

Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007 – 2010

Hochschulen in Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

5	Vorwort
6	I. Hochschulen als Innovationsmotoren
9	II. Innovationen im Hochschulsystem
	1. Exzellenzinitiative von Bund und Ländern
	2. Innovative Kooperationsformen
14	III. Finanzierung des Hochschulsystems
18	IV. Ziel- und Leistungsvereinbarungen im Kontext einer freiheitlichen Hochschulpolitik
20	V. Schwerpunkte der Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010
20	1. Lehre
	a) Aufnahmekapazitäten
	b) Qualitätssicherung
	c) Absolventenbeobachtung
	d) Studienerfolgsquote
	e) Lehrerausbildung
26	2. Forschung
	2.1 Clusterstrategie der Landesregierung
	2.2 Cluster in Hochtechnologiebereichen
	a) Biotechnologie und medizinisch-pharmazeutische Biotechnologie
	b) Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe
	c) Medizinforschung, Medizintechnik/Medizintechnologien
	d) Energieforschung und Energietechnologien
	2.3 Branchenspezifische Cluster
	a) Logistik
	b) Automotive – Fahrzeugbau und Zulieferer
	c) Maschinen- und Anlagenbau/Produktionstechnologien
	d) Kunststoff
	e) Chemie
	f) Informations- und Kommunikationstechnologien
	2.4 Geistes- und Gesellschaftswissenschaften
	a) „Klassische“ Geisteswissenschaften
	b) Medienforschung
	c) Sozial- und Politikwissenschaften
	d) Bildungsforschung
	e) Wirtschafts- und Rechtswissenschaften
	f) Kulturwissenschaften
	g) Gesellschaftswissenschaften an Fachhochschulen
58	3. Wissens- und Technologietransfer
63	4. Gender Mainstreaming
65	5. Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses
69	6. Internationalisierung
71	7. Förderung des Übergangs von der Schule in die Hochschule
73	Verzeichnis der Hochschulen, Institutionen und Unternehmen
75	Schlagwortverzeichnis



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die öffentlich-rechtlichen Hochschulen haben mit dem Land Nordrhein-Westfalen für den Zeitraum 2007 bis 2010 ihre spezifischen Ziel- und Leistungsvereinbarungen geschlossen. Diese inzwischen dritte Generation der Zielvereinbarungen ist im Kontext erheblich veränderter Rahmenbedingungen für die Hochschulen in Nordrhein-Westfalen verabredet worden: Die Innovations- und die Clusterstrategie, das Hochschulfreiheitsgesetz und die Einführung von Studienbeiträgen sind die prominentesten Beispiele für das Ziel der Landesregierung, Nordrhein-Westfalen bis zum Jahr 2015 zum Innovationsland Nr. 1 in Deutschland zu machen. Die Hochschulen spielen hierbei eine besonders wichtige Rolle. Nordrhein-Westfalen hat zwar die dichteste Hochschul- und Forschungslandschaft Europas, aber noch nicht die beste. Vor diesem Hintergrund kommt den Ziel- und Leistungsvereinbarungen im neu gestalteten partnerschaftlichen Verhältnis zwischen Staat und Hochschulen eine zentrale Bedeutung zu: Mit den Hochschulen wurden konkrete Maßnahmen vereinbart, die geeignet sind, die Qualität in Lehre und Studium zu verbessern, die Exzellenz in der Forschung weiter zu erhöhen und die Innovationsfähigkeit der Hochschulen insgesamt zu stärken. Die Ziel- und Leistungsvereinbarungen verbinden darüber hinaus die Perspektiven der einzelnen Hochschule mit dem wissenschafts- und forschungspolitischen Gesamtinteresse des Landes.

Dieser Bericht enthält die wesentlichen Vereinbarungen und Schwerpunkte der Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 und erläutert sie vor dem Hintergrund des hochschul- und innovationspolitischen Gesamtkonzepts der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen. Gleichzeitig vermittelt der Bericht durch die Vielfalt der vereinbarten Maßnahmen an den einzelnen Standorten einen spannenden Einblick in eine Hochschullandschaft im Aufbruch.

Eine anregende Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in black ink, which reads "Andreas Pinkwart". The signature is written in a cursive, flowing style.

Prof. Dr. Andreas Pinkwart

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

I. Hochschulen als Innovationsmotoren

Technische Neuerungen und Innovationen – von der Erfindung des Rades bis zum Internet, von der Entdeckung des Penicillins bis zum Handy – ermöglichen den Menschen in unserer Gesellschaft heute, in **Wohlstand und Sicherheit** und damit auch in großer Freiheit zu leben. Sie haben dazu geführt, dass eine wachsende Zahl von Menschen länger und gesünder lebt und ein früher unvorstellbar hohes Maß an persönlichen Entfaltungsmöglichkeiten nutzen kann. Zugleich sind Innovationen der Schlüssel für Wachstum und mehr Arbeit. Nur durch neue Produkte und Produktionsverfahren können rohstoffarme Hochlohnländer in einer globalisierten Welt ihren Wohlstand und ihre Sozialsysteme dauerhaft sichern. Erfolgreiche Innovationspolitik schafft die Basis für den sozialen Frieden.

In Zeiten der **Hochgeschwindigkeitsglobalisierung** in der Wissensgesellschaft ist die Innovationskraft eines Standortes daher erfolgsentscheidend. Die Landesregierung sieht diesen internationalen Wettbewerb als Chance für alle Menschen in Nordrhein-Westfalen, neue, zukunftsfähige Arbeitsplätze zu schaffen, den Wohlstand zu sichern und die Lebensqualität insgesamt zu verbessern. Wissen ist die entscheidende Ressource in dieser Konkurrenz; Innovationen sind der ausschlaggebende Erfolgsfaktor.

Für Nordrhein-Westfalen bedeutet dies, dass neues Wissen schneller entstehen muss als an anderen Standorten und dass es schneller und besser in gesellschaftlichen Fortschritt und marktfähige Innovation umgesetzt werden muss. Daher ist es das Ziel der Landesregierung, dass Nordrhein-Westfalen bis 2015 zum **Innovationsland Nr. 1**

in Deutschland wird, das Land mit den meisten Patenten und den meisten Beschäftigten in Forschung und Entwicklung.

In der Vergangenheit ist Nordrhein-Westfalen bei den zentralen Indikatoren für seine Innovationskraft immer weiter hinter den Bundesdurchschnitt und die südlichen Bundesländer zurückgefallen. Dies lässt sich beispielsweise deutlich an einem zentralen Innovationsindikator, der FuE-Quote, die den Anteil der **Investitionen in Forschung und Entwicklung** am Bruttoinlandsprodukt beziffert, ablesen: 2004 lag der Bundesdurchschnitt bei 2,5 Prozent, Bayern hatte 2,9 Prozent, Baden-Württemberg 3,9 Prozent. NRW hingegen rangierte bei 1,8 Prozent. Die Schere zwischen Nordrhein-Westfalen und dem Bundesdurchschnitt hat sich in den vergangenen Jahren weiter geöffnet. Auch beim **Anteil der Beschäftigten in Forschung und Entwicklung** liegt NRW unter dem Bundesdurchschnitt und hinter den süddeutschen Bundesländern. Die Marschroute der Landesregierung lautet daher wie folgt: Trend stoppen, Trend umkehren und die Aufholjagd beschleunigen. Durch die Stärkung von Stärken, die Schärfung der Profile, die Förderung von Exzellenz und die Bündelung der Kräfte sollen neue Potenziale für Wachstum und Beschäftigung erschlossen werden.

Der Staat kann Innovationen zwar nicht selbst schaffen, er kann aber und muss stärker als bisher mit Verlässlichkeit und Vertrauen dafür einstehen, dass Innovationen durch geeignete Rahmenbedingungen begünstigt werden. Innovationspolitik ist daher in erster Linie **Ordnungspolitik**. Neue Ideen brauchen aber auch ein innovationsfreundli-

ches Klima und ein politisches Umfeld, das keine Denkverbote erteilt, sondern offen ist gegenüber Veränderungen und diese in erster Linie als Chance begreift. Nur wenn sich **Erfindergeist und Unternehmertum** in der Wirtschaft wieder stärker entfalten können, wird es zu mehr Innovationen kommen. Das heißt: Innovationen brauchen Freiheit. Die Landesregierung will daher allen Akteuren in Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung mehr Spielraum, aber auch mehr Verantwortung geben. Erforderlich sind zudem eine engere Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie zusätzliche Investitionen in Forschung und Entwicklung, sowohl seitens des Landes, aber auch insbesondere seitens der Wirtschaft.

Innovative Länder wachsen stärker als weniger innovative. Die **Hochschulen und Forschungseinrichtungen** spielen auf dem Weg Nordrhein-Westfalens zum Innovationsland Nr. 1 eine besondere Rolle als Wachstumstreiber. Drei zentrale Aufgaben müssen sie dabei erfolgreich wahrnehmen: hervorragende Ausbildung des akademischen Nachwuchses, Forschung auf internationalem Niveau und intensiven Wissenstransfer in Wirtschaft und Gesellschaft. Damit sie dieser Rolle gerecht werden können, sichert die Landesregierung durch die öffentliche Finanzierung die Gestaltungskraft der Hochschulen und gibt ihnen zugleich Gestaltungsfreiheit in einer Dimension, wie sie bisher in Deutschland einzigartig ist:

- Das **Hochschulfreiheitsgesetz** läutet eine neue Ära für die Hochschulen ein: Einrichtungen, die bislang wie nachgeordnete Behörden geführt wurden, werden zu autonomen Wissenschaftsakteuren. Die Hochschulen in Nordrhein-Westfalen werden so in die Lage versetzt, für sich selbst den geeignetsten Weg zu einem starken Profil, zu mehr Exzellenz sowie zu bester Ausbildung und Lehre zu beschreiten. Mit dem neuen Hochschulrecht haben die Hochschulen die Freiheit, ihre Sach-, Personal- und Finanzfragen künftig als Körperschaften des öffentlichen Rechts autonom und eigenverantwortlich zu regeln. Sie können auch unternehmerisch tätig werden, verbunden mit ganz neuen Chancen für die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft.
 - Damit in Nordrhein-Westfalen Innovationen entstehen können, müssen die Hochschulen die besten Köpfe gewinnen und qualifizieren. Mit der Möglichkeit, **Studienbeiträge** zu erheben, stehen den Hochschulen künftig rund 340 bis 360 Millionen Euro jährlich zusätzlich zur Verfügung, die sie zweckgebunden für die Verbesserung der Lehre und Studienbedingungen einsetzen. Eine bessere Qualität der Lehre und der Studienorganisation werden dazu beitragen, die viel zu hohe Abbrecherquote zu verringern und die Studiendauer zu verkürzen. Auch
- das Verhältnis zwischen Studierenden und Hochschulen wird auf eine neue Basis gestellt, die der Qualität der akademischen Ausbildung förderlich ist: Durch den finanziellen Beitrag, den die Studierenden leisten, können sie sehr viel stärker als bisher einen Anspruch auf eine exzellente Ausbildung erheben.
- Die Umsetzung der Studienreform, die im Rahmen des **Bologna-Prozesses** zwischen mehr als 40 Staaten in Europa vereinbart wurde, soll sicherstellen, dass in Nordrhein-Westfalen eine zeitgemäße und international wettbewerbsfähige Hochschulausbildung angeboten wird, die die Basis für ein dem gesellschaftlichen und technologischen Wandel angemessenes Qualifikationsniveau bildet. Gleichzeitig entstehen durch Modularisierung, einen stärkeren Anwendungs- und Praxisbezug und eine verbesserte internationale Anschlussfähigkeit der Studienstrukturen überschaubarere und strukturiertere Studienangebote. Dadurch werden die Voraussetzungen für Studienberechtigte geschaffen, in kürzerer Zeit als bisher zu erfolgreichen Studienabschlüssen zu kommen. So soll zudem auch Studierwilligen aus bildungsfernen Bevölkerungsschichten die Möglichkeit eines effizienten und für sie kalkulierbaren Studiums eröffnet werden.
 - Nordrhein-Westfalen braucht mehr Nachwuchskräfte in den innovationsträchtigen Naturwissenschaften und der Technik. Der zunehmende Ingenieurmangel bremst die Innovationsfähigkeit und eine positivere Entwicklung des Arbeitsmarkts. Die Herausforderung besteht darin, die in Nordrhein-Westfalen in den vergangenen Jahren zurückgegangene Neigung junger Menschen, technische Studiengänge aufzunehmen, zu steigern. Vor diesem Hintergrund ist die Landesinitiative **Zukunft durch Innovation. NRW (ZDI)** darauf konzentriert worden, mehr junge Menschen für das Studium naturwissenschaftlich-technischer Fächer zu gewinnen. Die Initiative setzt dabei u.a. auf Schülerveranstaltungen, Technik-Wettbewerbe und Printmedien. Vor allem hat sie das Ziel, die vielfältigen entsprechenden Aktivitäten von Wirtschaft, Verbänden, Hochschulen und Schulen zu bündeln und zu vernetzen, um mehr Wirkung und Nachhaltigkeit zu erzielen.
 - Die Landesregierung unterstützt die Beteiligung der NRW-Hochschulen an der **Exzellenzinitiative** von Bund und Ländern, die dazu dient, den Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig zu stärken, seine internationale Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und die Spitzen im Universitäts- und Wissenschaftsbereich sichtbar zu machen. Bund und Länder setzen damit eine Leistungsspirale in Gang, die zum einen

die Herausbildung von internationaler Exzellenz und zum anderen die Anhebung der Qualität des Hochschul- und Wissenschaftsstandortes Deutschland insgesamt zum Ziel hat. Alle drei Instrumente dieser Exzellenzinitiative – Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte – verstärken die Anstrengungen der Landesregierung, den Forschungsstandort NRW durch verbesserte wettbewerbliche Rahmenbedingungen international attraktiv für beste Nachwuchswissenschaftler zu machen, international wettbewerbsfähige Exzellenzcluster aufzubauen und die nordrhein-westfälischen Universitäten in der Weltrangliste sichtbar zu positionieren.

- Die **Innovationsstrategie** der Landesregierung zielt darauf ab, die Kräfte aus Wissenschaft und Wirtschaft zu bündeln, damit NRW mit seinen Innovationsschwerpunkten national und international deutlich zu stärken und sichtbar zu machen und die Verwertung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in neue Innovationen zu befördern. Wichtiges Instrument zur Erreichung dieser Ziele ist die von der Landesregierung beschlossene **Clusterstrategie**, die in fünf Leitmärkten der Zukunft – Gesundheit, Transport und Logistik, neue Werkstoffe und Produktionstechnologien sowie Energie und Wissensintensive Produktion und Dienstleistungen – insgesamt 16 Cluster identifiziert, die als profilbildende NRW-Cluster künftig die besondere Unterstützung des Landes erfahren werden.
- Im Innovationsdreieck Hochschule, Wissenschaft und Wirtschaft spielt die anwendungsorientierte Forschung eine bedeutende Rolle. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen erweisen sich die Fachhochschulen als wichtige Forschungspartner für die Lösung konkreter Probleme. Deshalb beabsichtigt das Innovationsministerium, mit einem neuen Programm Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen zu unterstützen. Das **Fachhochschulprogramm FH-EXTRA** soll der transferorientierten Spitzenforschung an Fachhochschulen neue Impulse verleihen. Die Themen können frei bestimmt werden. Bei Gleichwertigkeit der Anträge werden Projekte aus den Schwerpunktfeldern Medizintechnologie, Biotechnologie, Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe, Energietechnologie sowie Geistes- und Sozialwissenschaften bevorzugt.
- Mit dem neu gegründeten partnerschaftlich organisierten Netzwerk „**InnovationsAllianz der NRW-Hochschulen**“ wollen die Hochschulen des Landes ihre Transferaktivitäten auf regionaler und überregionaler Ebene deutlich verstärken, professionalisieren und besser als bisher vernetzen. Die InnovationsAllianz ist das bun-

desweit größte Transferbündnis von Hochschulen. Der Wissens- und Technologietransfer aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft soll verstärkt werden, um Erkenntnisse schneller und besser in Innovationen, in marktfähige Produkte umzusetzen, die letztlich allen Menschen in Nordrhein-Westfalen und darüber hinaus zugute kommen.

- Die Anzahl der angemeldeten **Patente** ist ein Gradmesser der Innovationsfähigkeit eines Landes. Patente tragen wesentlich dazu bei, das Forschungswissen systematisch rechtlich zu sichern und gezielt der Wirtschaft zur Verwertung zuzuführen. Unter den drei Bundesländern, die im Jahr 2005 zusammen rund 72 Prozent der inländischen Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) erbracht haben, hält Nordrhein-Westfalen mit knapp 17 Prozent einen deutlich geringeren Anteil als Baden-Württemberg mit 27 Prozent und Bayern mit 28 Prozent; und diese Relation hat sich seit Mitte der 80er Jahre deutlich zu Ungunsten von Nordrhein-Westfalen verschlechtert. Ähnlich stellt sich die Entwicklung der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA) dar. Eine wichtige Maßnahme zur Verbesserung der Patentverwertung aus den Hochschulen ist daher die Etablierung professioneller Patent- und Verwertungsstrukturen. Durch die gemeinsame Förderung von Bund und Land ist es gelungen, an den NRW-Hochschulen eine Verwertungsinfrastruktur aufzubauen. Das Land verbindet mit seiner finanziellen Unterstützung des „Patent- und Verwertungsverbands“ unter Leitung der Patentverwertungsagentur PROvendis GmbH die Erwartung entsprechender Verwertungserfolge und strebt an, dass die Hochschulen eine zunehmende Eigenleistung zur Finanzierung beitragen.

Auf dem Weg Nordrhein-Westfalens zum Innovationsland Nr. 1 spielen die Hochschulen eine entscheidende Rolle. Durch die neuen Innovationsbedingungen haben sie die Chance und zugleich die Verantwortung, ihre Rolle als Innovationsmotoren noch mehr als bisher anzunehmen.

II. Innovationen im Hochschulsystem

1. Exzellenzinitiative von Bund und Ländern

Die Innovationsstrategie der Landesregierung geht mit den Zielen und Maßnahmen der **Exzellenzinitiative** von Bund und Ländern Hand in Hand. Lange Zeit herrschte im Hochschulbereich in Deutschland die Fiktion der Gleichheit aller Hochschulen vor. Die Exzellenzinitiative bricht nunmehr für die Öffentlichkeit deutlich sichtbar mit diesem Mythos und hat bereits jetzt nach der ersten Runde und vor der Entscheidung über die erfolgreichen Konzepte in der zweiten Runde eine ungeheure Dynamik in den Hochschulen in Deutschland in Gang gesetzt.

Die breite Beteiligung nordrhein-westfälischer Hochschulen an diesem Exzellenzprogramm trägt dazu bei, Nordrhein-Westfalen als Wissenschaftsstandort zu stärken und international sichtbarer zu machen. Die Landesregierung hat daher nicht gezögert, die nordrhein-westfälischen Hochschulen bei allen Vorhaben im Rahmen der Exzellenzinitiative zu unterstützen. Mit den Zielsetzungen des Programms, den Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig zu stärken, seine internationale Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, die Spitzen im Universitäts- und Wissenschaftsbereich sichtbarer zu machen und zugleich die Qualität des Hochschulstandortes Deutschland in der Breite zu fördern, wurde mit der Exzellenzinitiative eine Leistungsspirale in Gang gesetzt.

Die nordrhein-westfälischen Universitäten haben diese Chance erkannt und genutzt. Bereits in der ersten Ausschreibungsrunde konnten sich sechs Projekte in zwei Förderlinien durchsetzen. Die siegreichen NRW-Hoch-

schulen erhalten damit in fünf Jahren 112,5 Millionen Euro – 84,4 Millionen Euro vom Bund und 28,1 Millionen Euro vom Land. Im Hinblick auf die Verteilung der Fördermittel nimmt Nordrhein-Westfalen mit seinen sechs erfolgreichen Anträgen den dritten Platz unter den Bundesländern ein, knapp hinter Baden-Württemberg mit sieben Anträgen und mit etwas größerem Abstand hinter Bayern mit zwölf bewilligten Anträgen. Und auch in der zweiten Förderrunde, über die im Oktober 2007 entschieden wird, sind die NRW-Universitäten mit 17 Anträgen in allen drei Förderlinien – Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Zukunftskonzepte – gut vertreten.

Alle Instrumente sind darauf ausgerichtet, die wissenschaftliche Profilierung und Spezialisierung der beteiligten Universitäten voranzubringen, ohne wissenschaftlich einzuengen. Die drei Förderlinien der Exzellenzinitiative verstärken die Anstrengungen der Landesregierung, den Forschungsstandort Nordrhein-Westfalen durch verbesserte wettbewerbliche Rahmenbedingungen international attraktiv für beste Nachwuchswissenschaftler zu machen, international wettbewerbsfähige Exzellenzcluster aufzubauen und die nordrhein-westfälischen Universitäten unter den Besten der Welt sichtbar zu positionieren.

Mit den auf **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses** zielenden Graduiertenschulen werden herausragende nordrhein-westfälische Doktorandinnen und Doktoranden innerhalb eines exzellenten Forschungsumfelds qualifiziert. Die Graduiertenschulen bieten den

Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern innerhalb eines breiten Wissenschaftsgebietes optimale Promotionsbedingungen und tragen als international sichtbare und integrative Einrichtungen zur Identifizierung der beteiligten Promovierenden mit ihrem Standort bei. Im Kapitel zur Forschung finden sich Beispiele für die natur-, geistes- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungsgebiete, in denen sich nordrhein-westfälische Nachwuchswissenschaftler mit innovativen Fragestellungen im Rahmen von Graduiertenschulen dem Wettbewerb stellen. In der ersten Runde der Exzellenzinitiative haben sich die Graduiertenschulen **Graduate School of Economics** der Universität Bonn, die **Ruhr-University Research School** in Bochum sowie das **Institute for Advanced Study in Computational Engineering Science (AICES)** der RWTH Aachen erfolgreich durchgesetzt.

Die Förderlinie der **Exzellenzcluster** stärkt die nordrhein-westfälische Forschungspolitik der Clusterbildung: Mit den Exzellenzclustern werden an den beteiligten NRW-Universitätsstandorten international sichtbare und konkurrenzfähige Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen etabliert und dabei wissenschaftliche Vernetzung und Kooperation gestärkt. Damit wird das Profil der Hochschulen deutlich geschärft und eine klare Prioritätensetzung unterstützt. Die in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen festgelegten Forschungsschwerpunkte der nordrhein-westfälischen Universitäten weisen das Engagement der Hochschulen bei der Herausbildung von Exzellenzclustern aus. Im Kapitel zur Forschung sind einzelne Bereiche in den Lebenswissenschaften, Geistes- und Gesellschafts-

wissenschaften, Produktionstechnologien oder Informationstechnologie beschrieben, bei denen in innovativen Clustern relevante Forschungsgebiete auf exzellentem Niveau bearbeitet werden. In der ersten Runde haben die Exzellenzcluster **Ultra High-Speed Mobile Information and Communication** und **Integrative Production Technology for High-Wage Countries** an der RWTH Aachen sowie das Exzellenzcluster **Mathematics: Foundations, Models, Applications** an der Universität Bonn die Gutachter überzeugt.

