verzahnt die chemische Grundlagenforschung und die industrielle Forschung sowohl inhaltlich als auch personell: Junge Forscher arbeiten in enger Kooperation mit Experten von Bayer MaterialScience und Bayer TechnologyServices daran, gänzlich neue katalytische Prozesse zu entwickeln.

Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation (ICAMS)

## Werkstoffentwicklung nach den Gesetzen der Natur

### Steckbrief

**Projekt:**

Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation (ICAMS)

**Standort:**

Bochum

**Projektstart:**

April 2007, Eröffnung Juni 2008

**Forschungsschwerpunkte:**

Simulation und Entwicklung innovativer Werkstoffe; drei Abteilungen/Stiftungsprofessuren: Atomistische Simulation (Prof. Dr. Ralf Drautz, geschäftsführender Direktor), Thermodynamische und kinetische Simulation (Prof. Dr. Ingo Steinbach), Mikromechanische Simulation makromechanischen Werkstoffverhaltens (Prof. Dr. Alexander Hartmaier)

**Partner:**

Max-Planck-Institut für Eisenforschung, RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, Forschungszentrum Jülich

**Förderung:**

Land Nordrhein-Westfalen: 12 Mio. Euro – davon anteilig gefördert vom Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen und mit Mitteln des EU-NRW-Programms „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007–2013“; Industriekonsortium aus ThyssenKrupp Steel AG, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Robert Bosch GmbH, Benteler Stahl/Rohr GmbH, Bayer MaterialScience und Bayer TechnologyServices: 12 Mio. Euro

**Kontakt:**

ICAMS  
Ruhr-Universität Bochum  
Stiepeler Straße 129  
44801 Bochum  
Tel.: 0234 3229332  
E-Mail: [icams@rub.de](mailto:icams@rub.de)  
[www.icams.ruhr-uni-bochum.de](http://www.icams.ruhr-uni-bochum.de)

Das europaweit einzigartige Materialforschungszentrum ICAMS an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) stellt die Werkstoffentwicklung auf eine neue Grundlage. Für die Entwicklung neuer Hightech-Materialien – etwa hochfester Stähle für Autos oder extrem belastbarer Kraftwerksbauteile – ersetzt ICAMS langwierige Testreihen durch Simulation und Design am Computer. Auf der Basis von Naturgesetzen werden Materialeigenschaften präzise vorausberechnet, was die Verbesserung von Werkstoffen enorm beschleunigt und Ressourcen einspart.

ICAMS vereint erstmals die sonst getrennten Bereiche von Natur- und Ingenieurwissenschaften und verknüpft das Wissen von Chemikern, Physikern, Werkstoffwissenschaftlern und Ingenieuren. Das Zentrum wird ergänzt durch den Cluster „Small Scale Interface Dominated Materials“, der die materialwissenschaftliche Forschung der RUB bündelt. Seinen interdisziplinären Ansatz bringt das ICAMS zudem auch in die Lehre ein. In Zukunft wird ein neuer Master-Studiengang eine neue Generation von Werkstoffingenieuren vielseitig ausbilden. Alle drei Stiftungsprofessuren des Zentrums, das vom Land Nordrhein-Westfalen und von einem Industriekonsortium unter Federführung von ThyssenKrupp gefördert wird, sind mit international renommierten Wissenschaftlern besetzt.



Direct Manufacturing Research Center (DMRC)

## Technologiefortschritt für die Serienreife

### Steckbrief

**Projekt:**

Direct Manufacturing Research Center (DMRC)

**Standort:**

Paderborn

**Projektstart:**

Juni 2008, Eröffnung Mai 2009

**Forschungsschwerpunkte:**

Weiterentwicklung innovativer Verfahren des Direct Manufacturing (Herstellung von Bauteilen auf Basis digitaler Datensätze)

**Partner:**

Boeing, Evonik Industries, EOS Electro Optical Systems, MTT Technologies, Universität Paderborn

**Förderung:**

Land Nordrhein-Westfalen: 1,4 Mio. Euro für Ausstattung des DMRC, bis zu 3,4 Mio. Euro für Forschungsprojekte; Boeing, Evonik, EOS und MTT Technologies: 2 Mio. Euro und weitere Mittel für Forschungsprojekte; Universität Paderborn: 600.000 Euro

**Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid  
Fakultät für Mechanische Verfahrenstechnik und Umweltverfahrenstechnik der Universität Paderborn  
Pohlweg 55  
33102 Paderborn  
Tel.: 05251 60-2404  
E-Mail: hans-joachim.schmid@upb.de  
www.dmrc.de

Um das moderne Herstellungsverfahren des Direct Manufacturing zu einer Standard-Fertigungstechnologie weiterzuentwickeln, haben die Unternehmen Boeing, Evonik Industries, EOS Electro Optical Systems und MTT Technologies zusammen mit der Universität Paderborn das DMRC gegründet. Beim Direct Manufacturing werden Bauteile automatisch schichtweise auf Basis eines digitalen Bauplans gefertigt, ohne dass wie bisher erst Werkzeuge wie beispielsweise teure Gussformen produziert werden müssen. Damit ermöglicht diese Zukunftstechnologie eine wesentlich schnellere und kostengünstigere Herstellung von Bau- und Ersatzteilen.