Die Zielsetzung, die universitäre Spitzenforschung in Deutschland auszubauen und international konkurrenzfähiger zu machen, wird im Rahmen der Exzellenzinitiative mit dem Förderinstrument der **Zukunftskonzepte** in der dritten Förderlinie verfolgt. Die Landesregierung hat auch hier den beiden NRW-Universitäten, die sich in dieser Förderrunde um das Prädikat der „Eliteuniversität“ bewerben dürfen, ihre volle Unterstützung zugesichert. Die RWTH Aachen und die Ruhr-Universität Bochum haben ihre individuellen Ansätze und Maßnahmen, mit denen sie ihre international herausragenden Bereiche nachhaltig entwickeln werden und sich als Institution im internationalen Wettbewerb in der Spitzengruppe etablieren wollen, in ihren Anträgen auf ihr spezielles Zukunftskonzept dargelegt. Diese beantragten Konzepte befinden sich mit den in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen festgelegten Schwerpunkten in Übereinstimmung und können erheblich dazu beitragen, das Land Nordrhein-Westfalen bei seiner Entwicklung zum Innovationsland Nr. 1 ein gutes Stück voranzubringen.

2. Innovative Kooperationsformen

Bei der Aufholjagd Nordrhein-Westfalens zum Innovationsland Nr. 1 wird es entscheidend darauf ankommen, die Stärken in Wissenschaft und Forschung auszubauen, vorhandene Kräfte zu bündeln und den engen Schulterschluss von Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern, damit Forschungsergebnisse schneller in marktfähige Produkte münden. Hierzu bedarf es neuer Kooperationsformen, die die Bedürfnisse der Beteiligten vor Ort bestmöglich erfüllen und es ermöglichen, die Stärken der jeweiligen Partner so zusammenzufügen, dass es ein neues Ganzes ergibt. Kooperationen zwischen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind auch notwendig, um angesichts der Komplexität und der Bedeutung der Herausforderungen, vor denen unsere Gesellschaft steht, eine kritische Masse zu erzeugen, die Exzellenz und Innovationen hervorbringen kann und dazu beiträgt, die nordrhein-westfälische

Wissenschaftslandschaft international sichtbarer zu machen.

Aufgabe der Politik ist es, den organisatorischen und rechtlichen Rahmen zu schaffen, der es Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen ermöglicht, im Innovationsprozess optimal zusammenzuwirken und die Kooperationsformen zu realisieren, die den gemeinsamen Interessen und Zielen förderlich sind. In der Zukunft müssen gemeinsame Erkenntnisinteressen und Arbeitsziele das Modell der Zusammenarbeit bestimmen und nicht starre Organisationsvorgaben die Kooperationsmöglichkeiten und damit letztendlich auch das Resultat einschränken.

Das Hochschulfreiheitsgesetz sorgt dafür, dass die Hochschulen als starke Partner im Innovationsprozess

agieren können: Sie können nun Vermögen bilden und eigene Einnahmen erwirtschaften, sich an Unternehmen beteiligen und auch Unternehmen gründen, sofern ein Wissenschaftsbezug gewährleistet ist. Sie können zudem ohne staatlichen Einfluss Vereinbarungen mit Industriepartnern treffen. Im Umkehrschluss wird es für innovative Unternehmen leichter, auf dem Campus der Hochschulen gemeinsam finanzierte Forschungseinrichtungen und Labore zu errichten. Die Bedingungen für Transfer werden dadurch signifikant besser.

Darüber hinaus plant die Landesregierung, im Rahmen des Hochschulmedizingesetzes auf Wunsch verschiedener Hochschulen die rechtlichen Rahmenbedingungen zur Einrichtung gemeinsamer Fakultäten zu schaffen. Die Möglichkeit hochschulübergreifender Fachbereiche – nicht nur in der Medizin – eröffnet den Hochschulen neue Wege zu bestmöglichen Organisationsstrukturen in Lehre, Forschung und Transfer. Die Universitäten Duisburg-Essen und Bochum verhandeln bereits über die Gründung einer gemeinsamen Medizinischen Fakultät.

Dass in der nordrhein-westfälischen Wissenschaftslandschaft ein erhebliches Potenzial für kreative, die vielfach beklagte „Versäulung“ der Wissenschaft überwindende Kooperationsvorhaben liegt, stellen die Hochschulen bereits jetzt durch innovative Formen der Zusammenarbeit sowohl untereinander als auch mit der außeruniversitären Forschung und der Wirtschaft unter Beweis, wie die folgenden Initiativen zeigen:

- Mit der Gründung der **Universitätsallianz Metropole Ruhr** am 12. März 2007 haben die Universitäten Bochum, Dortmund und Duisburg-Essen eine neue Instanz in der Wissenschaftslandschaft Nordrhein-Westfalens gegründet. Die Kennzahlen 89.000 Studierende (etwa ein Viertel aller Studierenden in NRW), 1.250 Professorinnen und Professoren, 840 Millionen Euro Jahresetat zeigen, welche neue Größe entstanden ist. Die Universitätsallianz Metropole Ruhr rückt die drei Nachbaruniversitäten unter Bewahrung ihrer Eigenständigkeit deutlich näher zusammen. Diese zukunftsweisende Kooperation soll die Leistungen der drei Partner stärken und gezielt ausbauen sowie gemeinsam Forschungs- und Lehrschwerpunkte weiterentwickeln. Das Ziel ist die Etablierung der Universitätsallianz Metropole Ruhr als exzellenten Standort in der nationalen und internationalen Wissenschafts- und Studienlandschaft.

Das breite Fächerspektrum an den drei Universitäten eröffnet durch Kombinationen vielfältige Studienmöglichkeiten. Zusätzlich soll die Entwicklung und Implementierung einer gemeinsamen eLearning-Plattform

Rahmenbedingungen für Lehre und Studium verbessern. Darüber hinaus sollen durch die Kooperation und Vernetzung bei Verwaltung und Infrastruktur gezielt Synergien genutzt werden.

Für die Abstimmung zwischen den drei weiterhin eigenständigen Universitäten wird ein Koordinationsrat eingesetzt, dem die drei Rektoren und die drei Kanzler angehören. Sie stimmen sich in allen Fragen einer standortübergreifenden Arbeit ab und setzen jeweils nach Bedarf Arbeitsgruppen der drei Hochschulen ein.

Bezeichnend in symbolischer Hinsicht für das engere Zusammenrücken der drei Ruhrgebietsuniversitäten ist auch die Tatsache, dass die Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit dem Minister für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie im Rahmen eines gemeinsamen Termins unterzeichnet worden sind.

- Mit der **Jülich Aachen Research Alliance (JARA)**, einer Vereinbarung der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich (FZJ) über eine strategische Zusammenarbeit, etabliert sich eine neue Qualität der Zusammenarbeit in der deutschen Forschungslandschaft: eine strategische Vereinbarung zwischen einem Großforschungszentrum und einer Technischen Hochschule über Forschungsstrategien und -ziele u. a. mit gemeinsamen Berufungen, gemeinsamer Beschaffung von größeren Geräten und Gerätenutzungen.

JARA integriert Felder gemeinsamen wissenschaftlichen Interesses und erwiesener Exzellenz als thematische „Sektionen“ unter dem gemeinsamen Dach der Allianz. In der Anfangsphase des Projektes sollen drei solcher JARA-Sektionen eingerichtet werden, welche als Resultat einer an wissenschaftlicher Qualität orientierten ausführlichen Diskussion und Analyse von beiden Partnern vorgeschlagen wurden. Ausgehend von existierenden bilateralen Kooperationen in diesen Forschungsfeldern, gemeinsamen Forschungsförderungsprojekten und hoher Sichtbarkeit der erzielten Forschungsergebnisse handelt es sich derzeit um folgende JARA-Sektionen: Simulationswissenschaft (JARA-SIM), Translationale Hirnforschung (JARA-BRAIN), Grundlagen für zukünftige Informationstechnologie (JARA-FIT). Eine weitere Jara-Sektion Energie wird aktuell vorbereitet.

Die Allianz bietet für beide Seiten erhebliche Vorteile: Ausgehend von einschlägiger erfolgreicher Forschung beider Seiten soll die Verbindung zwischen RWTH Aachen und FZ Jülich in der Zukunft zu einer gemeinsamen Definition und Besetzung von Forschungsfeldern

führen. Durch die Verknüpfung der eher grundlagenorientierten Forschung des FZ Jülich und der eher anwendungsbezogenen Forschung der RWTH Aachen entsteht ein international noch deutlich leistungsfähigeres und sichtbarer Kompetenzzentrum. Im Bereich der Ausbildung wird die Allianz versuchen, den Quotienten von Professoren- zu Studentenzahlen zu verbessern und zusätzliche Lehrveranstaltungen – vor allem im Master- und Post-Doc-Bereich – in den genannten Feldern anzubieten. Die schon jetzt vereinbarte **German Research School for Simulation Science** ist dafür ein gutes Beispiel.

- Die Maschinenbau fakultäten der Universitäten Dortmund und Bochum haben bereits im Frühjahr durch ihren Zusammenschluss zur „**Engineering Unit Ruhr**“ (EUR) einen neuen Weg der Zusammenarbeit beschritten: Unter diesem Dach wollen die beiden Fakultäten mit Unterstützung ihres Kooperationspartners Thyssen-Krupp exzellente Forschung mit wegweisender Lehre verknüpfen und den universitären Maschinenbaustandort östliches Ruhrgebiet weiter stärken.

Am Standort Dortmund orientiert sich die Forschung entlang der Wertschöpfungskette Produkterzeugung, -bearbeitung und -verteilung. Bochum belegt mit den Feldern Konstruktions- und Automatisierungstechnik, Ingenieurinformatik, Microengineering sowie Energie- und Umwelttechnik komplementäre Felder. Diese Einheit zeigt sich auch im Studium: Während in der ersten Studienphase die Inhalte identisch sind, orientieren sich die Inhalte im weiteren Studienverlauf an den komplementären Forschungsschwerpunkten der beiden Standorte. Zu jedem Zeitpunkt können die Studierenden Veranstaltungen des anderen Standortes, die gegenseitig anerkannt werden, in den individuellen Studienplan integrieren. So ermöglicht ein Maschinenbaustudium innerhalb der Engineering Unit Ruhr eine Vielzahl an Spezialisierungsmöglichkeiten, die den Talenten und Interessen der Studierenden Rechnung tragen, aber auch die Anforderungen eines sich wandelnden Arbeitsmarktes berücksichtigen können.

Mit der Engineering Unit Ruhr sollen die Maschinenbau fakultäten der beiden Universitäten im Sinne einer gemeinsamen Fakultät zusammenwachsen. Die Kooperation soll zu einer Etablierung als eines der führenden Zentren in Forschung und Ausbildung führen. Schon jetzt nimmt der Verbund Spitzenplätze im nationalen Ranking ein: Bei den Sonderforschungsbereichen (SFB) mit Sprecherfunktion liegt die Engineering Unit Ruhr mit sechs SFBs gemeinsam mit der RWTH Aachen auf Platz eins. Und mit 20 Millionen Euro pro Jahr weist der

Verbund ein Drittmittelaufkommen auf einem gleichen Niveau wie Dresden, München und Karlsruhe auf.

- Im Jahre 2006 hat der Düsseldorfer Energiekonzern E.ON AG gemeinsam mit der RWTH Aachen ein neues Energieforschungsinstitut, das **E.ON Energy Research Center**, gegründet. Die RWTH konnte sich in einem internationalen Wettbewerb gegen renommierte Konkurrenten durchsetzen. Die Ansiedlung dieses Instituts in Nordrhein-Westfalen ist ein wichtiger Beitrag dazu, das Energieland Nr. 1 in Deutschland auch als Energieforschungsland in die internationale Spitzengruppe zu führen.

E.ON wird das Institut über die kommenden zehn Jahre mit 40 Millionen Euro finanziell unterstützen. Es ist vereinbart, sich frühzeitig über eine Fortsetzung zu verständigen. E.ON trägt drei Stiftungsprofessuren, die RWTH zwei weitere Professorenstellen. Die RWTH hat zugesagt, einen Neubau zur Verfügung zu stellen. Für die Professuren konnten international renommierte Wissenschaftler gewonnen werden. Wesentliche Forschungsschwerpunkte des Instituts sind die Speicherung, Umformung und Erzeugung elektrischer Energie („Power Generation and Storage Systems“ und „Applied Geophysics and Geothermal Energy“), die Automatisierung und Modernisierung der Verteilungssysteme für elektrische Energienetze („Automation of Complex Power Systems“), die energetische Analyse von Versorgungskonzepten in Gebäuden sowie Bewertungsverfahren für Innenraumqualität („Rational Use of Energy in Buildings“) und der weiter in der Zukunft liegende Energiebedarf vor dem Hintergrund einer sich verändernden Bevölkerungsstruktur („Future Energy Consumer Needs and Behavior“).

Das neue Institut verschafft der strukturell und inhaltlich über die RWTH verteilten Thematik der Energieerzeugung und -umwandlung einen zentralen Kristallisationspunkt. Damit wird die Energieforschung an der RWTH gestärkt und nach außen hin als bedeutendes Schwerpunktthema deutlich. Dies ist wesentliche Voraussetzung für die ins Auge gefasste Gründung der Sektion „Energie“ im Rahmen der **Jülich Aachen Research Alliance** (JARA) zusammen mit dem Forschungszentrum Jülich.

- Ein Musterbeispiel für gelungene Zusammenarbeit von Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitärer Forschung ist die Gründung des interdisziplinären Forschungsinstituts „**Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation**“ (ICAMS) mit Sitz an der Ruhr-Universität Bochum. Das Forschungsinstitut möchte zwei Welten miteinander vereinen, die bislang

noch weitgehend nebeneinander forschen: die Welt der Werkstoffingenieure einerseits und die Welt der Physiker, Chemiker und Mathematiker andererseits. In durch Großrechner gestützten Simulationsverfahren werden die Wissenschaftler sowohl Grundlagenforschung betreiben als auch anwendungsorientiert forschen. Ziel ist es, so den offensichtlichen Mangel an hochqualifizierten Experten auf dem Gebiet der Advanced Materials Simulation abzubauen und eine Brücke zwischen universitärer und industrieller Forschung zu schlagen. Außerdem soll ICAMS durch die interdisziplinäre Bündelung von Experten als Motor in der Entwicklung von hocheffizienten Simulationsmethoden für die Entwicklung neuer und innovativer Werkstoffe und deren Oberflächen dienen.

Die stärksten Akteure im Werkstoffbereich in NRW bündeln durch dieses Public-Private-Partnership ihre Kräfte. Gegründet wurde das Institut von der Ruhr-Universität Bochum und der ThyssenKrupp AG, namhafte Unternehmenspartner sind die Bayer Material Science AG, die Salzgitter AG sowie die Robert Bosch GmbH. Das Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf, das Forschungszentrum Jülich und die RWTH Aachen sind renommierte Partner aus der Wissenschaft.

Das ICAMS wird in den kommenden fünf Jahren mit 24 Millionen Euro finanziert; davon werden je 11,25 Millionen Euro von Land und Industrie, insbesondere von ThyssenKrupp, und weitere 1,5 Millionen Euro von der Ruhr-Universität Bochum und der RWTH Aachen bereitgestellt. Darüber hinaus sollen über zusätzliche Projektmittel in den kommenden zehn Jahren dem Institut insgesamt 50 Millionen Euro zur Verfügung stehen.

Die Landesregierung setzt darauf, dass der neue ordnungspolitische Rahmen und die Finanzierungsweise der Hochschulen, die im Folgenden dargestellt wird, weitere Initiativen dieser Art entstehen lassen werden und wird diese aktiv unterstützen.

III. Finanzierung des Hochschulsystems

Die Landesregierung hat den Prozess der Ziel- und Leistungsvereinbarungen durch wesentliche Weichenstellungen in der Hochschulfinanzierung vorbereitet und unterstützt:

- Der zwischen Landesregierung und Hochschulen geschlossene **Zukunftspakt** sichert eine auskömmliche und verlässliche Finanzierung der Hochschulen bis 2010. Kürzungen aufgrund zusätzlicher Einnahmen der Hochschulen oder durch haushaltswirtschaftliche Eingriffe des Finanzministeriums sind ausgeschlossen. Da der Zukunftspakt auf einem Parlamentsbeschluss beruht, ist damit eine völlig neue Qualität der Finanzierungssicherheit erreicht.
- Das **Studienbeitragsgesetz** hat den Hochschulen weitere finanzielle Spielräume zur Verbesserung von Studium und Lehre eröffnet. Die 27 Hochschulen, die Studienbeiträge erheben, können künftig mit zusätzlichen Einnahmen in Höhe von rd. 340 bis 360 Millionen Euro jährlich rechnen. Diese Mittel stehen den Hochschulen unabhängig vom Landeshaushalt für die genannten Zwecke zur Verfügung.
- Mit dem **Hochschulfreiheitsgesetz** wurden die Hochschulen auch in der Wirtschaftsführung aus dem staatlichen Korsett befreit und die Spielräume für die Verwendung der Ressourcen erheblich ausgeweitet. Durch schlanke, maßgeschneiderte Regelungen werden die Hochschulen in die Lage versetzt, im internationalen Wettbewerb schneller, besser und beweglicher zu agieren und ihre Ressourcen unternehmerisch zu nutzen.

Auch nach dem Inkrafttreten des Hochschulfreiheitsgesetzes bleiben die **staatlichen Mittel die tragende Säule der Hochschulfinanzierung**. Im Jahr 2007 stehen den Universitäten (ohne Medizin) und Fachhochschulen in staatlicher Trägerschaft für den Betrieb und die Investitionen direkte Zuschüsse des Landes in Höhe von **2,7 Milliarden Euro** zur Verfügung. Die Hochschulen stehen in der Verantwortung, diese Mittel effizient und zielgerichtet zur Gewinnung neuer Erkenntnisse und Forschungsergebnisse, zur Qualifizierung von Akademikerinnen und Akademikern sowie für den Technologie- und Wissenstransfer einzusetzen.

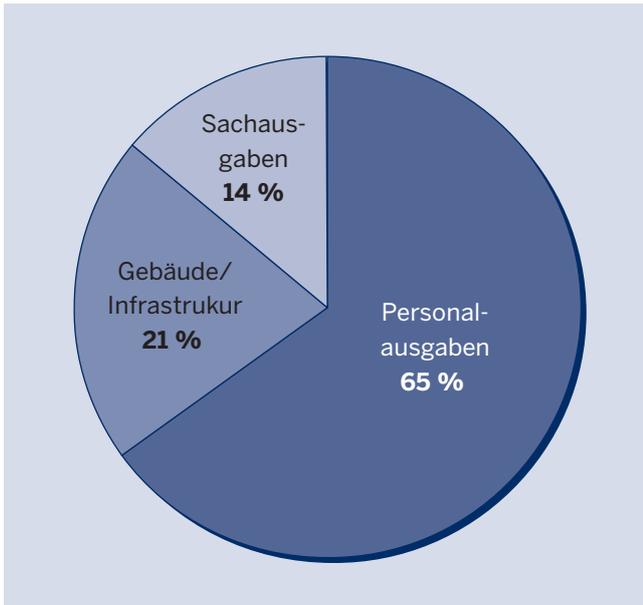
Die Mittel für den laufenden Betrieb und die Investitionen werden als **Globalbudget** zugewiesen und fallen in das Vermögen der Hochschulen. Eine Ausnahme bilden die durch den Bund mitfinanzierten Investitionen, für die besondere Abrechnungsmodalitäten gelten. Damit verfügen die Hochschulen über ein außerordentlich hohes Maß an sachlicher und zeitlicher Flexibilität und Autonomie hinsichtlich des Einsatzes ihrer Ressourcen. Zu den Verwendungszwecken lassen sich grob folgende Blöcke unterscheiden:

- Die **Personalausgaben** für Beamte, Tarifbeschäftigte und Auszubildende sowie sonstige Vergütungen zum Beispiel für Hilfskräfte und Lehraufträge betragen rd. 1,8 Milliarden Euro.
- Die Ausgaben für **Gebäude und Infrastruktur**, insbesondere die Mieten an den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB NRW) sowie die Ersteinrichtung von

Gebäuden und Investitionen belaufen sich auf rd. 0,6 Milliarden Euro.

- Darüber hinaus stehen rd. 0,4 Milliarden Euro für sonstige **Sachausgaben** zur Verfügung, zum Beispiel für Energie- und Stoffversorgung, Kommunikation, Literatur und Verbrauchsmaterial.

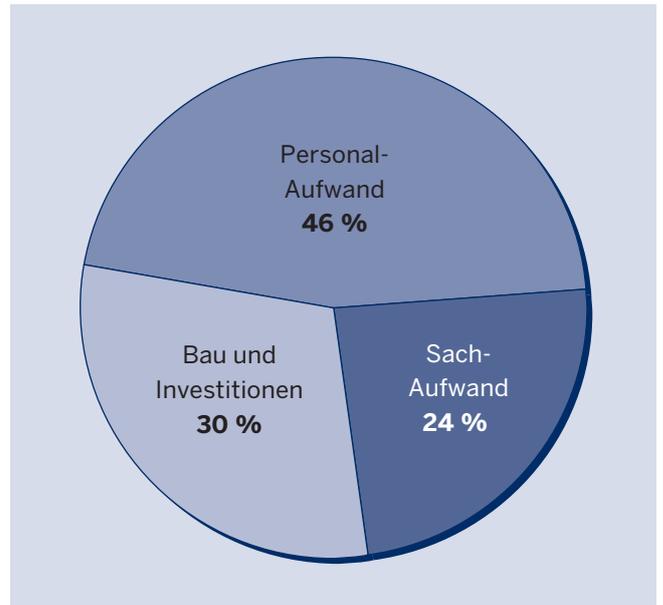
Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Aufteilung der zugewiesenen Mittel auf die o. g. Ausgabenblöcke



Für die **Hochschulmedizin** sind gesonderte Mittel für Betrieb und Investitionen im Umfang von rd. 0,9 Milliarden Euro veranschlagt. Die Mittel werden den Universitätskliniken und der Medizinischen Einrichtung Bochum zur Verfügung gestellt. Sie unterteilen sich in

- **Personalaufwand** rd. 0,4 Milliarden Euro,
- **Sachaufwand** rd. 0,2 Milliarden Euro sowie
- Ausgaben für **Bau und Investitionen** rd. 0,29 Milliarden Euro.

Die prozentuale Aufteilung der zugewiesenen Mittel auf diese Ausgabenblöcke ist der folgenden Grafik zu entnehmen:



Der weitaus überwiegende Anteil der an die Hochschulen inklusive des Medizinbereichs zugewiesenen Mittel dient der Finanzierung des im Zuge des Hochschulfreiheitsgesetzes auf die Hochschulen übergegangenen früheren Landespersonals. Auf dieser Grundlage verfügen die Hochschulen in staatlicher Trägerschaft (inkl. Medizin) über mehr als **37.000 Stellen**.

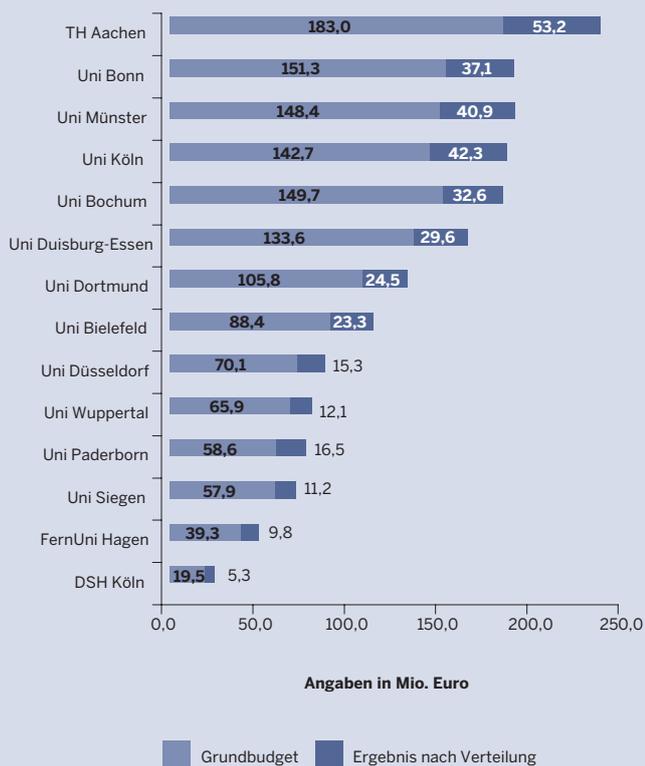
Darüber hinaus stehen in den Hochschulen im Jahr 2007 insgesamt 2.394 **Ausbildungsplätze** zur Verfügung. Davon entfallen 2.219 Ausbildungsplätze auf 65 verschiedene Ausbildungsberufe im dualen System. Bezogen auf den gesamten Bereich der Landesverwaltung stellen die Hochschulen damit mehr als 50 Prozent aller Ausbildungsplätze und leisten den mit Abstand größten Beitrag zur Ausbildung junger Menschen.

Planstellen und Stellen	Beamte 2007	Tarifbeschäftigte 2007	Stellen gesamt 2007
Universitäten	10.409	15.717	26.126
FB Medizin	2.001	3.620	5.627
Fachhochschulen	2.923	2.490	5.413
Summe – Hochschulen in der Trägerschaft des Landes	15.333	21.833	37.166

Für die **Investitionen in Gebäude und Infrastruktur der Hochschulen** ist das Management der Landesimmobilien von besonderer Bedeutung. Da der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW seit seiner Gründung im Jahre 2001 Eigentümer aller landeseigenen Immobilien ist, sind die Hochschulen Mieter des BLB NRW. Die erforderlichen Mietbudgets werden den Hochschulen über den Landeshaushalt zur Verfügung gestellt. Aus diesen Mietbudgets finanziert der BLB sowohl Baumaßnahmen als auch die Bauunterhaltung. Den Universitäten und Fachhochschulen stehen 2007 Mittel in Höhe von rd. 494 Millionen Euro für Mietzahlungen zur Verfügung. Im Jahr 2007 hat an der Universität Köln und der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg ein vierjähriger Modellversuch zur Übertragung der Liegenschaften auf die Hochschulen begonnen.

Die **Universitätskliniken** sind keine Mieter, sondern **wirtschaftliche Eigentümer** der von ihnen genutzten Liegenschaften. Daher erhalten sie aus dem Landeshaushalt für den Bau entsprechende Investitionsmittel zugewiesen. Die Mittel für Bauunterhaltung und kleine Baumaßnahmen werden pauschal zur Verfügung gestellt. Für große Baumaßnahmen werden Budgets bereitgestellt, die es den Universitätskliniken ermöglichen, die Mittel flexibel und zeitnah entsprechend dem jeweiligen Baufortschritt einzusetzen.

Zuschüsse für den laufenden Betrieb an die Universitäten des Landes NRW nach leistungsorientierter Mittelverteilung – Haushaltsjahr 2007–



Im Zuge der Ziel- und Leistungsvereinbarungen sind auch die Grundsätze der **leistungsorientierten Mittelverteilung** mit den Hochschulen neu vereinbart worden. Ziel war es, das System einfacher, leistungsorientierter und berechenbarer zu machen. Das ab 2007 gültige Modell bietet im Vergleich zur Vergangenheit mehr

- Transparenz durch weniger Parameter, Töpfe und Gewichtungen,
- Leistungsgerechtigkeit durch ausschließlich leistungsbezogene Indikatoren und keine schematische Kappung der Gewinne,
- Planungssicherheit, da 80 Prozent des Ausgangsbudgets 2007 als Grundbudget bis 2010 garantiert bleiben.

Ausgangsbasis der leistungsorientierten Mittelverteilung ist der Zuschuss zum laufenden Betrieb des jeweiligen Haushaltsjahres, der um die BLB-Mieten sowie ggf. um Sondertatbestände bereinigt wird. Dieser bereinigte Zuschuss wird in ein **Grundbudget**, das 80 Prozent des bereinigten Zuschusses 2007 entspricht, und in ein **Leistungsbudget**, das in die leistungsorientierte Mittelverteilung eingeht, aufgeteilt. Das o. a. Grundbudget bleibt der Hochschule für die gesamte Laufzeit der Zielvereinbarung garantiert.

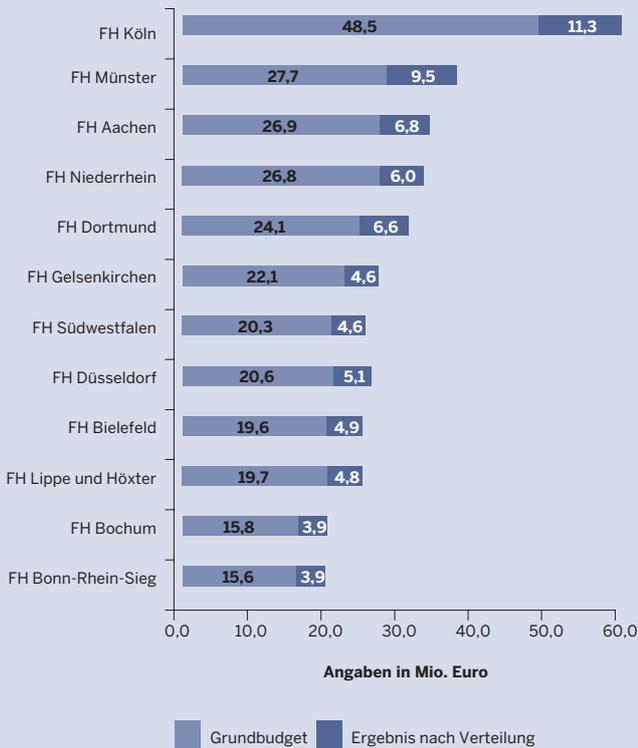
Das Ergebnis der leistungsorientierten Mittelverteilung wird getrennt für Universitäten und Fachhochschulen ermittelt und bemisst sich nach maximal drei Indikatoren (Absolventen, Drittmittel sowie zusätzlich Promotionen bei Universitäten). Darüber hinaus werden Erfolge bei der Gleichstellung in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern besonders honoriert. Im Jahr 2007 werden auf diese Weise bei den Universitäten 354 Millionen Euro und bei den Fachhochschulen 72 Millionen Euro leistungsbezogen verteilt.

Die Abbildungen zeigen die **Zuweisungen an die Hochschulen nach der leistungsorientierten Mittelverteilung** (ohne BLB-Mieten u. Sondertatbestände).

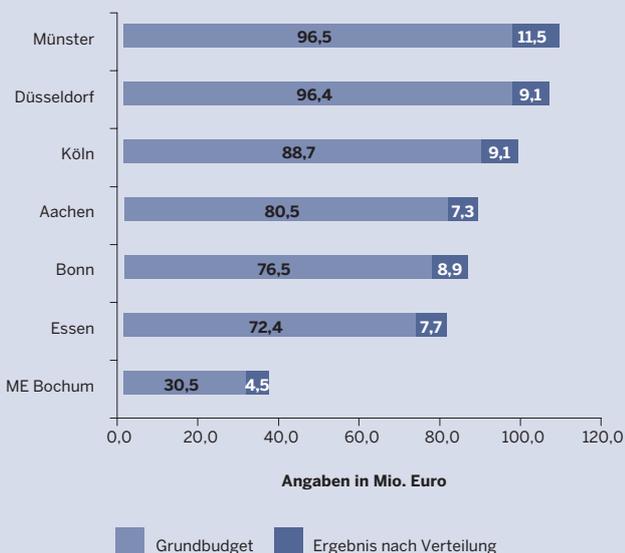
Aufgrund fachlicher Spezifika der Medizin wird die **leistungsorientierte Mittelverteilung** an die **Fachbereiche Medizin** in einem gesonderten Verfahren durchgeführt, das hinsichtlich der Forschungsleistungen auch die wissenschaftlichen Veröffentlichungen berücksichtigt.

Neben den o. g. direkten Zuschüssen an die Hochschulen (inkl. Medizin) von insgesamt 3,6 Milliarden Euro sind noch weitere Mittel unmittelbar für Zwecke der Hoch-

Zuschüsse für den laufenden Betrieb an die Fachhochschulen des Landes NRW nach leistungsorientierter Mittelverteilung – Haushaltsjahr 2007–



Zuschüsse für den laufenden Betrieb an die Fachbereiche Medizin des Landes NRW nach leistungsorientierter Mittelverteilung – Haushaltsjahr 2007–



schulen bestimmt, aus unterschiedlichen Gründen jedoch zentral veranschlagt, wie zum Beispiel

- die Zuweisungen aus dem früher als Innovationsfonds der Hochschulen bezeichneten **Fonds zur Erneuerung der wissenschaftlichen Infrastruktur**, aus denen schwerpunktmäßig die in den Ziel- und Leistungsver-

einbarungen dargelegten Forschungsprofile der Hochschulen unterstützt und Erfolge bei der Berufung von Professorinnen honoriert werden. Von den in 2007 veranschlagten 33,6 Millionen Euro stehen wie in der Vergangenheit den Universitäten 85 Prozent und den Fachhochschulen 15 Prozent zur Verfügung.

- Einen weiteren Schub für die Spitzenforschung bildet die flankierende Unterstützung des Landes in Höhe von 25 Prozent der Gesamtmittel für die **Exzellenzinitiative von Bund und Ländern**, mit der die in den Auswahlverfahren 2006 und 2007 erfolgreichen Universitäten unterstützt werden sollen. Die nordrhein-westfälischen Universitäten können hier bis 2010 mit mindestens 200 weiteren Millionen Euro von Bund und Land rechnen.
- Darüber hinaus sorgt die Landesregierung für die Kofinanzierung des **Hochschulpakts** des Bundes und der Länder. Die erste Säule des Hochschulpakts bildet die finanzielle Grundlage für die Hochschulen in NRW, bis zum Jahre 2010 26.000 zusätzliche Studienanfänger aufzunehmen. Ziel ist es zum einen, dass trotz der steigenden Studienplatznachfrage in den nächsten Jahren jeder Studierwillige einen Studienplatz erhält, und zum anderen, dass dem prognostizierten Fachkräftemangel, insbesondere in den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen, durch qualitativ hochwertige Studienangebote entgegengewirkt wird. In der zweiten Säule erhalten Forschungsvorhaben an den Hochschulen, die durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert werden, aus dem Hochschulpakt künftig einen pauschalen Zuschlag von 20 Prozent, die so genannte Overhead-Finanzierung, um die indirekten Projektkosten abdecken zu können, die bislang aus dem allgemeinen Hochschulbudget beglichen werden mussten. Diese Vollkostenförderung stellt einen weiteren Anreiz für die Hochschulen dar, ihre Forschungsaktivitäten zu intensivieren.

Durch die dargestellten Maßnahmen – vom Hochschulpakt über die Exzellenzinitiative bis zum Studienbeitragsgesetz – stehen neben der durch den Zukunftspakt gesicherten finanziellen Basis für die Hochschulen in NRW bis 2010 jährlich etwa **eine halbe Milliarde Euro zusätzlich** bereit.

Auf dem Weg Nordrhein-Westfalens zum Innovationsland Nr. 1 spielen die Hochschulen eine entscheidende Rolle. Durch die neuen Rahmenbedingungen der Hochschulfinanzierung haben sie die Chance und zugleich die Verantwortung, ihre Rolle als Innovationsmotoren noch mehr als bisher anzunehmen.

IV. Ziel- und Leistungsvereinbarungen im Kontext einer freiheitlichen Hochschulpolitik

Das Land Nordrhein-Westfalen gibt den Hochschulen mit dem Hochschulfreiheitsgesetz und dem Selbstbewirtschaftungsrecht mehr Freiheit und Gestaltungsfähigkeit und zugleich auch mehr Gestaltungsverantwortung. Diese nehmen die Hochschulen gemäß ihrem gesetzlichen Auftrag wahr. Um Exzellenz in Lehre und Forschung zu entfalten und den Transfer bestmöglich zu gestalten, sind die Hochschulen mehr als zuvor gefordert, ihr spezifisches Profil herauszubilden, strategische Kooperationen untereinander, mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und mit der Wirtschaft einzugehen und sich insgesamt internationaler aufzustellen.

Die Aufgabe des Landes ist darüber hinaus die Steuerung des Hochschulwesens als Ganzes, denn die Perspektive auf die Hochschullandschaft insgesamt unterscheidet sich naturgemäß von der Perspektive einer einzelnen Hochschule. Vor dem Hintergrund des neuen Verhältnisses zwischen Staat und Hochschulen hat das Land dem Subsidiaritätsprinzip folgend die klassische Hochschulverwaltung mit ihren staatsplanerischen Einzelentscheidungen zugunsten eines modernen Managements des Hochschulsystems ersetzt und die Fachaufsicht aufge-

geben. Neben der Rechtsaufsicht und der Finanzierung kommt den Ziel- und Leistungsvereinbarungen demnach eine wesentlich entscheidendere Rolle als in der Vergangenheit zu.

Die Hochschulen und das Land Nordrhein-Westfalen treffen in ihren spezifischen Zielvereinbarungen partnerschaftlich Verabredungen für einen definierten Zeitraum und legen über die Erfüllung der übernommenen Verpflichtungen Rechenschaft ab. Vereinbart werden wechselseitig Ziele und Leistungen nach Art und Umfang. So bestimmen die jüngsten Ziel- und Leistungsvereinbarungen zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen und den Hochschulen unter anderem den Umfang des Studienangebots, das die Hochschule in den betreffenden Fächergruppen für Studienanfänger mindestens vorhält, während das Ministerium die Grundfinanzierung und ggf. weitere Finanzierungsbestandteile zusichert sowie die Regeln für die leistungsorientierte Mittelverteilung verbindlich festlegt.

Ihrer neuen Funktion als zentraler Schnittstelle zwischen Hochschulen und Staat versuchen die neuen Ziel- und Leistungsvereinbarungen, die zum Jahr 2007 mit allen Universitäten und Fachhochschulen¹ abgeschlossen worden sind, gerecht zu werden. Die dritte Generation von Vereinbarungen stellt in vielerlei Hinsicht eine Weiterentwicklung ihrer Vorläufer dar. Der veränderte Charakter und der erweiterte Regelungsbereich schlagen sich nicht zuletzt in der neuen Bezeichnung „Ziel- und Leistungsvereinbarungen“ nieder. Unter Zielen werden dabei alle Arten

¹ Der Abschluss der Ziel- und Leistungsvereinbarung mit der Fernuniversität Hagen ist zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen.

Mit den Kunst- und Musikhochschulen sind wegen der Erarbeitung eines neuen Gesetzes für die Kunst- und Musikhochschulen, das nächstes Jahr in Kraft treten soll, bisher noch keine Zielvereinbarungen abgeschlossen worden.

von Struktur- und Entwicklungszielen der Hochschulen (z.B. Steigerung des Anteils der Absolventinnen und Absolventen in der Regelstudienzeit, Einwerbung eines Sonderforschungsbereichs), unter Leistungen konkrete Aufgaben nach Art und Umfang (wie z.B. Studienanfängerplätze oder Finanzierung von Gleichstellungsmaßnahmen) verstanden.

Die neuen Vereinbarungen wurden für eine Laufzeit von vier Jahren – von 2007 bis 2010 – abgeschlossen. Nach der Hälfte der Laufzeit, zum Ende des Jahres 2008, werden die Hochschulen und das Land eine gemeinsame Zwischenbilanz des Erreichten ziehen und sich gegebenenfalls über eine Anpassung der Vereinbarungen verständigen.

Die Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 präsentieren sich in einem einheitlichen Aufbau sowie einer gleichartigen äußeren Gestaltung. Sie formulieren eingangs ein knappes Leitbild der jeweiligen Hochschule. Das Leitbild charakterisiert die Hochschule in Übereinstimmung mit dem Hochschulentwicklungsplan und den Aussagen der Ziel- und Leistungsvereinbarungen. Grundsätzlich können die Vertragspartner die Ziele und Maßnahmen, die sie in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 aufgenommen sehen möchten, frei wählen, jedoch wurden folgende Leistungsbereiche verpflichtend vereinbart:

- **Lehre:** Vereinbarungen werden über die Aufnahmekapazitäten differenziert nach Fächergruppen sowie für die Lehrerausbildung² getroffen. Darüber hinaus werden Maßnahmen zum Einstieg in eine systematische Absolventenbeobachtung im Sinne der Qualitätssicherung und -entwicklung vereinbart.
- **Forschung:** Vereinbart wird das Forschungsprofil der jeweiligen Hochschule, indem die spezifischen Forschungsschwerpunkte definiert wurden. Für den Bereich der Hochschulmedizin werden mit den entsprechenden Standorten besondere Vereinbarungen in einer Forschungsperspektive getroffen mit dem Ziel, auch in der Hochschulmedizin mittelfristig eine nationale und internationale Spitzenstellung einzunehmen. Optional sind besonders hervorzuhebende Forschungsprojekte, Forschungskooperationen und Projekte im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern genannt.³
- **Wissens- und Technologietransfer:** Vereinbarungen werden zur Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft, zur Patentierung und der Verwertung sowie zur Unternehmensgründung getroffen.
- **Gender Mainstreaming:** Vereinbarungen werden zur Verwirklichung der Chancengleichheit und Gleichbehandlung von Mann und Frau getroffen, die den unterschiedlichen Hochschulprofilen Rechnung tragen.

Sofern beiderseits gewünscht, konnten weitere Ziele und Maßnahmen in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen aufgenommen werden:

- **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses:** Im Geiste der Zielsetzung des Bologna-Prozesses, die Promotionsphase als Schnittstelle zwischen Studium und Forschung auszugestalten, werden Initiativen aus dem klassischen Repertoire der Nachwuchsförderung in Graduiertenkollegs, Graduiertenschulen oder Graduate Schools ebenso verabredet wie weitere Ziele oder Maßnahmen, die geeignet sind, den wissenschaftlichen Nachwuchs zielgerichtet zu qualifizieren.
- **Internationalisierung:** Bestandteile der Ziel- und Leistungsvereinbarungen sind im Hinblick auf eine wettbewerbsorientierte Profilbildung an den Hochschulen u.a. Anstrengungen zur Internationalisierung des Studiums, zur Förderung der Studierendenmobilität, zur Steigerung der Attraktivität für ausländische Studierende und Wissenschaftler sowie zur internationalen Vernetzung der Forschung.
- **Übergang Schule-Hochschule:** Verabredet werden Maßnahmen, um Schülerinnen und Schülern den Einstieg in die Hochschule und die Studienfachauswahl zu erleichtern. Im Interesse des Innovationsstandorts NRW sind darüber hinaus Maßnahmen vereinbart, die zum Ziel haben, junge Menschen für Ingenieur- und Naturwissenschaften oder auch für einzelne Lehrämter, in denen ein großer Bedarf an Lehrkräften herrscht, zu gewinnen.

2 Mit den Lehrerausbildenden Hochschulen ist eine Ergänzung der Zielvereinbarungen verabredet, sofern dies nach der Umsetzung der gegenwärtig in Vorbereitung befindlichen Lehrerausbildungsreform notwendig sein sollte.

3 Für die Fachhochschulen war die Vereinbarung von Zielen und Leistungen im Bereich der Forschung optional.

V. Schwerpunkte der Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010

1. Lehre

An den Hochschulen in Nordrhein-Westfalen waren zu Beginn des Wintersemesters etwa 469.000 Studierende eingeschrieben, zum überwiegenden Teil (434.000) an den öffentlich-rechtlichen und staatlichen Hochschulen. Hierunter haben die Universitäten mit 338.000 Studierenden den größten Anteil, gefolgt von den Fachhochschulen mit 91.000 und den Kunst- und Musikhochschulen mit weniger als 5.000 Studierenden. Neben den insgesamt etwa 469.000 Studierenden nutzen rund 20.000 Gasthörer die Bildungsangebote der Hochschulen. Sie streben keinen formellen akademischen Abschluss an. Das Ziel ist die, auch beruflich motivierte, Weiterbildung.

Von besonderem Interesse ist die Zahl der Studienanfänger (Ersteinschreibungen) als Maß für das Interesse junger Menschen an einer akademischen Ausbildung. Entschieden sich Ende der 90er Jahre noch etwa 60.000 Personen pro Jahr für ein Studium an einer nordrhein-westfälischen Hochschule, so sind es heute – trotz Zulassungsbeschränkungen und erweiterter Möglichkeiten der Hochschulen, ihre Studierenden selbst auszuwählen – 75.000 Personen. In den kommenden Jahren ist, basierend auf einer Prognose der Kultusministerkonferenz, mit weiter steigenden Studienanfänger- und Studierendenzahlen zu rechnen. Die höchste Studienplatznachfrage wird im Jahr 2013 erwartet, wenn aufgrund der Verkürzung der Schulzeit auf zwölf Jahre zwei Abiturientenjahrgänge gleichzeitig die Schulen des Landes verlassen.

Mit allen Hochschulen wurden in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 zur Gewährleistung eines ausgewogenen Studienangebots im Land Nordrhein-Westfalen Vereinbarungen über das Lehrangebot getroffen. Diese Vereinbarungen umfassen zum einen die Anzahl der angebotenen Studienplätze für das Studium bis zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss (Aufnahmekapazitäten), differenziert nach den Fächergruppen sowie gesondert für die Lehrerausbildung. Zum anderen wird dieser quantitativ ausgerichtete Vereinbarungsteil um Maßnahmen zur Qualitätssicherung, Anstrengungen zur Verbesserung des Studienerfolgs und den Einstieg in eine systematische Absolventenbeobachtung ergänzt.

Die Landesregierung hat mit dem Studienbeitragsgesetz den Hochschulen die Möglichkeit gegeben, Studienbeiträge zu erheben. Insgesamt bis zu 300 Millionen Euro jährlich können die Hochschulen an zusätzlichen Einnahmen erwarten, die sie zweckgebunden für die Verbesserung der Lehre und Studienbedingungen einsetzen müssen. Einzelne Hochschulen haben bereits in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen Verabredungen zu deren Verwendung getroffen. Das Land Nordrhein-Westfalen geht davon aus, dass sich die Lehr- und Studienbedingungen an den Hochschulen in erheblichem Maße verbessern werden, zumal der Gesetzgeber festgelegt hat, dass die Einnahmen aus Studienbeiträgen Drittmittel für Studium und Lehre sind und sich die Einstellung von Personal wie Tutoren, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren aus Studienbeiträgen nicht auf die Aufnahmekapazitäten auswirken, so dass eine echte Verbesserung der

Betreuungsrelationen möglich ist. Im Rahmen der Rechtsaufsicht wird die Landesregierung die zweckgerechte Verwendung der Studienbeiträge gewährleisten.

a) Aufnahmekapazitäten

Vor dem Hintergrund des erwarteten Anstiegs der Studierendenzahlen, der in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich 2012/2013 seinen Höhepunkt erreichen wird, haben das Land und die Hochschulen verbindliche Aufnahmekapazitäten für Studienanfängerinnen und -anfänger in den Fächergruppen Agrar-/Forst-/Ernährungswissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Kunst/Kunstwissenschaft, Mathematik/Naturwissenschaften, Rechts-/Wirtschafts-/Sozialwissenschaften, Sport, Sprach- und Kulturwissenschaften vereinbart. Auf kleinteilige studiengangsbezogene Festlegungen wurde verzichtet, um den Hochschulen ausreichenden Spielraum für ihre Profilbildung zu geben und um auf Veränderungen in der Nachfrage angemessen reagieren zu können. Mit den Lehrerausbildenden Standorten wurden zudem die Aufnahmekapazitäten für die Lehramtsstudiengänge vereinbart. Die Aufnahmekapazitäten in den einzelnen Fächergruppen sind unten tabellarisch dargestellt.