Vom Direct Manufacturing profitieren beispielsweise Unternehmen aus Maschinenbau, Medizintechnik, Luftfahrt- und Automobilindustrie. So können etwa Ersatzteile für Flugzeuge günstig und schnell gefertigt werden, die teuren Wartezeiten defekter Maschinen am Boden verkürzen sich. Bisher kommt das moderne Fertigungsverfahren überwiegend bei der Herstellung von Prototypen zum Einsatz. Das Paderborner Zentrum soll nun den nötigen Technologiefortschritt für eine breitere Anwendung des Direct Manufacturing in der Serienproduktion erbringen. Daran arbeitet das DMRC, das stets offen ist für eine Beteiligung weiterer Partner, stark interdisziplinär: Verschiedene Fachbereiche der Universität bringen sich in die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft ein. Diese enge Kooperation zwischen Industrie und Forschung erlaubt es, neue Erkenntnisse schnell in die Praxis umzusetzen.

## Innovationscluster TurPro der Fraunhofer-Gesellschaft

**Neue Technik für effizientere Triebwerke****Steckbrief****Projekt:**

Innovationscluster „Integrative Produktionstechnik für energieeffiziente Turbomaschinen TurPro“ der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)

**Standort:**

Aachen

**Projektstart:**

Dezember 2008

**Forschungsschwerpunkte:**

neue Technologien für die Fertigung und Instandhaltung energieeffizienter Turbinen

**Partner:**

Fraunhofer-Institute für Produktionstechnologie (IPT) und für Lasertechnik (ILT), RWTH Aachen, elf Unternehmen (Hersteller von Kraftwerkstechnik, Luftfahrtunternehmen, Zulieferer, Technologielieferanten)

**Förderung:**

Land Nordrhein-Westfalen, Fraunhofer-Gesellschaft und Industriepartner: jeweils 3,1 Mio. Euro

**Kontakt:**

Dr. Thomas Bergs  
 Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT)  
 Steinbachstraße 17  
 52074 Aachen  
 Tel.: 0241 8904-105  
 E-Mail: thomas.bergs@ipt.fraunhofer.de  
 www.ipt.fraunhofer.de

Weltweit steigt der Bedarf an effizienten Turbinen mit hoher Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer. In Aachen bringt der Innovationscluster „Integrative Produktionstechnik für energieeffiziente Turbomaschinen TurPro“, in dem Forscher und Unternehmer ihr Know-how bündeln, die Produktionstechnik für solche Turbinen voran. Dem Cluster gehören die Fraunhofer-Institute für Produktionstechnologie und für Lasertechnik sowie elf Industriepartner an, darunter Luftfahrtunternehmen, Zulieferer und Technologielieferanten.

Der Standort Aachen gilt als weltweit führend in der Produktionstechnik. Hier entwickeln die Partner des Netzwerks neue Technologien und Prozesse für die Herstellung und Instandhaltung von Turbinen, die bei der Energieerzeugung in Kraftwerken, in Flugzeugen, Schiffen und der Raumfahrt zum Einsatz kommen. Die Wissenschaftler testen neue Werkstoffe, entwickeln Bearbeitungsverfahren für leichtere und robustere Komponenten, optimieren die Produktionsabläufe und die Verfahren für spätere Instandhaltungsarbeiten. Ihr Ziel ist es außerdem, Bearbeitungszeiten zu verkürzen und gleichzeitig die Präzision der Bauteile zu verbessern. Die so optimierten Triebwerke helfen, Kosten und Treibstoff zu sparen und Emissionen zu reduzieren.





# INNOVATIONS- FELD

Ein **FELD**, das brummt.

FELD  
INNOVATIONS-

Die Fruchtfliege hilft dabei, dem Geheimnis des Alterns auf die Spur zu kommen. Doch auch bei Krankheiten wie Krebs, Alzheimer oder multipler Sklerose sind längst noch nicht alle Fragen geklärt. In Nordrhein-Westfalen leisten die medizinische Forschung und die Medizintechnik ihren Beitrag zu mehr Gesundheit und Lebensqualität.

In der Medizinforschung geht es um bessere

# CHANCEN

und mehr Lebensqualität für Patienten.