Mit Blick auf die zum Zeitpunkt der Unterzeichnung der Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 laufenden Verhandlungen zwischen Bund und Ländern zum Hochschulpakt 2020 ist vereinbart worden, dass ergänzend zu den festgelegten jährlichen Aufnahmekapazitäten die

Ziel- und Leistungsvereinbarungen um einen Passus zur Aufnahme zusätzlicher Studienanfängerinnen und -anfänger sowie zur Finanzierung dieser Studienanfängerplätze ergänzt werden. Das Land NRW hat im Rahmen des Hochschulpakts die Aufnahme von 26.000 zusätzlichen Studienanfängern in den Jahren 2007 bis 2010 zugesagt und erhält dafür 125 Millionen Euro aus Bundesmitteln; das Land selbst hat Mittel in Höhe von noch einmal 125 Millionen Euro zur Kofinanzierung im Haushalt bereitgestellt. Zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Veröffentlichung standen die Ergänzungen zu den Zielvereinbarungen kurz vor dem Abschluss. Mit den Anmeldungen der Hochschulen in der Trägerschaft des Landes zur Aufnahme zusätzlicher Studienanfängerinnen und -anfänger bis zum Jahr 2010 wird ausreichend Vorsorge getroffen, damit die erforderliche Anzahl zusätzlicher Studienanfängerplätze erreicht wird. Dabei erfolgte fast die Hälfte der Anmeldungen in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Mathematik und Naturwissenschaften.

Die jährliche **Aufnahmekapazität** beschreibt die Zahl der zum ersten berufsqualifizierenden Studium in den Studiengängen der jeweiligen Fächergruppe bzw. in der Lehrerausbildung zuzulassenden Studienanfängerinnen und -anfänger. Die Berechnungen basieren auf den Aufnahmekapazitäten der vergangenen Jahre, die durch eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren wie z.B. landesplanerische Fragen, Nachfragerinteresse und Entwicklungen in den jeweiligen wissenschaftlichen Disziplinen bestimmt sind. Die Hochschulen sind künftig mehr denn

Fächergruppe	Universitäten	Fachhochschulen	Gesamt
Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	449	429	878
Ingenieurwissenschaften	6.764	7.920	14.684
Kunst, Kunstwissenschaft	1.106	780	1.886
Mathematik, Naturwissenschaften	11.637	1.726	13.363
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	10.055	5.045	15.100
Sport	1.329	–	1.329
Sprach- und Kulturwissenschaften	14.218	517	14.735
Gesamt davon für die Lehrerausbildung	45.558 6.775	16.417 75	61.975 6.850

Universitäten

Fächergruppe	Aachen	Bielefeld	Bochum	Bonn	Dortmund	Düsseldorf	Duisburg-Essen	Köln	Sporthochschule Köln	Münster	Paderborn	Siegen	Wuppertal	Summe Fächergruppe
Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	0	0	0	417	0	0	0	0	0	14	18	0		449
Humanmedizin/ Gesundheitswissenschaften														0
Ingenieurwissenschaften	2.170	0	983	56	950	0	708	0	0	32	319	650	896	6.764
Kunst, Kunstwissenschaft	0	17	90	55	135	27	120	254	0	113	63	44	188	1.106
Mathematik, Naturwissenschaften	905	930	958	1.500	860	797	1.496	1.292	0	1.542	613	294	450	11.637
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	339	851	1.022	845	264	514	1.416	1.722	0	1.330	440	487	825	10.055
Sport	0	84	155	0	70	0	68	0	686,5	124	65	0	77	1.329,50
Sprach- und Kulturwissenschaften	408	1.054	1.611	1.628	825	1.021	978	2.368	0	2.236	696	711	682	14.218
Summe Universität	3.822	2.936	4.819	4.501	3.104	2.359	4.786	5.636	686,5	5.391	2.214	2.186	3.118	45.558,50
Davon Lehrerbildung	391	412	297*	0	780*	0	1.423	1.772	72,5	1.080	641	584	400	6.775,50

* Lehramt – Master

Fachhochschulen

Fächergruppe	Aachen	Bielefeld	Bochum	Bonn/Rhein-Sieg	Dortmund	Düsseldorf	Gelsenkirchen	Köln	Lippe und Höxter	Münster	Niederrhein	Südwestfalen	Summe Fächergruppe
Agrar-, Forst-, Ernährungswissenschaften	0	0	0	0	0	0	0		131	83	127	88	429
Ingenieurwissenschaften	659	436	553	200	548	535	708	1.634	683	513	769	682	7.920
Mathematik, Naturwissenschaften	363	35	0	345	242	0	92	230	47	101	115	156	1.726
Kunst, Kunstwissenschaft	65	87	0	0	131	139	0	171	0	80	107	0	780
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	205	615	319	269	501	603	387	850	53	515	560	168	5.045
Sprach- und Kulturwissenschaften	0	0	0	0	0	0	61	456	0	0	0	0	517
Summe Fachhochschule	1.292	1.173	872	814	1.422	1.277	1.248	3.341	914	1.292	1.678	1.094	16.417
Davon für die Lehrerbildung										75			75

je gefordert, bei ihrem Studienplatzangebot und bei der Studienberatung auch die späteren Aussichten der Absolventinnen und Absolventen auf dem Arbeitsmarkt mitzubedenken. Für die Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 wurden die Aufnahmekapazitäten individuell mit den einzelnen Hochschulen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangssituationen z.B. bei der Umstellung auf Bachelor- und Masterab-

schlüsse verhandelt. Innerhalb der vereinbarten Aufnahmekapazitäten für die Fächergruppen entscheiden die Hochschulen selbstständig über die Gestaltung des Studienangebots.

Darüber hinaus soll – angestoßen auch durch Diskussionen in der Kultusministerkonferenz (KMK) – ein **Bandbreitensystem der Curricularnormwerte** die bisherigen

engen kapazitätsrechtlichen Vorgaben ablösen. Damit können die Hochschulen selbst darüber entscheiden, welchen Lehraufwand sie für die einzelnen Studiengänge nach ihrem jeweiligen Gesamtkonzept für sinnvoll erachten.

b) Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung im Bereich der Lehre und des Studiums hat das Ziel zu gewährleisten, dass die Studierenden ihr Studium schnell und zügig abschließen und zu einem guten Studienerfolg insgesamt kommen können. In vielen Fällen ist die Weiterführung oder Erweiterung von bereits in der Hochschule implementierten und gut bewährten Maßnahmen aufgegriffen und festgeschrieben worden, beispielsweise die studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung, die Betreuung und Beratung der Studierenden in Mentoren- und Tutorenprogrammen und die Verstärkung von Online-Beratungssystemen.

Universitäten

Darüber hinaus haben einige Universitäten mit dem Land weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung vereinbart:

- Die Universität Köln sieht eine Erweiterung des Qualitätsmanagements u.a. in einem **Monitoring-System**, das sich auf alle Ebenen (Rektorat, Fakultäten, Verwaltung) erstreckt und über die Verwendung der Studienbeiträge und die Bewertung des Erfolgs bei der Verbesserung der Lehre Auskunft geben soll. Dazu will die Universitätsleitung den Fakultäten 75 Prozent der Nettostudienbeiträge zur Verfügung stellen, die für die Verbesserung der Lehre und des Lernumfeldes eingesetzt werden sollen. Bei der Evaluation der Ergebnisse misst die Universität dem Votum der Studierenden besonderes Gewicht bei.
- Die Universität Bielefeld will u.a. Anstrengungen zur **Neugestaltung und Verbesserung der Studien- und Prüfungsorganisation** unternehmen, um den Studierenden die Voraussetzungen für ein zügiges und erfolgreiches Studium zu bieten. Dabei stehen organisatorische Maßnahmen wie die Verbesserung der Raumplanung, Überschneidungsfreiheit, Veranstaltungsgröße, elektronische Leistungsverbuchung ebenso auf der Agenda wie die Weiterentwicklung unterstützender DV-Systeme, insbesondere des elektronischen Kommentierten Vorlesungsverzeichnisses.
- Die Universität Wuppertal will Qualitätsinitiativen gezielt dort auf den Weg bringen, wo ein häufiges **Überschreiten der Regelstudienzeit und eine hohe Abbrecherquote** zu beobachten sind.
- Die Universität Paderborn will die in den vergangenen Jahren implementierten Instrumente zur Qualitätssicherung in der Lehre zusammenführen und optimieren. Deshalb plant sie mit Hilfe externer Beratung durch das CHE die Implementierung eines **ganzheitlichen institutionellen Qualitätsmanagementsystems**.
- Die Technische Hochschule Aachen hat in ihr Leitbild aufgenommen, dass sie sich mit der Einführung von Studienbeiträgen zum Wintersemester 2006/2007 und der Umstellung der Studienstruktur auf Bachelor und Master in der Lage sieht, die hieraus resultierenden Ergebnisse zugunsten einer Verbesserung der Betreuungssituation umzusetzen. Dabei soll die **Ausweitung des eLearnings** einen wichtigen Beitrag leisten. Eine hochschulweite Blended-Learning-Plattform soll zum 1.1.2008 über einen Modellraum zur Verfügung stehen. Die Plattform wird im Wesentlichen durch das Centrum für integrative Lehr- und Lernkonzepte (CiL) der RWTH Aachen in Zusammenarbeit mit Microsoft aufgebaut.
- Die Universität Duisburg-Essen thematisiert ebenfalls das **eLearning** und plant, die elektronisch unterstützte Lehre auszubauen.

Fachhochschulen

Die Fachhochschulen haben mit dem Land ebenfalls weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung vereinbart, wie zum Beispiel:

- Die Weiterqualifizierung Neuberufener im Bereich der **Hochschuldidaktik** ist ein besonderes Anliegen der Fachhochschule Bielefeld. Sie wird ihr bereits eingeführtes Modell weiterentwickeln und allen Neuberufenen die Möglichkeit geben, an diesem Qualifizierungsprogramm teilzunehmen.
- Qualitätssicherung in Studium und Lehre ist für die Fachhochschule Dortmund ein zentraler Leitbildbestandteil, den sie auf der Basis ihres „Vier-Säulen-Modells“ durch eine **umfassende Evaluation der Lehrveranstaltungen** konkretisiert.
- Die Fachhochschule Düsseldorf errichtet ein „**Zentrum für Umfragen und Qualitätsentwicklung**“, das die Hochschuleinrichtungen bei der Qualitätsentwicklung von Studium und Lehre unterstützen und den hochschulweiten Dialog über die interdisziplinäre Vernetzung des Studienangebots fördern soll.
- Das bereits eingeführte Qualitätssicherungskonzept der Fachhochschule Münster soll konsequent weiter

ausgebaut werden. Das Konzept beruht auf den **vier strategischen Qualitätszielen**: Guter Übergang in die Hochschule, Gute Lehre, Gute Betreuung und Guter Übergang in den Beruf.

- Um die Zahl der Absolventen zu erhöhen, will die FH Gelsenkirchen in jedem Studiengang bereits den Studienverlauf beobachten und eine **Studienverlaufsanalyse** durchführen. Ziel ist es, die Abbrecherzahl zu reduzieren und die Übergangquoten zu steigern.
- Die **Nutzung der Studienbeiträge** ist Thema in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen der Fachhochschulen Köln und Niederrhein. Die Fachhochschule Köln plant u. a. zur Verbesserung der Studienbedingungen und der Betreuungsrelation, Lehraufträge aus Drittmitteln und aus Studienbeiträgen zu finanzieren.
- Die Fachhochschule Niederrhein will im Zusammenhang mit der Erhebung von Studienbeiträgen ein Prüfungsgremium zur Qualitätskontrolle der Lehre implementieren und eine **Richtlinie zur qualitätsorientierten Verwendung der Studienbeiträge** erlassen.

c) Absolventenbeobachtung

Mit den Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 ist es gelungen, mit allen Hochschulen einen Einstieg in eine systematische **Absolventinnen- und Absolventenbeobachtung** zu verabreden. Die meisten Hochschulen werden entweder ein geeignetes Verfahren entwickeln oder die Einführung bereits vorhandener Systeme innerhalb der vereinbarten Laufzeit prüfen. Die Bindung von Hochschulabsolventen an ihre Hochschule gewinnt zunehmend an Bedeutung. Zum einen dienen Informationen über den Verbleib und den Erfolg der Absolventinnen und Absolventen auf dem Arbeitsmarkt als Indikatoren für die Qualität der Ausbildung. Zum anderen können Hochschulen vom Aufbau ihrer Alumni-Netzwerke profitieren, etwa bei der Vermittlung nachfolgender Absolventen in den Beruf oder in Praktika, bei der Einwerbung von Spenden oder bei der Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung der Hochschule durch Imagepflege.

Einige **Universitäten** haben bereits entsprechende Beobachtungssysteme im Kontext ihrer Alumniarbeit eingeführt. So führt die Universität Wuppertal schon seit den 80er Jahren **regelmäßige Absolventenbefragungen** durch, einerseits zur Beobachtung des Erfolgs am Arbeitsmarkt, andererseits zur Rückkopplung der beruflichen Erfahrungen der Absolventinnen und Absolventen in die Studienreformerarbeit.

Auch die **Fachhochschulen** verfügen im Rahmen ihrer Alumniarbeit bereits über Erfahrungen mit der Befragung der Absolventinnen und Absolventen am Arbeitsmarkt. An der Fachhochschule Münster, die hier beispielhaft genannt sei, ist die **Absolventenbefragung** Bestandteil des seit einigen Jahren eingeführten Qualitätssicherungskonzepts.

d) Studienerfolgsquote

Im Hinblick auf eine effiziente Nutzung der öffentlichen und privaten Ressourcen, die für die Ausbildung von Akademikerinnen und Akademikern zur Verfügung stehen, sind alle Hochschulen bestrebt, die **Studienerfolgsquote** zu verbessern und den Anteil der Absolventinnen und Absolventen in der Regelstudienzeit von derzeit im Schnitt rd. rund 27 Prozent signifikant auf mindestens 50 Prozent zu steigern. Dies wurde in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen festgeschrieben. Im Rahmen der leistungsorientierten Mittelverteilung setzt die Landesregierung durch den Parameter „Absolventen“ und die besondere Gewichtung der Absolventen in der Regelstudienzeit einen finanziellen Anreiz für die Hochschulen, Maßnahmen zur Erhöhung des Studienerfolgs zu ergreifen. Viele Hochschulen haben außerdem vereinbart, Überschreitungen der Regelstudienzeiten sowie Studienabbrüche zu untersuchen bzw. Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Insbesondere soll die Betreuung und Beratung der Studierenden erweitert und verbessert werden:

- Die Universität Bochum widmet sich diesem Aspekt sehr ausführlich. Sie will die Koordination der Studienberatung mit Blick auf die **Erhöhung des Studienerfolgs** weiter forcieren. Nach bereits erfolgreicher Optimierung der Zusammenarbeit der zentralen Studienberatungseinrichtungen steht nun die Intensivierung der **Verzahnung zwischen zentraler und dezentraler Studienberatung** an. Das Studiengangmanagement und die Studienfachberatung sollen weiter professionalisiert werden. Auch die RWTH Aachen will die **Betreuung und Beratung der Studierenden** noch einmal deutlich intensivieren. Die Universität Dortmund will insbesondere die Beratung derjenigen verstärken, die ihr **erstes Studienjahr** nicht erfolgreich abgeschlossen haben. Die Universität Siegen will durch gezielte **Maßnahmen im Bereich der Studienorganisation und der Betreuung** sicherstellen, dass der Studienerfolg der Bachelor-Studierenden gesichert ist. Dazu will sie die Studienplanung so gestalten, dass die Studierenden die gesetzten Ziele innerhalb der Regelstudienzeit erreichen können. Eine intensive Betreuung und Beratung der Studierenden insbesondere in den ersten zwei Semestern durch Tutorien, kleine Arbeitsgruppen, gezielte

Beratung und gezieltes Mentoring sollen Hilfestellungen für die Organisation und die fachliche Orientierung geben. Die Universität Bonn will im Kontext von Betreuung und Beratung **IT-gestützte Self-Assessment-Angebote** einführen.

- Die Fachhochschule Bochum definiert die **Erhöhung des Studienerfolgs** ausdrücklich als ein Kernziel und will im Rahmen der internen Evaluation die Gründe für Studienmisserfolg und dessen Ausmaß in den Lehr- und Forschungsbereichen erheben. Auch die Fachhochschulen Dortmund und Düsseldorf erwarten aus **systematischen Abbrecherbefragungen in allen Fachbereichen** Hinweise für die Gründe für den Studienabbruch, um so Maßnahmen zur **Senkung der Abbrecherquote** erarbeiten zu können.

e) Lehrerausbildung

Die Lehrer ausbildenden Hochschulen sind die Universitäten Aachen, Bielefeld, Bochum, Dortmund, Duisburg-Essen, Köln, Münster, Paderborn, Siegen, Wuppertal und Deutsche Sporthochschule Köln sowie die Fachhochschule Münster. Mit diesen Hochschulen sind verbindliche Festlegung von Aufnahmekapazitäten für die Lehrerausbildung getroffen worden (s.o.). Das Land stellt so sicher, dass die Hochschulen in Nordrhein-Westfalen ihrem verfassungsgemäßen Auftrag einer ausreichenden Versorgung der Schulen mit Lehrerinnen und Lehrern nachkommen.

Die Ergebnisse der Expertenkommission zur ersten Phase der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern werden in Abstimmung mit dem Ministerium für Schule und Weiterbildung Grundlage für die bevorstehende Reform der Lehrerausbildung in Nordrhein-Westfalen sein. Die

Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 enthalten daher einen Vorbehalt für Ergänzungsvereinbarungen.

Nicht unerwähnt bleiben darf die Veränderung des Stellenwertes der Lehrerausbildung in den Hochschulen. Die Wertschätzung ist deutlich größer als in der Vergangenheit. Die Universitäten Dortmund, Duisburg-Essen, Paderborn, Siegen und Wuppertal zählen zu ihren Forschungsschwerpunkten auch die **Bildungsforschung**. Die Universität Köln will einen Schwerpunkt Empirische Bildungs- und Lernforschung aufbauen. Die Universität Wuppertal wird ihre neu eingerichteten Masterstudiengänge „**Master of Education**“ im Rahmen einer begleitenden Evaluation laufend überprüfen. Die Universität Duisburg-Essen stellt die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern in ihrem Leitbild als Profilerkmal heraus und bekräftigt das Bestreben, insbesondere die **Vermittlungswissenschaften** zu stärken.

Die Fachhochschulen streben in Kooperation mit Universitäten einen Einstieg in die Lehrerausbildung an. Fachhochschule und Universität Münster haben bereits ein Modell der kooperativen Ausbildung von **Lehrerinnen und Lehrern für das Berufskolleg** eingerichtet. Nach diesem Vorbild hat nun die Fachhochschule Bielefeld mit dem Ministerium vereinbart, ein Vorhaben zur **kooperativen Lehrerausbildung für Berufskollegs** gemeinsam mit der Universität Bielefeld zu verfolgen. Das Ministerium wird dieses Vorhaben innerhalb der Landesregierung unterstützen. Auch die Fachhochschule Lippe und Höxter plant einen Einstieg in die Lehrerausbildung und will in Kooperation mit einer Universität ein Modell für die Ausbildung von **Lehrerinnen und Lehrern im Bereich Lebensmitteltechnologie** für das Berufskolleg entwickeln.