**W**AS PASSIERT IM GEHIRN EINES MENSCHEN, WENN ER ALZHEIMER BEKOMMT? Welche Gene spielen bei der Entstehung von Parkinson eine Rolle? Und lässt sich verhindern, dass solche Krankheiten überhaupt ausbrechen? Kaum ein Bundesland ist so gut gerüstet dafür, Antworten auf diese Fragen zu finden, wie Nordrhein-Westfalen. In Bonn, unter dem Dach des „Helmholtz-Zentrums Bonn –

Deutsches Zentrum für neurodegenerative Erkrankungen“, (DZNE) entsteht ein beispielloses Forschungsnetzwerk. Naturwissenschaftler, Mediziner und Pflegewissenschaftler wirken hier zusammen, um den Geheimnissen des Alterns auf die Spur zu kommen. Es ist das größte Forschungszentrum, das in den letzten 20 Jahren in Deutschland auf den Weg gebracht wurde. Der Standort Bonn hat sich gegen sieben andere hochkarätige Bewerber im nationalen Wettbewerb durchgesetzt. Nirgendwo sonst in Europa wird so interdisziplinär, so eng vernetzt daran geforscht, wie man bislang typische Probleme des Älterwerdens und bestimmte Erkrankungen des Gehirns in den Griff bekommen kann.

Dass Bonn den Zuschlag erhielt, hat einen klaren Grund: Schon bei der Bewerbung war offensichtlich, dass das Forschungszentrum hier ein optimales Umfeld vorfinden würde. In unmittelbarer Nähe etwa ist die Stiftung caesar angesiedelt. Sie konzentriert sich unter Federführung der Max-Planck-Gesellschaft darauf, u. a. mit optischen Methoden die Funktion des Gehirns zu ergründen. Köln mit seinem Exzellenzcluster zu altersbezogenen Erkrankungen, den Max-Planck-Instituten zur Biologie des Alterns und zur neurologischen Forschung ist ebenfalls nah. Das Gleiche gilt für das Forschungszentrum Jülich, wo Wissenschaftler mit modernsten bildgebenden Verfahren die Prozesse menschlichen Denkens sichtbar machen. Schritt für Schritt, Jahr für Jahr haben sich seit 2006 neue Akteure im Rheinland niedergelassen, ohne die die Bewerbung um das neue nationale Forschungszentrum wohl nicht von Erfolg gekrönt gewesen wäre.

Das Beispiel des DZNE in Bonn zeigt, wie Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung und der Transfer in die Praxis Hand in Hand gehen können. Während die Grundlagenforscher anhand von Fruchtfliegen oder Fadenwürmern der Alterung von Körperzellen nachspüren, arbeiten andere Spezialisten daran, diese Erkenntnisse nutzbar zu machen und etwa über die Entwicklungsplattform Life & Brain wirtschaftlich zu verwerten. Und





noch etwas beweist die Erfolgsgeschichte von Altersforschung und neurologischer Forschung in Nordrhein-Westfalen: Ist erst einmal eine kritische Größe erreicht, sind genug exzellente Einrichtungen präsent, dann entfaltet ein Wissenschaftsstandort nahezu magnetische Wirkung auf weitere Spitzentalente. Die Strategie, sich auf Zukunftsfelder zu konzentrieren und die Stärken zu stärken, geht also auf – sie führt Nordrhein-Westfalen an die Spitze.

Dass die Altersforschung und die neurologische Forschung zu den wichtigsten dieser Zukunftsfelder zählen, ist unter Experten unbestritten. Schon 2035 wird die Hälfte der Menschen hierzulande ihren 50. Geburtstag bereits hinter sich haben. Und im Jahr 2050 wird der Anteil der über 80-Jährigen an der Gesamtbevölkerung vier Mal so hoch sein wie heute. Statt Kinderwagen wird man wohl immer

## Was sind Gesundheitswissenschaften?

Die Gesundheitswissenschaften befassen sich mit den körperlichen, psychischen und gesellschaftlichen Bedingungen von Gesundheit und Krankheit, der systematischen Erfassung der Verbreitung von gesundheitlichen Störungen in der Bevölkerung und den Konsequenzen für Organisation und Struktur des medizinischen und psychosozialen Versorgungssystems.

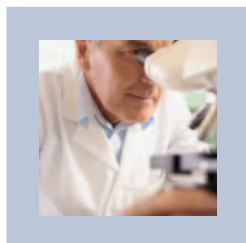
Das Erkenntnisinteresse der Gesundheitswissenschaften liegt in der Analyse dieser genannten Ausgangsbedingungen und ihrer Folgen. Der Schlüssel dazu ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen zahlreichen Wissenschaften. Dazu zählen Biologie/Ökologie, Demografie, Epidemiologie, Medizin, Ökonomie, Pädagogik/Psychologie, Pflegewissenschaft/Versorgungsforschung, Politologie und Soziologie.