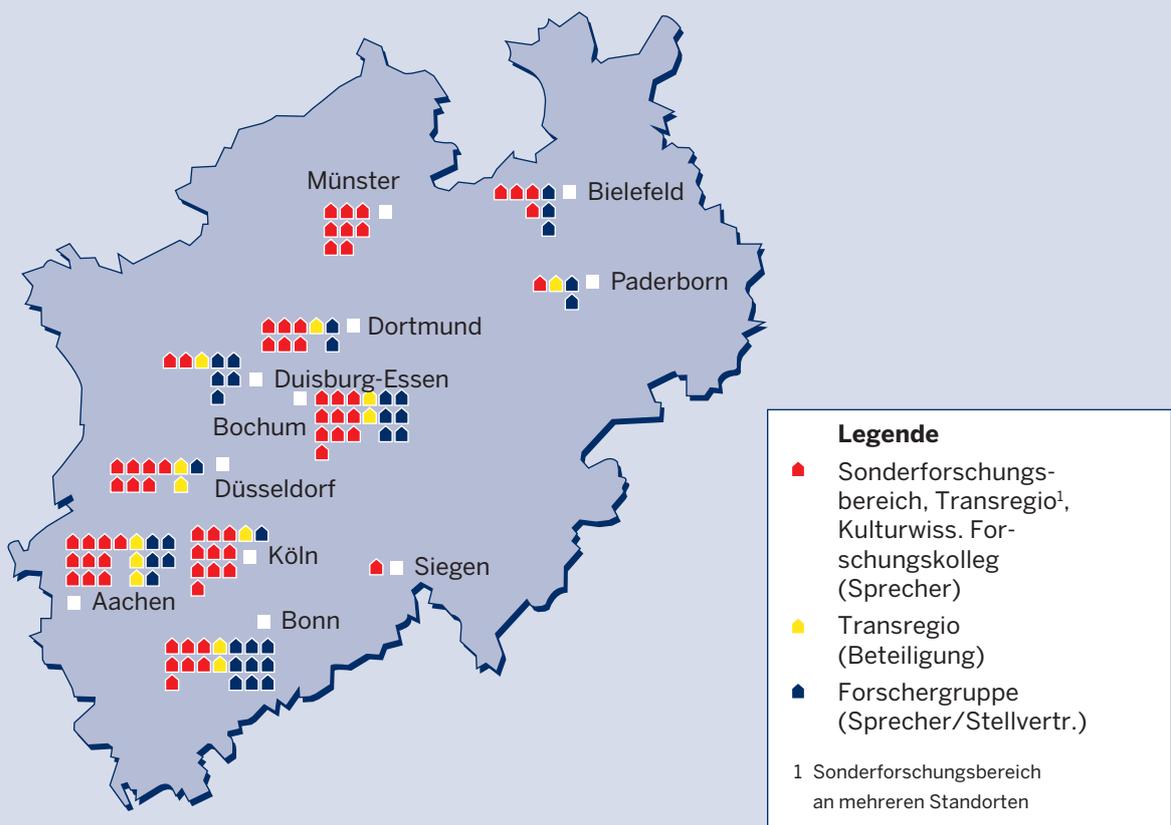
2. Forschung

Universitäten

Die Forschungsschwerpunkte und forschungsbezogenen Zielaussagen in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen der Universitäten werden insbesondere bei den leistungsstarken Universitäten im Rahmen der **Exzellenzinitiative** deutlich und stimmen in hohem Maße mit den Anträgen

auf Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und Gesamtstrategien überein. Neben der Teilnahme an der durch den Bund und die Länder getragenen Exzellenzinitiative wird die **Partizipation an den DFG-Programmen** zur Förderung der Spitzenforschung als eine der wichtigsten Indikatoren für erfolgreiche Profilbildung und Forschungs-

Beteiligung der Universitäten an den koordinierten Programmen der DFG (2007)



Forschungsschwerpunkte der Universitäten

Bielefeld:

- Interdisziplinäre Forschung in den Life Sciences (Center of Biotechnology) Bielefeld
- Interaktive Intelligente Systeme
- Teilchenphysik und Kosmologie
- Mathematik und ihre Anwendung in den Wissenschaften
- Historische Politikforschung und Globalität/Weltgesellschaft
- Education and Capability Research
- Konflikt- und Gewaltforschung
- Europäisierung des Rechts

Münster:

- Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne Münster
- Austauschbeziehungen im technologischen und organisatorischen Wandel
- Molekulare Zelldynamik
- Molekulare Bildgebung
- Vom Molekül zur Funktion
- Nanowissenschaften
- Mathematische Strukturen in Theorie und Anwendungen

Paderborn:

- Optoelectronics and Photonics
- UNESCO-Kompetenzzentrum: Materielles und immaterielles Kulturerbe
- Berufsbildungsforschung

Dortmund:

- Produktion und Logistik
- Chemische Biologie und Biotechnologie
- Modellbildung, Simulation und Optimierung komplexer Prozesse und Systeme
- Jugend-, Schul- und Bildungsforschung

Duisburg/Essen:

- Genetische Medizin und medizinische Biotechnologie
- Nanowissenschaften
- Empirische Bildungsforschung
- Urbane Systeme

Bochum:

- Systemchemie
- Plasmaforschung
- Materialwissenschaften
- Strukturbiologie und Molekulare Medizin
- Neurowissenschaften
- Humane, kulturelle und gesellschaftliche Dimensionen des globalen Wandels
- IT-Sicherheit
- Subterrane Ingenieurwesen und nachhaltige Energietechnologien

Hagen:

- Neue Medien
- Informations- und Kommunikationstechnologien¹

Wuppertal:

- Bildungsforschung und Lehrerbildung
- Gestaltung komplexer Veränderungsprozesse

Düsseldorf:

- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Medizin
- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Biotechnologie

Köln:

- Mensch & Umwelt
- Lebenswissenschaften
- Märkte & Gesellschaften
- Medienforschung
- Physik & Materialforschung

DSH Köln

- Leistungssport
- Präventive Dopingforschung

Siegen:

- Medienwissenschaften
- Mikro- und Nanochemie
- Multidimensionale Sensorik
- Optimierung von Konstruktionswerkstoffen und -systemen

Aachen:

- Energie- und Verfahrenstechnik
- Informatik/Informations- und Kommunikationstechnik
- Materialwissenschaften und Werkstofftechnik
- Mobilität und Verkehr
- Produktionstechnik

Bonn:

- Mathematik, Physik/Astronomie und Ökonomie
- Biowissenschaften
- Philosophie

1 Bei der FernUniversität Hagen handelt es sich um die Schwerpunkte aus den Zielvereinbarungen 2005–2006. Der Abschluss der Ziel- und Leistungsvereinbarung mit der FernUniversität Hagen ist zu einem späteren Zeitpunkt vorgesehen.



🏠 Universität

exzellenz gesehen. So vermitteln die forschungsrelevanten Zielaussagen über die Vorhaben der meisten Universitäten zur Teilnahme an den DFG-Verfahren zur Verlängerung oder Neueinrichtung von Graduiertenkollegs, Forschergruppen oder Sonderforschungsbereichen einen anschaulichen Überblick zum einen über bereits erfolgreich praktizierte Spitzenforschung und zum anderen über die Profilbereiche, die in die Spitzenliga geführt werden sollen.

Zur weiteren Förderung der Beteiligung an DFG-Programmen ist im Rahmen des Hochschulpaktes 2020 zwischen Bund und Ländern eine zusätzliche Programmpauschale vereinbart worden: Forschungsvorhaben, die durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert werden, erhalten damit aus dem Hochschulpakt künftig einen pauschalen Zuschlag von 20 Prozent, der so genannten **Overhead-Finanzierung**, der die indirekten Projekt-Kosten abdeckt, die bislang aus dem allgemeinen Budget der jeweiligen Hochschule bzw. Forschungseinrichtung beglichen werden mussten. Zusätzlich werden in Nordrhein-Westfalen knapp zwei Drittel der Mittel aus dem **Fonds zur Erneuerung der wissenschaftlichen Infrastruktur**, der ehemals als Innovationsfonds der Hochschulen bezeichnet wurde, nach DFG-Exzellenz zur Förderung von DFG-Vorhaben an die Universitäten vergeben.

Zusätzlich zu dem Ziel, die **Drittmittelinwerbungen allgemein zu steigern** (Universität Dortmund) oder in bestimmten Profilschwerpunkten (Universität Münster) spielen für andere Universitäten auch **Strukturmaßnahmen** eine vereinbarungswerte Rolle. So beispielsweise für die Universität Bonn, die mit einer internen Förderung die Einwerbung weiterer Sonderforschungsbereiche und Forschergruppen unterstützen will, oder für die Universität Köln, die sowohl mit einem internen Förderprogramm zum Ausbau der Forschungsstrukturen als auch mit der Einrichtung eines aus 20 Professorenstellen nebst Ausstattung bestehenden Innovationspools das Forschungsprofil der Hochschule schärfen will. Ebenfalls auf der Metaebene angesiedelt sind die Ziele der Deutschen Sporthochschule Köln, die durch **Zentrenbildung, Entwicklung einer Forschungsstrategie** und die Aufnahme in die Deutsche Forschungsgemeinschaft ihr Forschungsprofil schärfen will.

In den Ziel- und Leistungsvereinbarungen sind spezifische Forschungsschwerpunkte verabredet worden, die die jeweiligen Stärken der Hochschule stärken, ihr Profil schärfen und ihre internationale Sichtbarkeit erhöhen sollen. Die Gesamtschau der Forschungsschwerpunkte spiegelt die Vielfalt und zunehmende Differenzierung der nordrhein-westfälischen Hochschullandschaft wider:

Fachhochschulen

Ein ausgeprägter **Anwendungs- und Praxisbezug der Forschungsaktivitäten** gehört für die Fachhochschulen zum Selbstverständnis. So bekennen sich beispielsweise die Fachhochschulen Aachen, Lippe und Höxter oder Südwestfalen schon in ihren Leitbildern zu anwendungsorientierter Forschung. Auch wenn die Fachhochschulen nicht an den erstklassigen Förderprogrammen der DFG partizipieren können, sind sie bestrebt, ihre Forschungsexpertise durch Einwerbung so genannter **Kompetenzplattformen (KOPF)** zu unterstreichen. Mit der Einrichtung der Kompetenzplattformen wurde die Profilbildung der Forschung an den Fachhochschulen gestärkt. Sie bündeln die Forschungstätigkeit über die Fachbereichsgrenzen hinweg. Mit der Anschubfinanzierung durch das MIWFT sollte eine nachhaltige und dauerhafte Forschungsinfrastruktur in dem jeweiligen profilbildenden Bereich gesichert werden. Die Übernahme der Kompetenzplattformen in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen zeigt, dass die Fachhochschulen dieses strukturbildende Element angenommen haben und auch nach Auslaufen der Förderung fortführen. So legt die FH Münster in ihrer Ziel- und Leistungsvereinbarung fest, dass sie durch den Aufbau neuer Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte entsprechend ihrer Profilbildung dafür sorgen wird, dass weitere bedarfsgerechte Forschungsfelder das Niveau einer Kompetenzplattform erreichen können. Wie erstrebenswert die Teilnahme an den Förderprogrammen der EU oder den Programmen von BMBF und DFG auch für Fachhochschulen ist, zeigt die FH Aachen, die sich die **Etablierung von DFG- und BMBF-Anträgen** außerhalb der FH-Programme und außerdem die **Teilnahme am 7. EU-Rahmenprogramm** zum Ziel gesetzt hat.

Die Ziel- und Leistungsvereinbarungen der Fachhochschulen zeigen ein strategisches Herangehen an das Thema **Forschung als Profilelement der Hochschule**. So nennt die Fachhochschule Bochum neben ihren Profilschwerpunkten in der Forschung darüber hinaus explizit konkrete Kriterien, an denen sich diese messen lassen müssen, und die strategischen Ziele, die mit ihnen verfolgt werden sollen. Die FH Dortmund verfolgt einen strategischen Ansatz zur internen Forschungsförderung, beispielsweise durch FuE-Evaluation und eine eigene Evaluationsordnung und die Förderung der Drittmittelinwerbung durch eine FuE-Initiative. Neuberufene Professoren sollen gezielt gefördert werden. Die FH Düsseldorf listet keine Profilschwerpunkte auf, sondern stellt Maßnahmen dar, die die strukturellen Rahmenbedingungen von Forschung und Entwicklung stärken und damit ihre Kooperations- und Drittmittelfähigkeit stärken sollen. Die FH Köln legt ein Bekenntnis zu anwendungs- und praxisbezogener Forschung ab und sieht den konsequenten Ausbau der

Forschungsschwerpunkte der Fachhochschulen

Bielefeld:

- Vernetzte Simulation zur Optimierung der Wertschöpfungskette in Unternehmen
- Kompetenzentwicklung im Gesundheits- und Sozialbereich
- Angewandte mathematische Optimierung

Münster:

- Bau – Umwelt – Ressourcen
- Gesundheit – Life Sciences
- Produkt- und Verfahrensentwicklung
- Angewandte Sozialwissenschaften
- Unternehmens- und Dienstleistungsmanagement
- Kommunikation – Information
- Optische Technologien – Photonik

Lippe und Höxter:

- Lebensmittelsicherheit und -qualität
- Industrial IT
- Schonendes Entkeimen für Lebensmittel-, Pharma- und kosmetische Industrie
- Vorbereitung und Beschichtung von Holz- und Holzwerkstoffoberflächen
- Nachhaltige Wasserwirtschaft und vorsorgender Gewässerschutz
- Kulturlandschaftspflege
- Material- und Gebäudehülle

Dortmund:

- Angewandte Mikroelektronik
- Arbeit im Bausektor
- Computerunterstützte Qualitätssicherungssysteme (CAQ)
- Computersimulation im Maschinenbau
- Kommunikationstechnik
- Medizinische Informatik
- Mobile Business – Mobile Systems

Gelsenkirchen:

- Nanoskalige Materialien und Funktionale Schichten
- Angewandte Energiesystemtechnik im Ruhrgebiet
- Dreidimensionale berührungslose Messtechnik
- Entrepreneurship mit dem Schwerpunkt: Wachstumsprozesse junger Unternehmen
- Anwendungen in der Informations- und Kommunikationstechnik
- Medizin und Gesundheit
- Stadtverkehr/Automobilwirtschaft

Bochum:

- Geothermische und angewandte Energiesystemtechnik
- Mechatronik
- IT-Automotive-Informationstechnologie – Fahrzeugtechnik
- Quantitative Unternehmensdiagnose
- Water-Resources-Management
- Virtual Reality und 3-D-Messtechnik

Niederrhein:

- Oberfläche
- Informations- und Kommunikationstechnologie und Logistik
- Hygiene, Gesundheit und Ernährung
- Virtuelle und reale Produkt- und Prozessgestaltung
- Optische Technologien
- Sozioökonomische Aspekte
- Technologien und Prozesse zur Bekämpfung der Produktpiraterie
- Textilien und Bekleidung der Zukunft

Düsseldorf:

- Ausstellungs-, Messegestaltung und Eventmanagement
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Innovative Energiesysteme

Südwestfalen:

- Werkstoffe
- Umwelt- und Energieforschung
- Nachhaltige Landwirtschaft
- Supply Chain Management
- Korrosionsschutz
- Computer Vision based on Computational Intelligence

Köln:

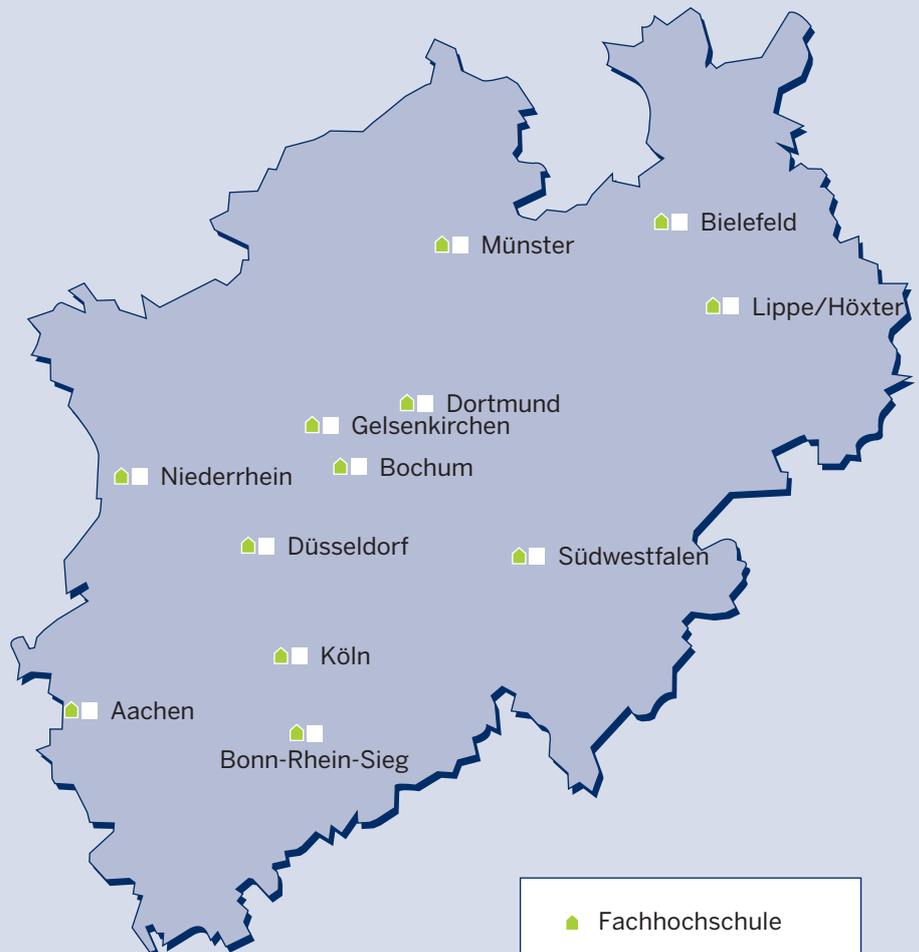
- Soziale Kompetenzen
- Messen – Kommunikation – Design
- Baudenkmalpflege und Restaurierung
- Interdisziplinäre Fahrzeugsystementwicklung
- Informations-, Medien- und Kommunikationstechnologie
- Computational Services and Software Quality
- Wasser – Energie – Umwelt
- Dienstleistungen im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Wandel

Aachen:

- Energie und Umwelt
- Bioengineering
- Aerospace and Automotive Engineering
- Polymere Materialien

Bonn-Rhein-Sieg:

- Bioengineering
- Intelligente Autonome Systeme
- Next Generation Services in Heterogeneous Network Infrastructures
- Polymere Materialien



Forschungsaktivitäten als unabdingbare Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung des geplanten Angebots an Masterstudiengängen.

2.1 Clusterstrategie der Landesregierung

Auf der Grundlage des Innovationsberichts zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Forschung und Technologie und weiterer empirischer Untersuchungen hat die Landesregierung im Rahmen ihrer Innovations- und **Clusterstrategie** Cluster definiert, die mit den Forschungsschwerpunkten der nordrhein-westfälischen Hochschulen in hohem Maße korrespondieren. Cluster werden dabei definiert als Verbünde einander ergänzender, in einer Wertschöpfungskette verbundener Unternehmen, wissenschaftlicher Einrichtungen oder kompletärer Akteure (Private Equity, Kreditinstitute, Schulen, Agenturen für Arbeit etc.), die aufgrund enger Kooperationsverflechtungen eine hohe Wettbewerbsfähigkeit entfalten. Für den Wissenschaftsbereich sind dabei erstens die **Cluster in folgenden Hochtechnologiebereichen** von zentraler Bedeutung:

- a) Biotechnologie und medizinisch-pharmazeutische Biotechnologie,
- b) Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe,
- c) Medizinforschung, Medizintechnik/ Medizintechnologien sowie
- d) Energieforschung und Energietechnologien.

Darüber hinaus stehen die überwiegend **branchenspezifischen Cluster** in einer engen Beziehung zur Forschung im Hochschulraum:

- a) Logistik,
- b) Automotive – Fahrzeugbau und Zulieferer,
- c) Maschinen- und Anlagenbau/ Produktionstechnologien,
- d) Kunststoff,
- e) Chemie und
- f) Informations- und Kommunikationstechnologien.

Schließlich kommt den **Geistes- und Gesellschaftswissenschaften** eine zunehmende Bedeutung für das Wissenschaftssystem und die gesellschaftliche Entwicklung insgesamt zu.

Im Folgenden wird ein Überblick über die genannten Cluster mit besonderer Betrachtung der Forschungsschwerpunkte der Hochschulen in ihren jeweiligen Ziel- und Leistungsvereinbarungen gegeben:

2.2 Cluster in Hochtechnologiebereichen

a) Biotechnologie, medizinisch-pharmazeutische Biotechnologie

Die Biotechnologie zählt zu den überragenden Innovationsfeldern der kommenden Jahrzehnte. NRW nimmt in der Biotechnologie als führendes Pharma- und Chemieland in Deutschland eine hervorgehobene Position ein: Über 70 Biotech-Unternehmen, darunter sechs von 19 börsennotierten Kern-Biotech-Firmen, und zudem mehr als 120 Zulieferer und Dienstleister haben hier ihren Standort. Ihnen bietet NRW eine hervorragende Wissenschafts- und Unternehmensinfrastruktur. Bezogen auf Arbeitsplätze, Umsätze, Marktkapitalisierung und Gewinne sind die Biotech-Unternehmen aus NRW führend in Deutschland. Auch führende große Pharma-Unternehmen betreiben Forschung und Entwicklung in der Biotechnologie, zum Beispiel Bayer-Schering oder Grünenthal. Dass die Region Rheinland 1996 als Gewinner aus dem bundesweiten Bioregio-Wettbewerbs hervorging, war ein wichtiger Grundstein für die aktuellen Erfolge in NRW. Auch den Aufbau der anderen Bioregionen hat das Land nach dem Bioregio-Wettbewerb erfolgreich unterstützt; sie sind mittlerweile ein wichtiger Faktor für die Entwicklung der Biotechnologie in NRW.

Nordrhein-Westfalen bietet ein breites Spektrum hervorragender Kompetenzen und Standorte. Biotechnologisch orientierte Forschung findet sich an den meisten NRW-Universitäten. Die wissenschaftliche Stärke der Universitäten zeigt sich dabei besonders am anhaltenden Erfolg bei der Förderung zahlreicher DFG-Sonderforschungsbereiche. In der Vergangenheit gab es außerdem starke Unternehmensausgründungen aus NRW-Universitäten, darunter mit Qiagen und Miltenyi Biotec das größte bzw. zweitgrößte deutsche Biotech-Unternehmen; weitere wichtige Ausgründungen sind Rhein Biotech, Amaxa und Neuraxo. Insgesamt ergibt sich so eine ideale Basis für das weitere strategische Vorgehen im Rahmen der Biotechnologischen Innovationsoffensive BIO.NRW der Landesregierung.

Universitäten

Die RWTH Aachen entfaltet Aktivitäten in der **Grünen Biotechnologie**, u. a. in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie. Hier ist als prominentes Beispiel das molekulare Farming, also die Produktion rekombinanter Proteine für pharmazeutische und diagnostische Anwendungen in Pflanzen, zu nennen. Weiterhin stehen u. a. die allgemeine Verbesserung der Ernährungseigenschaften von Getreide und Tierfuttermitteln im Mittelpunkt.

Forschungsschwerpunkte im Cluster Biotechnologie

U Bielefeld:

- Interdisziplinäre Forschung in den Life Sciences (Center of Biotechnology)

U Münster:

- Molekulare Zelldynamik
- Molekulare Bildgebung
- Vom Molekül zur Funktion
- Nanowissenschaften
- Entzündung und Transplantation (Universitätsklinikum)
- Herz- und Gefäßmedizin (Universitätsklinikum)
- Tumormedizin (Universitätsklinikum)
- Regenerative Medizin und Reproduktionsmedizin (Universitätsklinikum)

FH Münster:

- Gesundheit – Life Sciences

FH Lippe und Höxter:

- Lebensmittelsicherheit und -qualität

U Dortmund:

- Chemische Biologie und Biotechnologie

U Duisburg-Essen:

- Genetische Medizin und medizinische Biotechnologie
- Onkologie (Universitätsklinikum)
- Genetische Medizin (Universitätsklinikum)

U Bochum:

- Strukturbiologie und Molekulare Medizin
- Molekulare Medizin, Proteomik¹
- Gastroenterologische Onkologie¹

U Düsseldorf:

- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Medizin
- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Biotechnologie
- Molekulare und Klinische Hepatologie (Universitätsklinikum)
- Kardiovaskuläre Forschung (Universitätsklinikum)
- Molekulare und Klinische Neurowissenschaften (Universitätsklinikum)

U Köln:

- Lebenswissenschaften
- Mechanismen epithelialer und mesenchymaler Regeneration (Universitätsklinikum)
- Onkologie (Tumor und Abwehr) (Universitätsklinikum)
- Herz-Kreislauf/Molekulare Grundlagen für die Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen (Universitätsklinikum)

TH Aachen:

- Medizin und Technik (Universitätsklinikum)
- Molekulare Krankheitsentstehung (Universitätsklinikum)

FH Aachen:

- Bioengineering

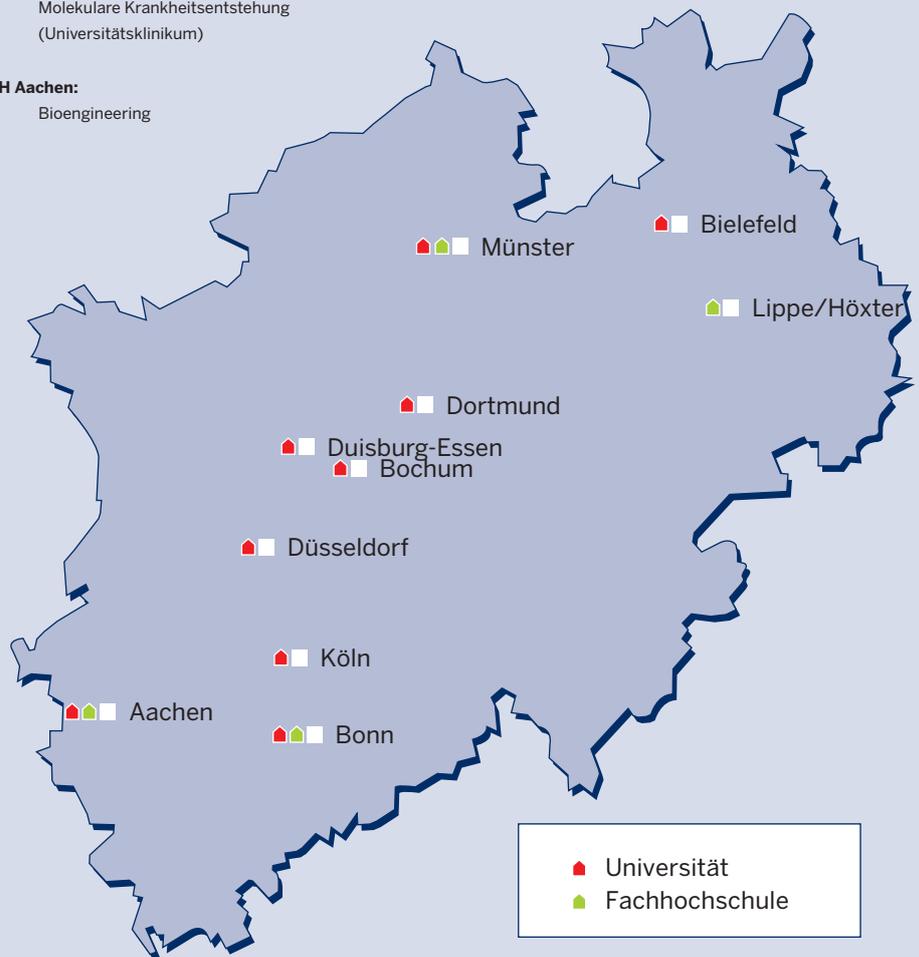
U Bonn:

- Biowissenschaften
- Genetische Medizin und genetische Epidemiologie (Universitätsklinikum)

FH Bonn-Rhein-Sieg:

- Bioengineering

¹ Diese Bereiche sind in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen als Schwerpunkte der Medizinischen Fakultät ausgewiesen.



Die Universität Bielefeld setzt mit dem **Center of Biotechnology (CeBiTec)** auf interdisziplinäre Forschung in der Biotechnologie, die u. a. auf der **Bioinformatik und der Genomforschung** fußt. Eine weitere Säule des CeBiTec ist das **Bielefeld Institute for Biophysics and Nanoscience (BINAS)**, wo biowissenschaftliche Forschung mit nanotechnologischen Ansätzen verknüpft wird (Nanobiotechnologie), sogar bis hinunter auf die Ebene einzelner Moleküle. Der Sonderforschungsbereich 613 „**Physik von Einzelmolekülprozessen und molekularer Erkennung in organischen Systemen**“ verdeutlicht diesen fächerübergreifenden Ansatz; hier arbeiten Physiker, Chemiker

und Biologen zusammen. Am CeBiTec sind außerdem die International NRW Graduate School for Bioinformatics and Genome Research und das BMBF-Kompetenznetz Genomforschung an Bakterien für den Umweltschutz, die Landwirtschaft und die Biotechnologie angesiedelt.

Die Ruhr-Universität Bochum setzt seit den frühen 1980er Jahren Akzente in den Neurowissenschaften: Mit ihrem breiten Fächerspektrum werden zahlreiche Aspekte abgedeckt, die von der **Theorie über Neurobiologie und -biochemie** bis hin zur **Psychologie und den klinischen Neurowissenschaften** reichen. Hier ist der Sonderfor-

schungsbereich 509 „**Neuronale Mechanismen des Sehens (NEUROVISION)**“ angesiedelt. Die Strukturforschung an Proteinen läuft im Rahmen des Schwerpunkts **Strukturbiologie und Molekulare Medizin** und wurde erheblich gestärkt mit der Gründung des Proteincenters und des Medizinischen Proteom-Centers, wo Plattformtechnologien für die moderne Proteinanalytik zur Verfügung stehen. In diesem Schwerpunkt ist seit 2004 der Sonderforschungsbereich 642 „**GTP- und ATP-abhängige Membranprozesse**“ angesiedelt sowie das gemeinsam mit der Universität Dortmund auf den Weg gebrachte Exzellenzclusterkonzept „**PROTEINinteractions: From molecular mechanism to cellular NETWORKS**“, das sich im Rahmen der zweiten Ausschreibungsrunde der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder im Wettbewerb befindet.

An der Universität Bonn wird die Vernetzung der Aktivitäten in den Biowissenschaften vorangetrieben; dies gilt im Besonderen für das **Life and Medical Sciences-Center (LIMES)**, Life & Brain, das Bonner Forum Biomedizin (BFB) und das Centre for Molecular Biotechnology (CEMBO). Die Biomedizin wird in Bonn auch durch die **Stammzellforschung** gestärkt. Besonders hervorzuheben ist am Standort die Kooperation zwischen mathematisch-naturwissenschaftlicher, medizinischer und landwirtschaftlicher Fakultät. In der landwirtschaftlichen Fakultät sind zudem die klassische und molekulare Pflanzenzüchtung angesiedelt. Im Rahmen der Exzellenzinitiative ist die Universität Bonn mit der **Bonn International Graduate School Chemical Biology in Life and Medical Sciences** im Wettbewerb. Ein wichtiger außeruniversitärer Partner am Standort ist das unter dem Dach der Max-Planck-Gesellschaft neu auf die Neuroforschung ausgerichtete **center of advanced european studies (caesar)**. Zudem stärken zwei Sonderforschungsbereiche den Schwerpunkt Biowissenschaften: der Sonderforschungsbereich 645 „**Regulation und Manipulation von biologischer Informationsübertragung in dynamischen Protein- und Lipidumgebungen**“ und der Sonderforschungsbereich 704 „**Molekulare Mechanismen und chemische Modulation der lokalen Immunregulation**“.

Die Universität Dortmund hat in den vergangenen Jahren erfolgreich den Schwerpunkt **Chemische Biologie und Biotechnologie** etabliert. Er hat eine chemische und molekulare sowie eine mikrotechnische Komponente. Kooperationen auf dem Gebiet bestehen mit dem MPI für molekulare Physiologie und mit dem **Institute for Analytical Sciences (ISAS)**. Eine enge Verbindung zwischen den Lebenswissenschaften und der Mikro- und Nanotechnik wird über das im Aufbau befindliche **Application Centre Dortmund Life Science and NanoTech Information Systems** geschaffen. Der Forschungsschwerpunkt spiegelt

sich auch im **Zentrum für Angewandte Chemische Genomik** wider, das ein Teil der **Lebenswissenschaftlichen Innovationsplattform** Dortmund ist. Diese Plattform, an der auch das neu geschaffene Max-Planck-Zentrum für Systembiologie beteiligt ist, befasst sich mit neuartigen molekularen und systemischen Ansätzen zur Therapie von Krankheiten. Auch die Universität Bochum bringt hier ihre Kompetenzen zum Beispiel in der **Proteomforschung** ein. Zudem sind die Universität Dortmund sowie weitere Akteure der Lebenswissenschaftlichen Innovationsplattform am Exzellenzcluster „**PROTEINinteractions: From molecular mechanism to cellular NETWORKS**“ (s. u.) beteiligt. Über die **International Max-Planck-Research-School in Chemical Biology** sind die Universitäten Bochum und Dortmund sowie das MPI für molekulare Physiologie in Dortmund auch in der Graduiertenförderung eng miteinander verzahnt.

An der Universität Duisburg-Essen baut das Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) als interdisziplinäre zentrale Einrichtung auf die an der Universität vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenzen auf und verbindet die Naturwissenschaften, besonders die Biologie, mit der Medizin. Schwerpunkte der Forschung am ZMB sind **Molekulare Erkennung/Biologische Regernetzwerke, Gewebe- und Organersatz sowie experimentelle Krebsforschung**. ZMB-Wissenschaftler leiten das systembiologisch orientierte EU-weite Verbundprojekt „**Systems biology of Microorganisms**“ (SysMO), in dem zehn internationale Forschergruppen aus der Biologie, Mathematik, Informatik und Biochemie zusammenarbeiten. SysMO hat ein erhebliches Potenzial für Anwendungen in den Bereichen Biotechnologie, Gesundheit, Ernährung, Energie und Umwelt. Weiterhin ist am ZMB das von der DFG geförderte internationale Graduiertenkolleg **Transkriptionskontrolle, Chromatinstruktur und DNA-Reparatur in Entwicklung und Differenzierung** angesiedelt.

An der Universität Düsseldorf haben sich der Forschungsschwerpunkt **Integrative Zellbiologie** und die primär anwendungsbezogenen Profildomänen **Biokatalyse/weiße Biotechnologie** bzw. **Strukturbiologie** entwickelt, die Forschung ist dabei eng verzahnt mit der Medizinischen Fakultät sowie dem Forschungszentrum Jülich. Der Forschungsschwerpunkt **Integrative Zellbiologie** hat zum Ziel, Struktur und Funktion der vielfältigen molekularen Bestandteile einer Zelle im Kontext der gesamten Zelle zu verstehen. Dabei ist an der Universität sowohl ein multidisziplinärer Ansatz unter Einbeziehung struktureller, evolutionärer und vergleichender Genomik, Zell- und Entwicklungsbiologie, Biochemie und Physiologie vorhanden sowie eine Methodenplattform, bestehend aus Proteinbiochemie, bioorganischer Chemie, Proteinstrukturaufklä-

rung durch NMR- und Röntgenkristallographie sowie Methoden zur Untersuchung von Protein-Protein- und Protein-Liganden-Wechselwirkungen auf der Ebene einzelner Moleküle. Gegenwärtig wird der Schwerpunkt durch den Sonderforschungsbereich 590 „**Inhärente und adaptive Differenzierung**“ und den Sonderforschungsbereich-Transregio „**Endosymbiose: Vom Prokaryonten zum eukaryotischen Organell**“ getragen. Strukturuntersuchungen an Biomolekülen sind – unter Rückgriff auf die breite Methodenplattform der Universität – Gegenstand des SFB 663 „**Molekulare Antwort nach elektronischer Anregung**“. Im Zentrum der Forschungsaktivitäten stehen photoinduzierte Prozesse in komplexen Systemen, deren Verständnis zum weit reichenden Nutzen von Entwicklungen in Biochemie, Materialwissenschaft und Medizin führt, etwa bei der Entwicklung photostabiler Farbstoffe oder beim endogenen Sonnenschutz. Wichtige Partner sind das MPI für bioorganische Chemie in Mülheim an der Ruhr und das Forschungszentrum Jülich. Die Biokatalyse als eine Grundlage der **Weißten Biotechnologie** ist eine Querschnittstechnologie, die Enzyme in Kombination mit chemischen Syntheseschritten für die industrielle Produktion anwendet. Sie hat ein großes Potenzial für eine ökologisch vorteilhafte, aber auch ökonomisch günstige Produktion vieler industriell relevanter Verbindungen. Gerade dieser Profildbereich zeichnet sich an der Universität Düsseldorf durch die Beteiligung an zahlreichen Projekten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung aus.

Die Universität Köln ist in ihrem Schwerpunkt **Lebenswissenschaften** sehr breit aufgestellt. Dieser Bereich zeichnet sich – etwa auf dem Gebiet der in Köln traditionell starken Genetik – durch eine intensive Kooperation zwischen der mathematisch-naturwissenschaftlichen und der medizinischen Fakultät aus, was sich etwa in den interfakultativen Zentren **Zentrum für Molekulare Medizin Köln (ZMMK)** und **Cologne Center for Genomics (CGC)** manifestiert. Außerdem bestehen enge Verbindungen zu den nahe gelegenen Max-Planck-Instituten (MPI) für neurologische Forschung und für Züchtungsforschung sowie zum Forschungszentrum Jülich. Die Kooperationen zu den Max-Planck-Instituten finden zum Beispiel über gemeinsame Nachwuchsforschergruppen, Sonderforschungsbereiche und die **International Max-Planck-Research-School of Molecular Plant Sciences** statt. Das neue **MPI für Biologie des Alterns** entsteht in unmittelbarer Nähe zu den Einrichtungen der Biowissenschaften und der Medizin und wird ein weiterer wichtiger außeruniversitärer Forschungspartner sein – ein künftiger Dreh- und Angelpunkt für Altersforschung in NRW, mit Verbindungen etwa zum Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) in Düsseldorf, wo ein Schwerpunkt auf klinischen

Aspekten der Altersforschung liegt, sowie zu **caesar** und zum **Forschungszentrum Jülich**. In der Altersforschung angesiedelt ist auch das im Wettbewerb befindliche Exzellenzclusterkonzept „**Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases**“. Kölner Forscher unterhalten zudem seit langem enge Kontakte zu lokalen Biotech-Unternehmen, von denen einige erfolgreiche Ausgründungen aus der Universität sind.

Die Universität Münster hat Forschungsschwerpunkte in der **molekularen Zelldynamik und der molekularen Bildgebung**, die beide in enger Kooperation mit der medizinischen Fakultät ablaufen und von entsprechenden Sonderforschungsbereichen getragen werden; dies sind der Sonderforschungsbereich 629 „**Molekulare Zelldynamik: Intrazelluläre und zelluläre Bewegungen**“ bzw. der Sonderforschungsbereich 656 „**Molekulare kardiovaskuläre Bildgebung (MoBil) – von der Maus zum Menschen**“. Die molekulare Bildgebung erhält zusätzlichen Auftrieb mit der Gründung des **European Institute for Molecular Imaging (EIMI)**, das vom Industriepartner Siemens Medical Solutions mit signifikanten Mitteln – u. a. Stiftungsprofessuren – unterstützt wird; zudem profitieren die Forscher von den neuesten technischen Entwicklungen des Unternehmens. Damit ist eine wichtige Plattform für die molekulare Bildgebung entstanden, die eine Schnittstelle zur in Münster besonders starken klinischen kardiovaskulären Forschung darstellt. Die Nanowissenschaften erweisen sich in Münster als ein interdisziplinär geprägter Forschungszweig zwischen Biowissenschaften, Physik, Chemie und Medizin. Die Kooperationen zwischen den einzelnen Gebieten wurden in den vergangenen Jahren erheblich intensiviert und Verbindungen zur lokalen Unternehmensszene geknüpft. Ausgehend vom EU-Exzellenznetz „**nano2life**“ und vom **Centrum für Nanotechnologien (CeNTech)** ist man in Münster bestrebt, ein europäisches FuE-Netzwerk auf dem Gebiet der Nanobiotechnologie aufzubauen; vor allem im Rahmen von nano2life wurde hierfür bereits eine gute strukturelle Basis geschaffen.

Die meisten der vorstehend genannten Universitäten sind zudem am **Cluster Industrielle Biotechnologie (CLIB²⁰²¹)** beteiligt. Die industrielle oder weiße Biotechnologie ist landesweit in allen Facetten sehr breit aufgestellt und das herausragende Beispiel in NRW, wie Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft ihre Kräfte bündeln. CLIB²⁰²¹ ist Gewinner im Wettbewerb BiIndustrie 2021 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und erhält 20 Millionen Euro Fördermittel. Unter den Akteuren sind die Großunternehmen Bayer TS, Cognis, Degussa, Henkel und Lanxess, kleine und mittlere Biotech-Firmen sowie Forschungseinrichtungen und Universitäten aus NRW. Im

Falle der teilnehmenden Universitäten ist das Fachgebiet, mit dem sie sich in CLIB²⁰²¹ einbringen, jeweils als Forschungsschwerpunkt verankert, zum Beispiel **Chemische Biologie und Biotechnologie** an der Universität Dortmund oder der Profildbereich **Biokatalyse** an der Universität Düsseldorf. Partner aus der außeruniversitären Forschung in CLIB²⁰²¹ sind zum Beispiel das Forschungszentrum Jülich insbesondere mit dem Institut für Biotechnologie (IBT) sowie die Fraunhofer-Institute für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) und für Molekularbiologie und angewandte Ökologie (IME).

Fachhochschulen

Im Bereich der Biotechnologie betreibt die Fachhochschule Aachen am Standort Jülich einen Schwerpunkt **Bioengineering**, maßgeblich im **Institut für Nano- und Biotechnologien** (INB) und im Rahmen der **Kompetenzplattform Bioengineering**. Dabei setzt man auf eine intensive Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich. Im INB ist der Forschungsbereich **Siliziumbasierte Chemo- und Biosensorik** angesiedelt, wo man neuartige Sensoren für den Einsatz in biotechnologischen Anwendungen entwickelt. Siliziumbasierte Techniken eröffnen in Verbindung mit chemisch bzw. biologisch aktiven Materialien die Perspektive spezieller zuverlässiger Mikrosensoren, die für einen praxisnahen, industriellen Einsatz besonders geeignet sind. Etliche weitere Forschungsprojekte am INB werden zum Beispiel durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

In der Kompetenzplattform Bioengineering sind zehn Kernkompetenzen wie zum Beispiel Polymerchemie, Biosensorik oder Gentechnik gebündelt. Seit 1996 haben die Mitglieder der Kompetenzplattform mehr als 25 Projekte zusammen mit der Industrie bearbeitet und Kooperationen mit mehr als 30 Forschungsinstituten und anderen Hochschulen durchgeführt. Ergänzt wird die Forschungsaktivität der Plattform durch ein integriertes Lehrangebot der Fachhochschulen Aachen und Bonn-Rhein-Sieg.

Auch die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg hat einen Schwerpunkt Bioengineering. Über die Kompetenzplattform Bioengineering wird dabei eng mit der FH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich kooperiert. Die FH Bonn-Rhein-Sieg steuert hierzu die folgenden Kompetenzen bei: Bioinformatik, z.B. Visualisierung genetischer Strukturen, Gentechnik, z.B. Kultivierung humanpathogener Mikroorganismen, Proteomics, biomedizinische Analytik sowie – in Kooperation mit dem Mainzer Institut für klinische Forschung und Entwicklung – Clinical Research, z.B. pharmakogenetische Studien, klinische Studien der Phasen I–IV.

An der Fachhochschule Lippe und Höxter hat die **Kompetenzplattform Lebensmittelsicherheit und -qualität** einen starken Biotechnologie-Bezug. Dort forscht man zum Beispiel an der biotechnologischen Herstellung von Polyhydroxybuttersäure (PHB), einem biologisch abbaubaren Polyester, der nach der Isolierung aus den Bakterienzellen thermoplastisch verarbeitet werden kann. Ziel der Forschung ist ein biotechnologisch hergestelltes Produkt, das aufgrund der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe und des Produktionsverfahrens als ökologisch produziert bewertet werden kann. Ebenso werden Verfahren entwickelt, um die Aminosäure L-Methionin aus Pressrückständen der Paranussölproduktion zu gewinnen. L-Methionin hat eine wirtschaftliche Bedeutung als Nahrungsergänzungstoff, Aromakomponente oder als pharmazeutischer Wirkstoff. Weitere Arbeitsgebiete an der Fachhochschule sind zum Beispiel die mikrobielle Sicherheit und Bewertung von Lebensmitteln, die Entwicklung von Schnellmethoden zum Nachweis von Mikroorganismen in Lebensmittel und die Gewinnung von bioaktiven Substanzen aus Biomasse.

Die Fachhochschule Münster hat einen Schwerpunkt **Gesundheit/Life Sciences**, in dem verschiedene Kompetenzen der Hochschule, die zur Sicherung und Wiederherstellung der menschlichen Gesundheit beitragen, interdisziplinär gebündelt werden. Biotechnologierelevante Felder sind hierbei die Nanobiotechnologie, funktionelle Proteomik, zelluläre Signaltransduktion, High-Throughput-Screening und die Entwicklung diagnostischer Marker. Die FH Münster ist zusammen mit den Universitäten Twente und Groningen am deutsch-niederländischen Netzwerk **EUREGIO Biotech** beteiligt. Euregio Biotech ist ein Transfernetzwerk für grenzüberschreitende und praxisorientierte Zusammenarbeit zwischen den Niederlanden, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Vorrangige Zielsetzungen der Kooperation sind die Schaffung neuer Arbeitsplätze und die Sicherung von Ressourcen und Marktanteilen innerhalb der Grenzregion, z. B. durch die Bildung von Spin-Offs und Business-Support.

b) Nano- Mikrotechnologien/ Neue Werkstoffe

Nano- und Mikrotechnologien sowie Neue Werkstoffe sind entscheidende Schlüssel- und Querschnittstechnologien und beeinflussen alle Technologiefelder und Branchen als zentrale Innovationstreiber. Analysten gehen davon aus, dass im Jahre 2014 etwa 15 bis 20 Prozent aller weltweit produzierten Güter wesentlich durch Nanotechnologien bestimmt sind. Neue Werkstoffe spielen bei nahezu allen technologischen Innovationen eine Schlüsselrolle. Bereits heute ermöglichen die Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren

Forschungsschwerpunkte im Cluster Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe

U Bielefeld:

- Interdisziplinäre Forschung in den Life Sciences (Center of Biotechnology)

U Münster:

- Nanowissenschaften

FH Münster:

- Optische Technologien – Photonik

FH Lippe und Höxter:

- Material- und Gebäudehülle

U Paderborn:

- Optoelectronics and Photonics

FH Dortmund:

- Angewandte Mikroelektronik

FH Gelsenkirchen:

- Nanoskalige Materialien und Funktionale Schichten

U Duisburg-Essen:

- Nanowissenschaften

U Bochum:

- Materialwissenschaften

FH Bochum:

- Mechatronik

FH Niederrhein:

- Optische Technologien

U Köln:

- Physik & Materialforschung

U Siegen:

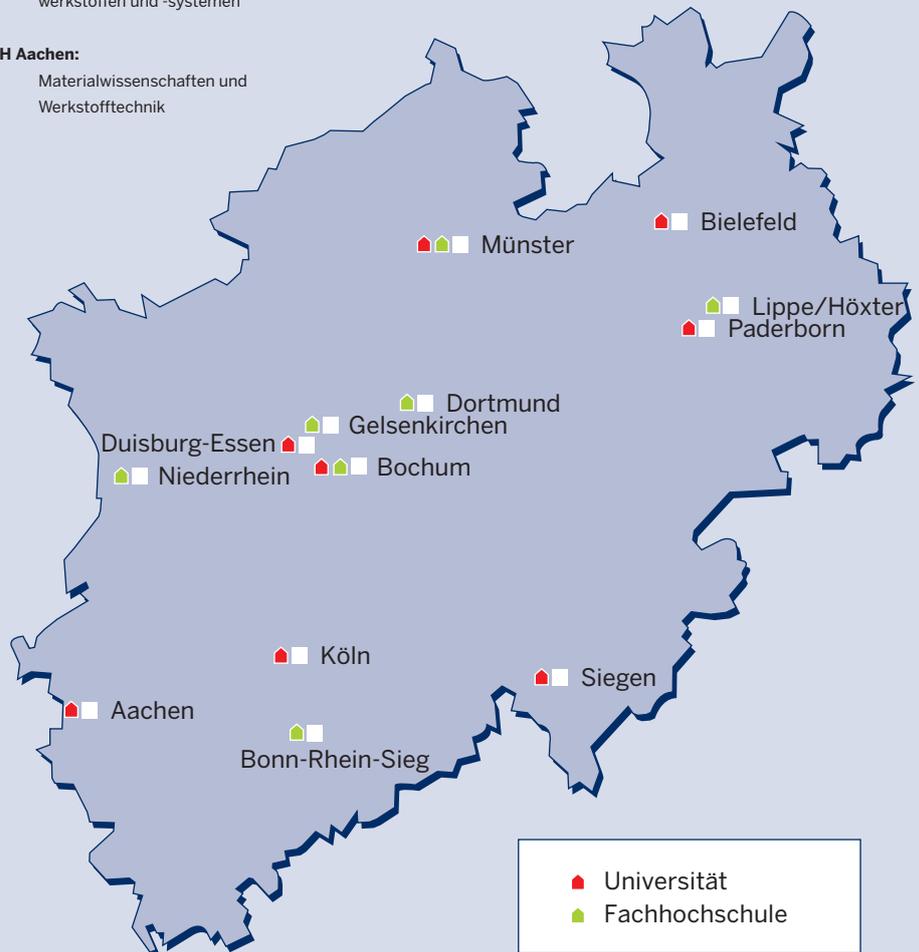
- Mikro- und Nanochemie
- Multidimensionale Sensorik
- Optimierung von Konstruktionswerkstoffen und -systemen

TH Aachen:

- Materialwissenschaften und Werkstofftechnik

FH Bonn-Rhein-Sieg:

- Polymere Materialien



in erheblichem Umfang und halten Bestehendes durch neue Funktionalitäten, bessere Eigenschaften und Optimierungen länger im Markt. Bei den Nano- und Mikrotechnologien erfolgen gegenwärtig weltweit die Weichenstellungen darüber, wo die zukünftigen Zentren der Forschung und Entwicklung und insbesondere der wirtschaftlichen Umsetzung liegen werden. Auch im Bereich der Werkstoffe erfolgen rasante wirtschaftliche Umbrüche bei gleichzeitig sich immer weiter beschleunigendem Innovationstempo aus Forschung und Entwicklung.