Modellorganismen wie Fruchtfliegen, Mäuse oder Fadenwürmer dienen als

# PATIENTEN

der Grundlagenforschung.

mehr Gehhilfen in den Fußgängerzonen sehen, statt Regalen voller Babynahrung mehr Färbemittel gegen graue Haare in den Supermärkten finden. Neue Formen der Mobilität, seniorengerechte IT-Geräte und eine veränderte Art der Freizeitgestaltung könnten den Alltag prägen. Damit die Menschen trotz fortgeschrittenen Alters nicht an Lebensqualität einbüßen, muss die Wissenschaft allerdings neue Präventionsmaßnahmen und Therapieverfahren entwickeln. Denn schon jetzt leiden rund eine Million Menschen in Deutschland an einer Demenz, jedes Jahr kommen 200.000 dazu. Interdisziplinäre Forschung wie in Bonn tut also Not.



Doch auch über die Altersforschung hinaus hat sich Nordrhein-Westfalen inzwischen in der ersten Liga in Sachen Medizinforschung etabliert. Aus den sieben medizinischen Fakultäten und den sechs Universitätskliniken sind viele weitere bundesweit und teilweise sogar weltweit anerkannte Wissenschaftler hervorgegangen. So wie der Nobelpreisträger Harald zur Hausen, dem der Nachweis gelang, dass nicht genetische Faktoren, sondern Viren die häufigste Ursache für Gebärmutterhalskrebs sind. Mit dieser bahnbrechenden Erkenntnis bereitete der gebürtige Gelsenkirchener, der in Köln studiert und in Düsseldorf promoviert hat, der Entwicklung neuer Impfstoffe den Weg. Die dritthäufigste Krebserkrankung bei Frauen lässt sich damit erfolgreich zurückdrängen.

Die Chancen, dass zur Hausen nicht der letzte Nobelpreisträger der Medizin ist, der aus Nordrhein-Westfalen kommt, stehen gut. Wie man Behandlungen genauer auf den einzelnen Patienten ausrichten kann, wie sich Verfahren zur Diagnose verbessern lassen oder man Angsterkrankungen besser therapieren kann: Auch mit diesen Fragen beschäftigen sich viele kluge Köpfe in Nordrhein-Westfalen. In einer europaweit einzigartigen Forschungslandschaft, die immer mehr Exzellenz anzieht.

➔ **Beispielhafte Spitzenforschungsprojekte aus Nordrhein-Westfalen werden auf den Folgeseiten jeweils in Kurzporträts vorgestellt.**



Nationales Demenzforschungszentrum (DZNE) der Helmholtz-Gemeinschaft

# Forschen gegen das Vergessen

Mit einem außergewöhnlich umfassenden Ansatz widmet sich das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) der Erforschung und Behandlung von Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson. Die Wissenschaftler arbeiten an neuen Möglichkeiten der Früherkennung und Prävention ebenso wie an Diagnostik, wirksamen Therapien und der optimalen Pflege und Versorgung der Patienten. Das am 3.4.2009 gegründete DZNE mit Sitz in Bonn ist eine Einrichtung der Helmholtz-Gemeinschaft. Es besteht aus dem Kernzentrum in Bonn und sechs Partnerinstituten in ganz Deutschland. Das Kernzentrum kooperiert mit der Universität und dem Universitätsklinikum Bonn, dem Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns, dem Exzellenzcluster CECAD in Köln, dem Forschungszentrum Jülich, der Life & Brain GmbH in Bonn und dem Forschungszentrum caesar, das einen wichtigen Beitrag zur Exzellenz des neuen, bedeutenden neurowissenschaftlichen Schwerpunktes in Bonn leistet.

Neben der Grundlagenforschung macht sich das DZNE mit rund 600 Mitarbeitern – davon ca. 450 in Bonn – die schnelle Umsetzung neuer Erkenntnisse in praktische Anwendungen zur Aufgabe. Dafür werden erstmals die Aktivitäten verschiedener Partner zur Demenzforschung in dieser Form gebündelt. Einen derart umfassenden interdisziplinären und standortübergreifenden Ansatz verfolgt bislang keine andere Einrichtung in Europa. Als Gründungsdirektor konnte das DZNE den international renommierten Biomediziner Prof. Pierluigi Nicotera gewinnen.

## Steckbrief

**Projekt:**

Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)

**Standort des Kernzentrums:**

Bonn

**Partnerstandorte:**

Witten-Herdecke, Tübingen, München, Göttingen, Magdeburg, Rostock/Greifswald

**Projektstart:**

Gründung April 2009

**Forschungsschwerpunkte:**

Demenzforschung: Ursachen, Diagnostik, Therapie, Versorgung und Pflege, Parkinson

**Partner:**

Universitäten Bonn und Köln, weitere Universitäten/Universitätskliniken in den beteiligten Ländern

**Förderung:**

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): 90 % der laufenden Kosten;  
beteiligte Länder: 10 % der laufenden Kosten,  
Land NRW zusätzlich Baukosten

**Kontakt:**

Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)  
c/o Stiftung caesar  
Ursula Weyrich, Administrativer Vorstand  
Ludwig-Erhard-Allee 2  
53175 Bonn  
Tel.: 0228 30899 200  
E-Mail: ursula.weyrich@dzne.de  
www.dzne.de



Forschungsschwerpunkt Medizin und Technik der RWTH Aachen

## Modernste Technik zum Wohle des Menschen nutzen

### Steckbrief

**Projekt:**

Forschungsschwerpunkt Medizin und Technik

**Standort:**

Aachen

**Forschungsschwerpunkte:**

Herz- und Gefäßkrankungen, Organunterstützung, Gewebersatz, miniaturisierte Instrumente und Implantate, bildgebende Verfahren, orthopädische Erkrankungen

**Partner:**

RWTH Aachen, Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, Fraunhofer-Institute für Lasertechnik, Produktionstechnologie und Molekulare Biotechnologie, Forschungszentrum Jülich, Interdisziplinäres Zentrum für klinische Forschung BIOMAT, Kompetenzzentrum für Biowerkstoffe (bwA), Labor für medizinische Materialprüfung (BMP), Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik (AKM)

**Kontakt:**

RWTH Aachen  
Prof. Dr. Schmitz-Rode  
Angewandte Medizintechnik  
Helmholtz-Institut der RWTH  
Pauwelsstraße 20  
52074 Aachen  
Tel.: 0241 8087111  
E-Mail: [secretary@hia.rwth-aachen.de](mailto:secretary@hia.rwth-aachen.de)  
[www.rwth-aachen.de](http://www.rwth-aachen.de)

Ihrem herausragenden Forschungsschwerpunkt Medizin und Technik räumt die RWTH Aachen höchste Priorität ein. Er steht für die Verbindung der medizinischen Forschung mit den ingenieurwissenschaftlich-technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen der Eliteuniversität. Hintergrund ist die Tatsache, dass in der Medizin neue molekular- und zellbiologische Techniken einen enormen Erkenntnissschub ausgelöst haben, während gleichzeitig die voranschreitende Miniaturisierung und Computerisierung in der Medizintechnik für große Fortschritte gesorgt hat. Der Aachener Schwerpunkt verbindet nun beide Bereiche und will so u. a. die Behandlung von Herz- und Gefäßkrankungen, orthopädischen Erkrankungen sowie die Tumorthherapie verbessern.

Zu den Forschungsaktivitäten dieses grundlagenwissenschaftlich und klinisch orientierten Schwerpunktes gehört beispielsweise biologischer und technischer Gewebersatz – etwa künstliche Herzklappen aus körpereigenem Material – ebenso wie miniaturisierte Instrumente und Implantate, die eine schonendere Behandlung ermöglichen. Auch innovative Verfahren für Diagnostik und Therapie werden erforscht, etwa die Kombination von Bildgebung und Navigation für den Einsatz im OP. In diesem Bereich wird der Forschungsschwerpunkt durch die vom Innovationsministerium geförderte Schwerpunktprofessur „Bildgeführte interventionelle Therapie“ gestärkt. Zentraler Ansprechpartner ist die Arbeitsgemeinschaft Helmholtz-Institut der RWTH mit sieben Professuren aus vier Fakultäten. Der Schwerpunkt kooperiert darüber hinaus eng mit den drei Aachener Fraunhofer-Instituten, dem Forschungszentrum Jülich und der Industrie.

Max-Planck-Institut für Alternsforschung

# Den Mechanismen des Alterns auf der Spur

Den grundlegenden Fragen nach den Vorgängen des natürlichen Alterungsprozesses geht das Max-Planck-Institut (MPI) für Biologie des Alterns nach, das sich zurzeit in der Gründungsphase befindet. Bis 2012 entstehen vier Abteilungen und vier selbstständige Nachwuchsgruppen mit insgesamt rund 300 Mitarbeitern. Anhand von Modellorganismen wie z. B. Fruchtfliege, Maus oder Fadenwurm sollen neue Erkenntnisse über Alterungsprozesse in den Körperzellen gewonnen werden. Als Gründungsdirektoren konnte das MPI die international anerkannten Spitzenforscher Prof. Linda Partridge, Dr. Adam Antebi und Prof. Nils-Göran Larsson gewinnen, die bereits wesentliche Beiträge zur Alternsforschung geleistet haben.