Nordrhein-Westfalen bildet mit mehreren 100 einschlägigen Lehrstühlen sowie diversen Einrichtungen, die Unternehmen bei der Entwicklung und Nutzung von Nano-Mikrotechnologien/Neuen Werkstoffen unterstützen, einen internationalen Wissenschaftsschwerpunkt. Zudem sind in NRW mindestens 220 Unternehmen explizit im

Bereich der Nano- und Mikrotechnologie – davon rund 20 Großkonzerne, 70 größere Mittelständler sowie 130 Kleine und Mittlere Unternehmen sowie Neugründungen – und zahlreiche weitere Unternehmen im Bereich der Neuen Werkstoffe aktiv. Hinzu kommen in allen für NRW wichtigen Branchen zahlreiche weitere Unternehmen, die diese Technologien in ihre Produkte integrieren, sowie Unternehmen, die sie betreiben, dies aber nicht explizit so herausstellen. Auch in den Universitäten spielen Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe eine wichtige Rolle als Querschnittstechnologien und sind somit unverzichtbarer Teil vieler anderer Forschungsschwerpunkte.

Universitäten

An der RWTH Aachen wird durch die Kombination der Forschungsschwerpunkte „**Materialwissenschaften und Werkstofftechnik**“ und „**Produktionstechnik**“ sowie

des Exzellenzclusters „**Integrative Produktionstechnologien in Hochlohnländern**“ eine hervorragende Basis für eine internationale Ausstrahlung aufgebaut. Das in Gründung befindliche **Institut für textile Materialien** (ITM) Aachen leistet einen wesentlichen Beitrag für die innovative Entwicklung neuer Werkstoffe im Bereich der textilen Materialien. Es besteht eine enge forschungsstrukturelle Verflechtung mit der RWTH Aachen. Dieses aus dem Deutschen Wollforschungsinstitut (DWI) und DTNW (Deutsches Textilforschungsinstitut Nord-West) zu gründende Institut bündelt die im Lande bestehenden Forschungsschwerpunkte in den textilen Materialien und erschließt Innovationspotenzial im Bereich neuer Anwendungen, etwa in der Medizin, im Fahrzeugbau sowie in der Integration von IT-Funktionen in textile Produkte. Die Nano- und Mikrotechnologien bilden an der RWTH Aachen einen Kompetenz- und Zukunftsbereich, der neben eigenen Schwerpunktaktivitäten insbesondere in vielen Anwendungsfeldern Berücksichtigung findet. Der **RWTH-Nanoclub** koordiniert Aktivitäten in den fünf Feldern Molekulare und komplexe Systeme, Nanoanalytik und Nanomechanik, Nanoelektronik und Integration, Medizinische Forschung sowie Informationstechnologie/Quanteninformation. Insgesamt 38 Professuren sowie die externen Forschungsinstitutionen ACCESS, AMO/AMICA und Forschungszentrum Jülich sind in die international anerkannten Aktivitäten unmittelbar eingebunden. Darüber hinaus werden auch im vor zehn Jahren eingerichteten Schwerpunkt Mikrotechnologien zahlreiche Forschungsprojekte, Industriekooperationen sowie ein Sonderforschungsbereich „**Montage Hybrider Mikrosysteme**“ koordiniert. In Kooperation zwischen RWTH und AMO GmbH wird zudem der NRW-Nanocluster für die Informationstechnik von Aachen aus betreut. In der **Photonik/Nano- und Mikrooptik und Lasertechnik** sowie in der **Mikrofertigungstechnik** arbeitet die RWTH Aachen eng mit den Fraunhofer-Instituten für Lasertechnik (ILT) und für Produktionstechnologien (IPT) zusammen. Auch in diesen Bereichen nimmt Aachen eine internationale Führungsposition ein.

Im neu gegründeten **Bielefeld Institute for Biophysics and Nanoscience** (BINAS) der Universität Bielefeld sind die Aktivitäten in den Bereichen Nanowissenschaften und Biophysik zusammengefasst. Dazu arbeiten Wissenschaftler aus Biologie, Chemie und der Technischen Fakultät eng zusammen. In Kooperation mit den Industrie- und Handelskammern Ostwestfalen und Lippe wird derzeit die angestrebte Führungsrolle im Wissens- und Technologietransfer in den Schwerpunktbereichen aufgebaut.

Ein neues Forschungsinstitut für Werkstoffforschung und Werkstoffentwicklung hat die Universität Bochum mit Unterstützung des Landes und namhafter Industriepartner

Bayer, Mannesmann, Robert Bosch und ThyssenKrupp in Kooperation mit der Technischen Hochschule Aachen, dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung und dem Forschungszentrum Jülich gegründet: Das **Interdisciplinary Centre for Advanced Material Simulation** (ICAMS) mit Sitz in Bochum, das in der fünfjährigen Aufbauphase über ein Startkapital von 22,5 Mio. Euro verfügt, ist ein Musterbeispiel für gelungene Zusammenarbeit von Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitärer Forschung. Gemeinsam wird das Ziel verfolgt, im Forschungsinstitut international sichtbare Spitzenforschung zu betreiben und der Werkstoff- und Produktionsindustrie wichtige Impulse zu geben. Mit dem Zentrum erfährt die seit Jahren erfolgreiche Materialforschung an der Ruhr-Universität zudem eine weitere Stärkung.

Der Forschungsschwerpunkt **Materialwissenschaften** der Universität Bochum bündelt die hohe Kompetenz der verschiedenen Institute. In Kombination mit der Universität Dortmund im Rahmen der **Engineering Unit Ruhr** (EUR), die 2007 ins Leben gerufen wurde, entsteht ein Cluster im Ruhrgebiet mit internationaler Ausstrahlung. Die EUR bezeichnet die Kooperation der Maschinenbau-Fakultäten der Universitäten Bochum und Dortmund. Beide Fakultäten sind ausgewählte universitäre Kooperationspartner (zwei von sieben in Deutschland) des ThyssenKrupp-Konzerns. Insgesamt 36 Professoren/innen in sieben Studiengängen betreuen 4200 Studierende.

Die Universität Dortmund baut mit dem **Forschungsband Mikrotechnologien** die Zusammenarbeit zwischen Grundlagenforschung und der industriellen Anwendung von Nano- und Mikrotechnologien weiter aus. Zur Umsetzung im Bereich der Life Sciences befindet sich zum Beispiel das **Application Centre Dortmund Life Science and NanoTech Information Systems** im Aufbau. Gemeinsam mit der Industrie wird der Ausbau des Bereiches Mikro- und Nanoelektronik konzipiert. Zahlreiche Kooperationsprojekte zwischen Universität, Unternehmen und anderen Forschungseinrichtungen der Region stärken den Mikro- und Nanotechnologiestandort Dortmund erheblich.

Die **Vernetzung von Materialwissenschaften und Nanotechnologien** steht im Zentrum des Schwerpunktes Nanowissenschaften der Universität Duisburg-Essen und soll gemeinsam mit der Universität Bochum und anderen Partnern weiter ausgebaut und noch stärker an anwendungsbezogene Schwerpunkte angekoppelt werden. Im **Nanotechnologie-Netzwerk CeNIDE** der Universität arbeiten 18 Professuren gemeinsam an diesem Thema. Die drei DFG-Sonderforschungsbereiche „**Nanopartikel aus der Gasphase**“, „**Magnetische Heteroschichten: Spin-**

struktur und Spintransport“ und „Energy Dissipation at Surfaces“ sowie ein Graduiertenkolleg unterstreichen die Qualität der Arbeiten. Weiter aufgewertet wird die Arbeit durch die enge Zusammenarbeit mit dem An-Institut für Energie- und Umwelttechnik IUTA, das international anerkannte Expertise zu Nanopartikeln und Arbeitsplatzsicherheit einbringt, sowie mit externen Forschungsinstituten der Region, zum Beispiel dem Max-Planck-Institut für Kohlenforschung und dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS). Die Brücke zu den Anwendungen wird u. a. durch das Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT) weiter gestärkt, das die Koordination des NRW-Nanoclusters für die Energie übernommen hat.

An der Universität Münster werden insbesondere die **Nanoanalytik** und die Verbindung zwischen **Nanotechnologien und Biowissenschaften** intensiv ausgebaut. Dazu intensivieren die Fachbereiche Chemie, Physik und Biologie ihre Kooperation mit der Medizin und der Universitätsklinik sowie dem Max-Planck-Institut für Vaskuläre Biologie. Die Erschließung von Anwendungspotenzialen für die Wirtschaft wird gezielt im **Centrum für Nanotechnologie (CeNTech)** vorangetrieben, das zudem auch den NRW-Nanocluster für die Biotechnologie koordiniert. Zudem engagiert sich die Universität Münster erfolgreich in bundes- und EU-weiten Projekten und Netzwerken in den Bereichen NanoBio und Nanoanalytik und kooperiert eng mit anderen NRW-Standorten in diesen Schwerpunkten, zum Beispiel Dortmund, Paderborn, Aachen und Bielefeld.

Die Universität Paderborn konzentriert sich auf die Schwerpunkte **Photonik/Nano- und Mikrooptik** sowie auf **NanoMikro-Systemintegration**. Im Bereich Photonik steht das neu gegründete **Center for Optoelectronics and Photonics Paderborn (CeOPP)** im Mittelpunkt, das, basierend auf den international anerkannten Vorarbeiten der Universität, als zentrale wissenschaftliche Einrichtung etabliert wird. Dazu werden diverse DFG- und Industrieprojekte gestartet sowie die Beantragung eines Transregios bei der DFG vorbereitet. Im Bereich der Systemintegration steht der Ausbau des Forschungsschwerpunktes **Advanced System Engineering Center (ASEC)** sowie die Einrichtung eines Anwendungszentrums **System Integration and Design Center (SiDEC)** gemeinsam mit Fraunhofer und der Industrie im Mittelpunkt. In der **Initiative für Innovative Industrielle Systemintegration (InnoSys)** wird mindestens europaweit erstmalig das Thema Systemintegration systematisch analysiert und aufgebaut. Die Universität Paderborn übernimmt dabei die Analyse und Koordination der wissenschaftlichen Arbeiten.

Das Thema **Optimierung von Konstruktionswerkstoffen und -systemen** der Universität Siegen widmet sich einem wichtigen Teilgebiet der Innovativen Materialien. Unter der Federführung des Fachbereichs Maschinenbau soll der Auf- und Ausbau der „Optimierung von Konstruktionswerkstoffen und -systemen“ in Kooperation mit den Fachbereichen Mathematik, Physik, Chemie – Biologie, Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Elektrotechnik und Informatik erfolgen. Es wird angestrebt, eine DFG-Forschungsgruppe, ein Graduiertenkolleg oder einen Sonderforschungsbereich an der Universität Siegen zu etablieren.

Im **Cμ Research Center for Micro- and Nanochemistry and Engineering**, in dem der Antrag für einen Sonderforschungsbereich vorbereitet wird, konzentriert sich die Universität Siegen auf die Mikro- und Nanochemie sowie auf die multidimensionale Sensorik. 18 Professuren arbeiten in diesem interdisziplinär aufgebauten Zentrum zusammen.

Fachhochschulen

Gerade in den Fachhochschulen mit ihrer anwendungsorientierten Umsetzung von neuen Technologien spielen Nano-Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe eine wichtige Rolle als Querschnittstechnologien, zum Beispiel an den Fachhochschulen Gelsenkirchen, Münster und Südwestfalen, die gemeinsam eine Kompetenzplattform „**Nanoskalige Materialien und funktionale Schichten**“ eingerichtet haben. Darin wird die hochschulübergreifende Zusammenarbeit im Bereich innovativer, nanoskaliger Materialien und funktionaler Schichten in den Handlungsfeldern Fortbildung und Lehre, Beratung, Angewandte Präparation, Physikalisch-chemische Analytik und Gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte vorangebracht. In der Forschung werden in Kooperation mit der Industrie Felder wie zum Beispiel Wasserstoff- und Energietechnik, verschmutzungsresistente, kratzfeste Beschichtungen u. ä. verfolgt.

In der **Kompetenzplattform Optische Technologien** an der Fachhochschule Münster werden in Zusammenarbeit von sechs Professuren aus den Fachbereichen Physikalische Technik, Chemieingenieurwesen und Elektrotechnik Fragestellungen der Materialentwicklung und der neuen Konzepte für Optische Technologien von der anwendungsorientierten Grundlagenforschung bis hin zur Anwendungsentwicklung verfolgt. Besonders im Fokus stehen dabei die Themen Laser, Beleuchtungstechnik mit Leuchtdioden, Solarzellen, abbildende optische Systeme sowie die Telekommunikation.

Die Hochschule Niederrhein in Krefeld hat das **Institut für angewandte Nano- und Optische Technologien (INano)**

eingrichtet. Hier werden Nano- und Mikrotechnologien gemeinsam mit der Industrie zur Anwendungsreife gebracht, insbesondere in den Bereichen Biomedizin, Optische Bauelemente und Systeme, Strukturierung und Messtechnik sowie Umwelt- und Biosensorik.

c) Medizinforschung, Medizintechnik/ Medizintechnologien

Medizinforschung

Die Medizinischen Fakultäten haben in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen zusammen mit den Universitätskliniken vereinbart, klare wissenschaftliche Profile auszubilden und sich jeweils auf bestimmte Forschungs- und Förderschwerpunkte festzulegen. Dabei konzentrieren sich die Medizinischen Fakultäten auf die Forschungsschwerpunkte, die von der Expertenkommission Hochschulmedizin unter der Leitung von Professor

Dichgans Ende des Jahres 2006 als solche bewertet worden sind. Die Neurowissenschaften stehen dabei im Fokus fast aller Standorte. Den strukturellen Rahmen für eine exzellente Forschung und Lehre und ein dauerhaft tragfähiges wirtschaftliches Fundament wird das **Hochschulmedizinergesetz** schaffen, das Anfang 2008 in Kraft treten soll.

Die Umsetzung der Empfehlungen zur Schwerpunktbildung werden vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie gezielt unterstützt: Mit einem speziellen Programm sollen von der Expertenkommission Hochschulmedizin anerkannte Forschungsschwerpunkte durch Auslobung von Schwerpunktprofessuren weiter verstärkt werden. Die Schwerpunktprofessuren sollen von einer Jury aus externen Mitgliedern im Rahmen eines kompetitiven Verfahrens ausgewählt und den Medizinischen Fakultäten ab 2008 zugewiesen werden.

Forschungsschwerpunkte im Cluster Medizinforschung

Münster:

- Entzündung und Transplantation
- Herz- und Gefäßmedizin
- Tumormedizin
- Neuromedizin
- Regenerative Medizin und Reproduktionsmedizin

Bonn:

- Genetische Medizin und Genetische Epidemiologie
- Neurowissenschaften
- Immunologie und Infektiologie
- Hepatogastroenterologie

Duisburg-Essen:

- Herz-Kreislauf
- Onkologie
- Transplantation
- Genetische Medizin

Bochum:

- Neurowissenschaften
- Molekulare Medizin, Proteomik
- Gastroenterologische Onkologie

Düsseldorf:

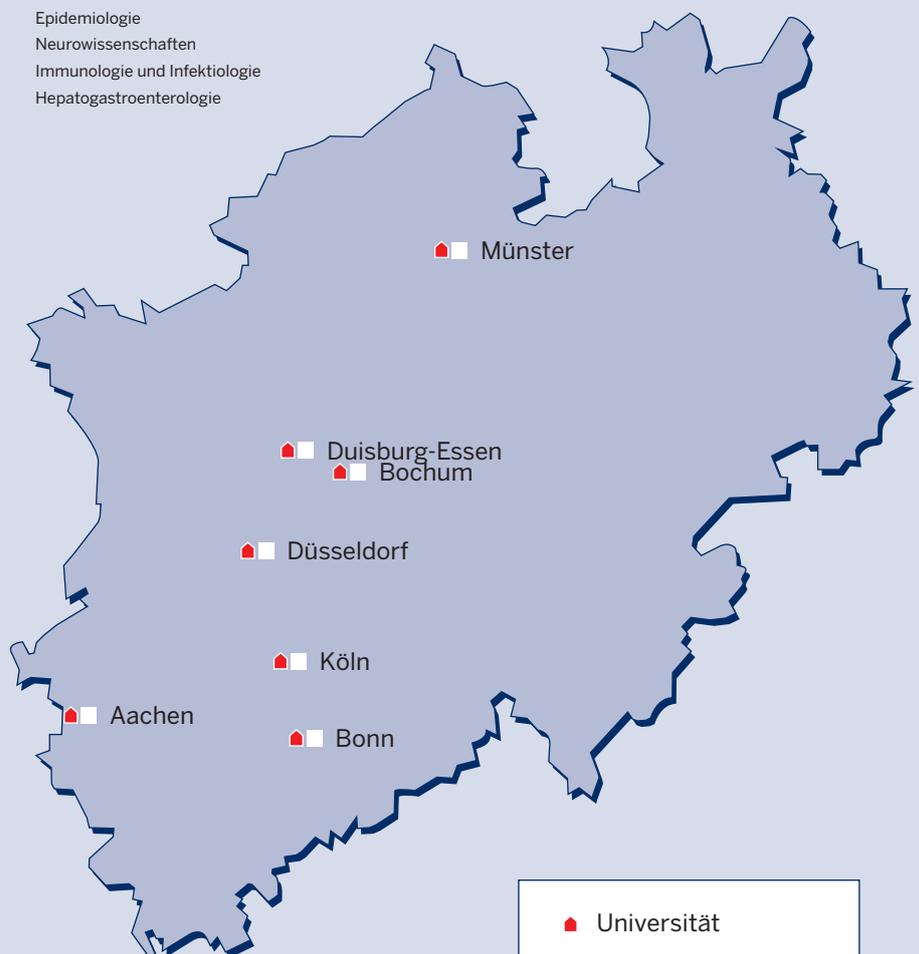
- Molekulare und Klinische Hepatologie
- Kardiovaskuläre Forschung
- Umweltmedizin/Alternsforschung
- Molekulare und Klinische Neurowissenschaften
- Infektionsmedizin

Köln:

- Mechanismen epithelialer und mesenchymaler Regeneration
- Onkologie (Tumor und Abwehr)
- Herz-Kreislauf/Molekulare Grundlagen für die Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen
- Zentralnervensystem

Aachen:

- Medizin und Technik
- Klinische Neurowissenschaften
- Molekulare Krankheitsentstehung



Die Medizinische Fakultät der RWTH Aachen hat sich zum Ziel gesetzt, die in den vergangenen Jahren ausgebauten Schwerpunkte **Medizin und Technik, Klinische Neurowissenschaften und Molekulare Krankheitsentstehung** weiterzuentwickeln. Zwischen den Forschungsschwerpunkten gibt es vielfältige Interaktionen, die der Interdisziplinarität und der besseren Nutzung von Ressourcen dienen. So bedient sich zum Beispiel der Bereich Neuroimaging im Schwerpunkt Klinische Neurowissenschaften neuer im Schwerpunkt Medizin und Technik entwickelter Verfahren. Der Schwerpunkt Medizin und Technik stellt ein Alleinstellungsmerkmal der Medizinischen Fakultät in Aachen dar. Der interdisziplinäre Charakter des Schwerpunktes wird strukturell besonders durch die Arbeitsgemeinschaft Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik an der RWTH repräsentiert, in der die Medizinische Fakultät vier Professuren stellt. Im Forschungsschwerpunkt Molekulare Krankheitsentstehung werden im Sonderforschungsbereich „**Molekulare Mechanismen Zytokin-gesteuerter Entzündungsprozesse: Signaltransduktion und pathophysiologische Konsequenzen**“ verschiedene Initiativen unter dem Leitthema Entzündung und ihre Folgen vereint. Durch allgemeine strukturelle Maßnahmen wie zum Beispiel dem Ausbau der leistungsorientierten Vergabe von Ressourcen sollen die Forschungsschwerpunkte zusätzlich gestärkt werden.

Am Erfolg der Universität Bochum bei der Beteiligung an der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder ist auch die Medizinische Fakultät beteiligt. Durch die Fokussierung der Forschungsressourcen und eine erhöhte nationale und internationale Wahrnehmung wird auch bei den Lebenswissenschaften ein deutlicher Mehrwert erwartet. Die Medizinische Fakultät beabsichtigt, sich zur Stärkung des Forschungsschwerpunktes **Neurowissenschaften** maßgeblich an einem interdisziplinären Sonderforschungsbereich zum Thema Kognitive Neuroplastizität zu beteiligen. Der Forschungsschwerpunkt **Molekulare Medizin/Proteomik** soll effektiver mit der klinischen Medizin vernetzt und der Schwerpunkt **Gastrointestinale Onkologie** im Bochumer Forschungsumfeld stärker verankert werden. Daneben ist eine Vertiefung der Kooperationen mit hochrangigen außeruniversitären Forschungseinrichtungen vorgesehen mit dem Ziel, das Forschungsspektrum zu erweitern und den Wissenstransfer zu verbessern. Das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, das Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS) und das Fraunhofer-Institut Software- und Systemtechnik (ISST), alle in Dortmund, sollen eng mit der Fakultät kooperieren.

Die Medizinische Fakultät der Universität Bonn verfolgt seit einigen Jahren gemeinsam mit dem Universitätsklinikum und der Hochschule eine Strategie der Moderni-

sierung. Die übergeordnete Zielsetzung dieses Prozesses besteht darin, in ausgewählten Bereichen von Forschung, Lehre und Krankenversorgung die Spitzenstellung der Hochschulmedizin zu festigen. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte **Genetische Medizin und Genetische Epidemiologie, Neurowissenschaften, Immunologie und Infektiologie** und der Schwerpunkt **Hepatogastroenterologie** sollen durch Verzahnung von Grundlagenforschung, klinisch orientierter Forschung und translationaler Forschung gestärkt werden. Die Vernetzung mit den Forschungsaktivitäten innerhalb der Universität Bonn soll ausgebaut, die Zusammenarbeit mit der Industrie soll über Stiftungsprofessuren intensiviert werden.