Mit dem Institut baut die Max-Planck-Gesellschaft ihren Life-Science-Cluster in Nordrhein-Westfalen weiter aus. Das MPI ist eingebettet in ein ganzes Netzwerk von Forschungsinstitutionen, die verschiedene Aspekte der Alternsforschung untersuchen. Unter anderem ist das MPI eng verbunden mit dem Kölner Exzellenzcluster CECAD (siehe folgende Seite). Dessen Exzellenz und die Kooperation mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen machen Köln zu einem europaweit einzigartigen Zentrum für Alternsforschung.

## Steckbrief

**Projekt:**

Max-Planck-Institut (MPI) für Biologie des Alterns

**Standort:**

Köln

**Projektstart:**

Januar 2008

**Forschungsschwerpunkte:**

biologische Alterungsprozesse, Grundlagenforschung anhand von Modellorganismen

**Partner:**

Universität und Universitätsklinikum Köln; Kölner Exzellenzcluster CECAD (Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases); Zentrum für Molekulare Medizin der Universität Köln (ZMMK); Forschungszentrum caesar, Bonn; Deutsches Zentrum für die Erforschung Neurodegenerativer Erkrankungen (DZNE), Bonn; MPI für Neurologische Forschung, Köln; MPI für Molekulare Physiologie, Dortmund; MPI für Molekulare Biomedizin, Münster

**Förderung:**

Land NRW: 30 Mio. Euro für Bau und Ersteinrichtung, im Vollbetrieb jährlich 5 Mio. Euro

**Kontakt:**

Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns  
 Dr. Ralf Petri  
 Gleueler Straße 50 a  
 50931 Köln  
 Tel.: 0221 4726311  
 www.age.mpg.de

Exzellenzcluster zur Altersforschung CECAD Cologne

## Die Krankheiten des Alters verstehen und bekämpfen

### Steckbrief

**Projekt:**

Exzellenzcluster CECAD Cologne  
(Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases)

**Standort:**

Köln

**Projektstart:**

November 2007

**Forschungsschwerpunkte:**

molekulare Mechanismen von Alterungsprozessen und altersassoziierten Erkrankungen, Entwicklung neuer Ansätze zur Diagnostik, Prävention und Therapie dieser Erkrankungen

**Partner:**

Medizinische und Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Köln, MPI für Altersforschung, Köln

**Förderung:**

Land NRW: 70 Mio. Euro für Bau, Infrastruktur und Labore, 35 Mio. Euro im Rahmen der Exzellenzinitiative

**Kontakt:**

CECAD Cologne  
Universität Köln  
Prof. Dr. Jens Brüning (Koordinator)  
Zülpicher Straße 47  
50674 Köln  
Tel.: 0221 4702467  
E-Mail: jens.bruening@uni-koeln.de  
www.cecad.uni-koeln.de

Als Bindeglied zwischen Forschern und Ärzten der Universität Köln und den Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts (MPI) für Biologie des Alterns (siehe vorherige Seite) arbeitet der Exzellenzcluster CECAD Cologne daran, die Ursachen und die Entstehung altersassoziierten Erkrankungen wie Diabetes, Arteriosklerose, Krebs oder Alzheimer besser zu verstehen. Die Forscher beschäftigen sich auf zellulärer Ebene mit dem Phänomen des Alterns. Sie wollen die Mechanismen des Alterungsprozesses und der damit verbundenen Krankheiten aufklären und daraus neue Behandlungsansätze entwickeln.

Durch den Exzellenzcluster CECAD Cologne sind bisher vier neue Leitungspositionen – Professur, Arbeits- und Nachwuchsgruppenleiter – besetzt worden, die die Expertise der Forscher ergänzen. Mit Prof. Dr. L. Hörvath verstärkt ein Forscher den CECAD Cologne, der im Mai 2009 mit der bedeutenden Alexander-von-Humboldt-Professur ausgezeichnet wurde. Zudem stärken die Schwerpunktprofessuren „Translationale Genomik“ und „Molekulare Grundlagen metabolischer Erkrankungen und des Alterungsprozesses“ an der Universität Köln den Cluster. Dank der Exzellenz und der räumlichen Nähe der Partner entsteht hier ein breit angelegter Forschungsschwerpunkt, der eine international führende Rolle in der Altersforschung einnimmt und die Grundlage für neue Therapien bei altersassoziierten Krankheiten schafft.

Onkologisches Spitzenzentrum CIO der Universitätskliniken Köln und Bonn

# Bessere Chancen und mehr Lebensqualität für Patienten

Durch eine patientennahe Forschung will das Centrum für Integrierte Onkologie Köln-Bonn (CIO) die Lebensqualität und die Überlebenschancen von Krebskranken deutlich verbessern. Es wird als eines von zunächst vier universitären Onkologischen Spitzenzentren in Deutschland auch von der Deutschen Krebshilfe gefördert. Das gemeinsame Zentrum der Universitätskliniken Köln und Bonn hat sich in einem bundesweiten Wettbewerb um die Teilnahme an dem Förderprogramm durchgesetzt.

Die von der Krebshilfe ausgewählten Spitzenzentren müssen strenge Kriterien erfüllen. So bietet das CIO u. a. zentrale Anlaufstellen und eine interdisziplinäre Patientenbehandlung auf höchstem Niveau, ein modernes Qualitätssicherungssystem sowie eine intensive Vernetzung und Kooperation mit Krankenhäusern und niedergelassenen Ärzten in der Region. Das CIO hat sich zu einer konsequenten Zusammenarbeit der Disziplinen verpflichtet – nach dem Motto: Nicht der Patient muss sich seine Spezialisten suchen, sondern die Kliniken müssen diese zum Betroffenen bringen. So stehen den Patienten und ihren Angehörigen beispielsweise fachkundige begleitende Lotsen, interdisziplinäre Sprechstunden und ein außergewöhnliches psychosoziales Angebot zur Verfügung.

Ein besonderes Anliegen ist die enge Verzahnung von Forschung und Klinik im CIO. Klinische Forscher arbeiten eng mit Wissenschaftlern in der Genomforschung und der molekularen Bildgebung zusammen. Ziel ist die Entwicklung verbesserter, individualisierter Therapieansätze mit neuen, aufgrund ihrer molekularen Zielstrukturen definierten Krebstherapeutika.

## Steckbrief

**Projekt:**

Onkologisches Spitzenzentrum CIO

**Standorte:**

Köln, Bonn

**Projektstart:**

März 2007 (Auszeichnung durch die Deutsche Krebshilfe)

**Forschungsschwerpunkte:**

patientennahe Krebsforschung

**Partner:**

Universitätskliniken Köln und Bonn,  
Cancer Institute der University of Pittsburgh

**Förderung (bis 2010):**

Zusatzförderung der Deutschen Krebshilfe: 3 Mio. Euro

**Kontakt:**

Centrum für Integrierte Onkologie Köln-Bonn (CIO)  
Klinikum der Universität zu Köln  
Prof. Michael Hallek (Direktor)  
Kerpener Straße 62  
50937 Köln  
Tel.: 0221 47888664  
E-Mail: cio@uk-koeln.de  
www.cio-koeln-bonn.de

## Transregionaler Sonderforschungsbereich „Furcht, Angst, Angsterkrankungen“ **Forscher vieler Disziplinen gehen der Angst auf den Grund**

### Steckbrief

**Projekt:**

SFB TRR 58 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)  
„Furcht, Angst, Angsterkrankungen“

**Standorte:**

Münster (Leitung), Hamburg, Mainz, Würzburg

**Projektstart:**

2008

**Forschungsschwerpunkte:**

neurobiologische Grundlagen von Furcht,  
Angst und Angsterkrankungen

**Partner:**

medizinische Fakultäten der Universitäten Münster,  
Hamburg, Mainz und Würzburg

**Kontakt:**

Universitätsklinikum Münster  
Institut für Physiologie I (Neurophysiologie)  
Prof. Dr. Hans-Christian Pape  
Robert-Koch-Straße 27 a  
48149 Münster  
Tel.: 0251 8355532  
E-Mail: papechris@ukmuenster.de  
<http://sfbtrr58.uni-muenster.de>

Mit einem weltweit einmaligen Konzept hat sich die Universität Münster als Hauptstandort des transregionalen Sonderforschungsbereiches (SFB) „Furcht, Angst, Angsterkrankungen“ durchgesetzt. Der SFB, an dem auch die Hochschulen Hamburg, Mainz und Würzburg beteiligt sind, schafft erstmals die gezielte Verbindung von Molekularbiologie, Genetik, Neurophysiologie, Psychologie, Psychiatrie und Bildung, um die Grundlagen von Angsterkrankungen zu untersuchen.

Das gemeinsame Ziel der Wissenschaftler ist es, aus einem besseren Verständnis der neurobiologischen, genetischen und Umwelteinflüsse heraus die Mechanismen von furchtbezogenem Verhalten aufzuklären und konkrete Risikoprofile für Angsterkrankungen zu entwickeln. Sie untersuchen die Funktionsweisen von Genen und Abläufen im Gehirn, um die Entstehung von Angsterkrankungen zu verstehen, die zu den häufigsten psychiatrischen Leiden zählen. Auf dieser Basis können dann innovative, individuell zugeschnittene Therapieformen geschaffen werden. Mit seinem neuartigen Ansatz ist der SFB unter der Leitung von Leibniz-Preisträger Prof. Dr. Hans-Christian Pape ein eindrucksvoller Beleg für das neurowissenschaftliche Profil der Universität Münster, das die Hochschule seit einigen Jahren gezielt ausbaut.

# Weiterführende Informationen

Mit zahlreichen Initiativen werden Impulse zur Vernetzung und Bündelung von Kompetenzen, zur Bildung von Kooperationen sowie zur Entwicklung von Regionen angestoßen.

## Medizinische Forschung/ Medizintechnik

**Interdisziplinäres Zentrum für Klinische  
Forschung IZKF „BIOMAT.“, Aachen**  
[www.izkf-aachen.de](http://www.izkf-aachen.de)

**Interdisziplinäres Zentrum für Klinische  
Forschung Münster**  
[www.campus.uni-muenster.de/izkf.html](http://www.campus.uni-muenster.de/izkf.html)

**Zentrum für Molekularbiologie der  
Entzündung (ZMBE)**  
[zmbe.uni-muenster.de](http://zmbe.uni-muenster.de)

**Das Zentrum für Molekulare Medizin der  
Universität zu Köln (ZMMK)**  
[www.zmmk.uni-koeln.de/content/index\\_ger.html](http://www.zmmk.uni-koeln.de/content/index_ger.html)

**Westdeutsches Tumorzentrum,**  
[www.uk-essen.de/index.php?id=674](http://www.uk-essen.de/index.php?id=674)

**Fakultät der Gesundheitswissenschaften  
Bielefeld,** [www.uni-bielefeld.de/gesundhw/  
fakultaet/1\\_leitbild.html](http://www.uni-bielefeld.de/gesundhw/fakultaet/1_leitbild.html)

## Nano-/Mikrotechnologie und Innovative Werkstoffe

**IVAM NRW e.V. – Fachverband für Mikrotechnik**  
[www.ivam.de](http://www.ivam.de)

**InnoSys - Initiative Innovative Industrielle  
Systemintegration NRW**  
[www.innosys-nrw.de](http://www.innosys-nrw.de), [www.innozentowl.de](http://www.innozentowl.de)

**CeNTech GmbH – Center for Nanotechnology**  
[www.centech.de](http://www.centech.de)

**Zentrum für BrennstoffzellenTechnik –  
ZBT GmbH**  
[www.zbt-duisburg.de](http://www.zbt-duisburg.de)

**OpTech-Net e.V.,** [www.optech-net.de](http://www.optech-net.de)

**PhotonAIX e.V.,** [www.photonaix.de](http://www.photonaix.de)

**photonics4life Münster,** [www.photonics4life.de](http://www.photonics4life.de)

**Nano2Life Münster,** [www.nano2life.de](http://www.nano2life.de)

**CeNIDE Duisburg,** [www.cenide.de](http://www.cenide.de)

**matec.net,** [www.matecnet.de](http://www.matecnet.de)

**Werkstoff-Forum Aachen**  
[www.forenrwth-aachen.de](http://www.forenrwth-aachen.de)

**NanoClub Aachen,** [www.nanoclub.rwth-aachen.de](http://www.nanoclub.rwth-aachen.de)

**Gesellschaft für Angewandte Mikro- und  
Optoelektronik mbH (AMO) Aachen,** [www.amo.de](http://www.amo.de)

**Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West  
e.V. (DTNW) Krefeld,** [www.dtnw.de](http://www.dtnw.de)

**Deutsches Wollforschungsinstitut a. d. RWTH  
Aachen e.V. (DWI),** [www.dwi.rwth-aachen.de](http://www.dwi.rwth-aachen.de)



## IMPRESSUM

---

**Herausgeber:**

**Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft, Forschung und Technologie  
des Landes Nordrhein-Westfalen**

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
www.innovation.nrw.de

© 2009/MIWFT

**Redaktion und Gestaltung:**

Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft, Forschung und Technologie  
des Landes Nordrhein-Westfalen,  
CP/COMPARTNER

**Lithografie:**

ADDON Technical Solutions GmbH, Düsseldorf.

**Druck:**

Laupenmühlen Druck, Bochum  
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

**Bildnachweis:**

Benito Barajas, corbis, getty images,  
iStock, Lokomotiv Fotografie, Ministerium  
für Innovation, Wissenschaft, Forschung und  
Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen,  
plainpicture, Shotshop

## DISCLAIMER

---

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern und -werberinnen oder Wahlhelfern und -helferinnen während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt auch für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich sind insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt davon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

**Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft, Forschung und Technologie  
des Landes Nordrhein-Westfalen**  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf  
[www.innovation.nrw.de](http://www.innovation.nrw.de)