An der Universität Düsseldorf nimmt die Medizin innerhalb der Gesamtstrategie der Hochschule eine besondere Stellung ein. Für die langfristigen Ziele der Hochschule sind diejenigen Forschungsschwerpunkte maßgeblich, die das größte Potenzial für erfolgreiche strategische Kooperationen bieten und über lange Zeit hin entsprechende Ressourcen aufgebaut haben. Für die Medizinische Fakultät ist das insbesondere der Schwerpunkt **Molekulare und Klinische Hepatologie**, zentral getragen durch den 2001 eingerichteten Sonderforschungsbereich „Experimentelle Hepatologie“. Der Forschungsschwerpunkt ist auch im Biologisch-Medizinischen Forschungszentrum verankert und seit Kurzem am BMBF-geförderten Systembiologie-Verbund Hepatosys beteiligt. Dem Schwerpunkt **Kardiovaskuläre Forschung**, der durch einen neu eingerichteten Sonderforschungsbereich und ein Graduiertenkolleg getragen wird, hat die Hochschule die zweite Priorität gegeben. Im Forschungsschwerpunkt **Altersforschung** ist ein neuer Sonderforschungsbereich zum Thema „Umweltinduzierte Alterungsprozesse“ eingerichtet worden, an dem auch die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät beteiligt wird. Daneben werden die Förderschwerpunkte **Molekulare und Klinische Neurowissenschaften und Infektionsmedizin** weiter ausgebaut.

Die Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen konzentriert sich derzeit auf die Forschungsschwerpunkte **Herz-Kreislauf, Onkologie, Transplantation** sowie übergreifend auf die **genetische Medizin**. Durch eine gezielte Berufungspolitik sollen die Schwerpunkte gestärkt werden. Die Beteiligung der Fakultät am Interdisziplinären Zentrum für Medizinische Biotechnologie als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Duisburg-Essen sowie am Forschungszentrum für Magnetresonanz in Medizin und Kognitionswissenschaften zusammen mit dem Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Hochschule und dem Donders Centre for Cognitive Neuroimaging der Radhoud Universität Nijmegen, Niederlande, soll weiterentwickelt werden. Während der Laufzeit der Ziel-

und Leistungsvereinbarung soll ein Sonderforschungsbereich im Schwerpunkt Onkologie beantragt werden.

Ziel der Medizinischen Fakultät der Universität Köln ist es, medizinische Spitzenforschung auf einem international konkurrenzfähigen Niveau zu betreiben und die Forschungsergebnisse möglichst direkt zum Nutzen von Patienten umzusetzen. Dafür soll der eingeschlagene Weg zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Arbeit konsequent weiterverfolgt und der wissenschaftliche Nachwuchs gefördert werden. Entscheidend ist auch die Vertiefung der intensiven und strukturell verankerten Zusammenarbeit mit der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie nicht-universitären Einrichtungen wie dem Forschungszentrum Jülich. Im Schwerpunkt **Mechanismen epithelialer und mesenchymaler Regeneration**, der von den Sonderforschungsbereichen „**Molecular Basis of Structure and Functional Barriers in the Skin**“ sowie „**Zellautonome Immunität**“ getragen wird, werden diese Interaktionen weiterentwickelt.

Der umfangreiche interdisziplinäre Schwerpunkt **Onkologie** (Tumor und Abwehr) wurde bereits durch eine Reihe strategischer Berufungen gefestigt und repräsentiert einen ausgewiesenen Versorgungsschwerpunkt im Klinikum. Der Schwerpunkt **Herz-Kreislauf/Molekulare Grundlagen für die Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen** ist das Ergebnis einer besonders intensiven Verzahnung von klinischen Institutionen mit Institutionen der Grundlagenforschung wie der Pharmakologie, der Vorklinik und der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Die Schärfung der inhaltlichen Ausrichtung wird nach der Neubesetzung einer der Eckprofessuren ab 2009 erfolgen. Schließlich soll im Forschungsschwerpunkt **Zentralnervensystem/Molekulare Grundlagen und neue Therapieansätze in Neurologie und Psychiatrie** die Forschungsachse zwischen dem Forschungszentrum Jülich und der Medizinischen Fakultät gestärkt werden.

An der Medizinischen Fakultät der Universität Münster soll die weitere Profilschärfung, Qualitätsverbesserung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit auch mit dem Ziel gefördert werden, sich in allen wettbewerblichen Verfahren erfolgreich um Fördermittel zu bewerben. Die Forschungsschwerpunkte **Entzündung und Transplantation, Herz- und Gefäßmedizin, Tumormedizin, Neuromedizin sowie Regenerative Medizin und Reproduktionsmedizin** sollen durch Ressourcenkonzentration und gezielte Berufungen weiter gestärkt und inhaltlich fokussiert werden, um landes- und bundesweit Alleinstellungsmerkmale zu entwickeln bzw. zu schärfen. Im Forschungsschwerpunkt **Entzündung und Transplantation** soll ein neuer

Sonderforschungsbereich als Nachfolger des im Jahr 2008 auslaufenden Sonderforschungsbereichs „**Mechanismen der Entzündung**“ beantragt, bei den anderen drei Sonderforschungsbereichen sollen weitere Förderperioden erreicht werden. Das Qualitätssicherungssystem im Bereich Forschung soll durch Allokation aller über die definierte Grundausstattung hinausgehenden Ressourcen nach Leistungs- und Qualitätsevaluation optimiert und ausgebaut werden. Gemeinsam mit den Fachbereichen Biologie, Chemie/Pharmazie und Physik sowie dem Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin und dem Leibniz-Institut für Arterioskleroseforschung soll das Projekt „**Cell Dynamics and Disease: From Cellular Plasticity to Inflammatory and Vascular Pathologies**“ (CEDAD) auch dann realisiert werden, wenn die entsprechende Bewerbung um einen Cluster im Rahmen der Exzellenzinitiative nicht erfolgreich sein sollte.

Medizintechnik

Die Medizintechnik umfasst elektromedizinische Geräte, Implantate, Praxis- und Krankenhauseinrichtungen, Hilfsmittel für Behinderungen, optische Hilfsmittel sowie chirurgische und zahnmedizinische Instrumente. Von Medizinprodukten spricht man, wenn auch Diagnostika, bestimmte Biomaterialien und Zubehörteile hinzugezählt werden. In Deutschland liegt das Marktvolumen von Medizinprodukten bei 19 Milliarden Euro (2003) – das entspricht einem Weltmarktanteil von knapp 10 Prozent (Quelle: Europäische Kommission 2005/Eucomed). Damit rangiert Deutschland weltweit auf Platz 3 hinter den USA und Japan. In Europa hält Deutschland in diesem Bereich mit weitem Abstand die Spitzenposition: Der Markt ist mehr als doppelt so groß wie in Frankreich mit neun Milliarden Euro und mehr als dreimal so hoch wie in Italien mit sechs Milliarden Euro. Bundesweit waren 2005 über 90.000 Menschen in 1.158 Medizintechnik-Unternehmen beschäftigt, deren Umsatz bei über 15,5 Milliarden Euro lag. Die Medizintechnik ist in NRW stark von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt. Es gibt etwa 200 medizintechnische Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten. Mit rund 9.600 Mitarbeitern erwirtschafteten sie 2005 einen Umsatz von 830 Millionen Euro.

Universitäten

Die Forschung an nordrhein-westfälischen Universitäten, insbesondere in den Kompetenzzentren für Medizintechnik in Aachen, Bochum und Duisburg-Essen, bieten eine leistungsfähige Basis für die zahlreichen Innovationen in der Medizintechnik.

Die RWTH Aachen ist ein prominenter Hochschulstandort für Medizintechnik in NRW. Das breite Spektrum der Hochschule umfasst die Gebiete **Gewebezüchtung**,

Forschungsschwerpunkte im Cluster Medizintechnik

U Münster:

- Molekulare Zelldynamik
- Molekulare Bildgebung
- Entzündung und Transplantation (Universitätsklinikum)
- Herz- und Gefäßmedizin (Universitätsklinikum)
- Tumormedizin (Universitätsklinikum)
- Neuromedizin (Universitätsklinikum)
- Regenerative Medizin und Reproduktionsmedizin (Universitätsklinikum)

FH Münster:

- Gesundheit – Life Sciences

FH Gelsenkirchen:

- Medizin und Gesundheit

U Duisburg-Essen:

- Genetische Medizin und medizinische Biotechnologie
- Herz-Kreislauf (Universitätsklinikum)
- Onkologie (Universitätsklinikum)
- Transplantation (Universitätsklinikum)
- Genetische Medizin (Universitätsklinikum)

U Bochum:

- Strukturbiologie und Molekulare Medizin
- Neurowissenschaften
- Molekulare Medizin, Proteomik (Medizinische Fakultät)
- Gastroenterologische Onkologie (Medizinische Fakultät)

FH Niederrhein:

- Hygiene, Gesundheit und Ernährung

U Düsseldorf:

- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Medizin
- Lebenswissenschaften mit dem Anwendungsbereich Biotechnologie
- Molekulare und Klinische Hepatologie (Universitätsklinikum)
- Kardiovaskuläre Forschung (Universitätsklinikum)
- Umweltmedizin/Alternsforschung (Universitätsklinikum)
- Molekulare und Klinische Neurowissenschaften (Universitätsklinikum)
- Infektionsmedizin (Universitätsklinikum)

U Köln:

- Lebenswissenschaften
- Mechanismen epithelialer und mesenchymaler Regeneration (Universitätsklinikum)
- Onkologie (Tumor und Abwehr) (Universitätsklinikum)
- Herz-Kreislauf/Molekulare Grundlagen für die Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen (Universitätsklinikum)
- Zentralnervensystem (Universitätsklinikum)

DSH Köln:

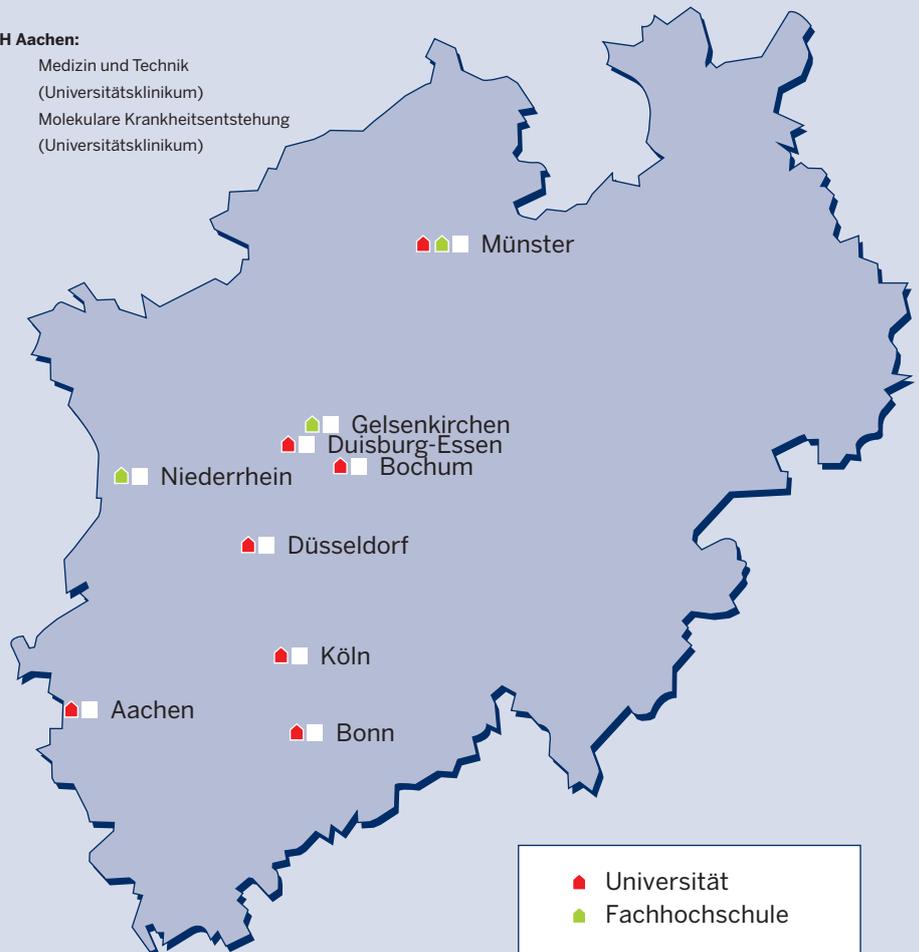
- Präventive Dopingforschung

TH Aachen:

- Medizin und Technik (Universitätsklinikum)
- Molekulare Krankheitsentstehung (Universitätsklinikum)

U Bonn:

- Genetische Medizin und genetische Epidemiologie (Universitätsklinikum)
- Neurowissenschaften (Universitätsklinikum)
- Immunologie und Infektiologie (Universitätsklinikum)
- Hepatogastroenterologie (Universitätsklinikum)



Biomaterialien, Biomechanik, Implantate, Bildgebung (Magnetresonanz, Ultraschall), minimalinvasive Therapie, kardiovaskuläre Technik, chirurgische Therapietechnik, Stammzellen, Hochfrequenztechnik, Mikrostrukturintegration und die Krebsdiagnostik. Die institutionelle Verankerung der Medizintechnik an und im Umfeld der Hochschule ist sehr breit: Hierzu zählen das **Interdisziplinäre Zentrum für Klinische Forschung Biomaterialien und Material-Gewebsinteraktion bei Implantaten (IZKF BIOMAT)**, das ehemals vom BMBF geförderte **Aachener**

Kompetenzzentrum Medizinische Technik (AKM), das Institut für Biomedizinische Technologien, das Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, der Philips-Lehrstuhl für Medizinische Informationstechnik und das Kompetenzzentrum **Biwerkstoffe Aachen (bwA)**. Prominente Aachener Medizintechnikprojekte sind etwa die Entwicklung eines Kunstherzens sowie von Retina-Implantaten. Die Anbindung an die klinische Anwendung ist sehr eng, weiterhin bestehen Kooperationen mit dem Forschungszentrum Jülich und dem Deutschen Wollforschungsin-

titut (DWI) sowie mit anderen Standorten in NRW. Das DWI ist neben der RWTH auch am neuen Transregio-SFB 37 „**Mikro- und Nanosysteme in der Medizin – Rekonstruktion biologischer Funktionen**“ beteiligt. Weitere Partner sind hier die Universität Hannover, u. a. mit der Sprecherhochschule, sowie Rostock.

Die Ruhr-Universität Bochum hat eine besondere Kompetenz in der **Bildgebung mit Ultraschall**, was mit der Einrichtung des **Kompetenzzentrums Medizintechnik Ruhr (KMR)** durch das BMBF im Jahr 2001 honoriert wurde. Medizinische und technologische Kompetenzen werden von zahlreichen Akteuren aus Forschung und Entwicklung, Wirtschaft und Kliniken repräsentiert. Die gesamte Wertschöpfungskette von Forschung und Entwicklung, über die Produktion bis zur Vermarktung und Anwendung soll besonders wirkungsvoll genutzt werden. Das fachliche Profil des KMR ist gekennzeichnet durch Themen und Projekte der diagnostischen Abbildung in der Medizin. In allen Bereichen spielt neben der Hochfrequenzsonographie die in Bochum entwickelte Echtzeitelastographie eine besondere Rolle: Damit lassen sich Gewebeverhärtungen wie z.B. Knoten, Plaques ergänzend zum herkömmlichen Ultraschall in Bildern visualisieren. Aufbauend auf den Aktivitäten des KMR sollen im seit Anfang 2007 bestehenden **Zentrum für Medizinische Bildgebung** neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen erprobt, entwickelt und vermarktet werden. Das Zentrum steht dabei interessierten Unternehmen und Gründern mit Geräten, Laborflächen und Know-how zur Verfügung. Ein wichtiges außeruniversitäres Kompetenzzentrum ist die Gesellschaft für telematische Traumatologie, wo telemedizinische Lösungen für Unfallopfer entwickelt werden.

An der Universität Duisburg-Essen sind Forscher des Zentrums für Medizinische Biotechnologie (ZMB) auf **Biomaterialien** spezialisiert. Hierzu zählt die Entwicklung neuer Implantate: Endoprothesen, die durch geeignete Beschichtungen biokompatibel gemacht werden müssen, innovativer Knochenersatz aus Nanokristallen oder bioabbaubare Schädelimplantate, die innerhalb weniger Jahre durch körpereigenen Knochen ersetzt werden sollen. Durch Beschichtungen mit einem speziellen Protein konnten Knochen-bioaktive Implantatoberflächen hergestellt werden, die in Tierversuchen eine beschleunigte und verbesserte Einheilung von Titanimplantaten zeigten. Die Arbeiten finden zum Teil in enger Kooperation mit Unternehmen und Kliniken statt.

Darüber hinaus erhielt die Hochfeld-Magnetresonanztomographie (MRT) in NRW einen großen Auftrieb, indem am Standort Essen die erste **7-Tesla-MRT-Anlage für klinische Ganzkörperanwendungen** errichtet worden ist.

Über die extrem hohe Auflösung sind völlig neue Einblicke in physiologische Vorgänge möglich. Hierbei handelt es sich um ein Kooperationsprojekt mit Siemens und der Universität Nijmegen. Als erstes Gerät dieser Art weltweit wird am Forschungszentrum gegenwärtig ein so genannter 9,4-Tesla-PET-MR-Tomograph für die Hirnforschung aufgebaut. Ein weiterer Hochfeld-MRT-Standort befindet sich in Köln, wo in enger Kooperation zwischen dem MPI für neurologische Forschung und der Universität bzw. dem Klinikum Köln Mechanismen des Schlaganfalls untersucht werden. In Köln wird dieser Bereich in erheblichem Maße von Nachwuchsforschern getragen.

Der Schwerpunkt „**Molekulare Bildgebung**“ (s. Biotechnologie) an der Universität Münster kann ebenfalls der Medizintechnik zugeordnet werden. Die biotechnologischen Aspekte des **European Institute for Molecular Imaging (EIMI)** beziehen sich zum Beispiel auf die Identifizierung molekularer Targets oder auf die Entwicklung pharmazeutischer Wirkstoffvorläufer als Kontrastmittel, während die medizintechnischen Aspekte auf die (Weiter-)Entwicklung von Abbildungstechniken fokussiert sind. Weitere wichtige außeruniversitäre Forschungsinstitute mit starken Bezügen zur Medizintechnik sind außer dem FZ Jülich und dem MPI für neurologische Forschung in Köln das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt im Bereich der Telemedizin und das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik z.B. im Bereich lasergestützter Verfahren zur Produktion von Implantaten, das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, z.B. im Bereich faserverstärkter Kunststoffe für OP-Insturmente und das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen, z.B. im Bereich implantierbarer Systeme zur Augeninnendruck-Überwachung durch neue Sensortechnologien.

Fachhochschulen

Die Forschung an nordrhein-westfälischen Fachhochschulen bietet ebenfalls eine leistungsfähige Basis für die zahlreichen Innovationen in den Medizintechnologien.

An der Fachhochschule Gelsenkirchen werden im Rahmen des Schwerpunktes Medizin und Gesundheit für medizintechnische Anwendungen etwa Formgedächtnislegierungen z.B. für Implantate, Beschichtungsmaterialien mit speziellen Funktionen oder biokompatible Materialien entwickelt. Eine wichtige Rolle für medizinische Anwendungen spielt die **anwendungsorientierte Entwicklung intelligenter Systeme** etwa in den Bereichen Bildverarbeitung und Datenanalyse sowie die Entwicklung von berührungslosen 3D-Messverfahren, die bei minimal-invasiven Operationstechniken eingesetzt werden können. An der FH Gelsenkirchen wurde zum Beispiel ein bildgeführtes Navigationssystem TomoGuide entwickelt, das es

erlaubt, bei Operationen die Instrumente millimetergenau durch den Körper zu führen.

Die Fachhochschule Münster hat innerhalb des Kompetenzfelds Gesundheit/Life Sciences einen Arbeitsbereich Medizintechnik und betreibt auf diesem Gebiet seit 2003 die **Kompetenzplattform Life Sciences – Medizintechnik** (complex-x). Hierbei stehen Materialforschung, Geräteentwicklung, Ergonomie von Medizinprodukten, technische Orthopädie und medizinische Bildgebung und -verarbeitung im Vordergrund. Die FH entwickelt zum Beispiel spezielle Laser-Mikrobearbeitungsverfahren, mit denen Stents schneller und präziser als bisher zugeschnitten und nachbearbeitet werden können. Weitere Projekte sind zum Beispiel auf dem Gebiet der Dialyse und des Organmonitorings angesiedelt, zudem arbeitet man an der Diagnose und an Therapieverfahren zur frühzeitigen Behandlung des Darminfarktes. Die Kompetenzplattform bündelt das Know-how der beteiligten Wissenschaften Informatik, Maschinenbau, Medizin, Biologie, Chemie, Elektrotechnik und Betriebswirtschaft. Zu den beteiligten Partnern gehören das Universitätsklinikum Münster, das Fraunhofer-Institut für mikroelektronische Schaltungen und Systeme in Duisburg und das niederländische Krankenhaus Medisch Spectrum Enschede und das An-Institut Use-Lab GmbH. Über Use-Lab ist der Bereich Medizintechnik auch in das deutsch-niederländische Unternehmensnetzwerk Transnational Initiative on Medical Product Development (TIMP) eingebunden, das von der EU im Programm Interreg IIIA gefördert wird.

An der Hochschule Niederrhein ist das **Euregional Network Hygiene for Health** angesiedelt. Das grenzüberschreitende Kompetenznetzwerk beschäftigt sich mit der Wiederaufbereitung minimalinvasiver Instrumente und der Dekontaminierung verunreinigter medizinischer Oberflächen. Die Motivation für das Projekt basiert darauf, dass es in Deutschland nach aktuellen Schätzungen jährlich zu mehreren zehntausend Todesfällen wegen im Krankenhaus erworbener Infektionen kommt. Neue Marktpotenziale für Hygiene-Dienstleistungsbetriebe in der Euregio Rhein-Maas-Nord sollen mit diesem Projekt durch Schaffung überregionaler Wettbewerbsvorteile erschlossen werden. Beteiligt an dem Verbund sind außerdem das wfk-Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie in Krefeld, das Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) sowie das niederländische Institut TNO in Eindhoven.

d) Energieforschung und Energietechnologien

Nordrhein-Westfalen ist das **Energieland Nummer 1** in Deutschland. Geprägt von einer 150-jährigen Tradition von

Kohle und Stahl hat sich das bevölkerungsreichste und wirtschaftsstärkste deutsche Bundesland zu einem dynamischen modernen Industriestandort entwickelt. Das gilt insbesondere für den Bereich Energie. Nordrhein-Westfalen liefert 30 Prozent der Stromversorgung für Deutschland, 240.000 Menschen arbeiten in der Energiewirtschaft.

Die Energieforschung hat dementsprechend einen herausragenden Stellenwert in der Innovationspolitik des Landes. Das Ziel: Als Energieland Nummer 1 will NRW bis 2015 auch Energieforschungsland Nummer 1 werden. Vor diesem Hintergrund hat das MIWFT das Konzept **Energieforschung in NRW** entwickelt. Es wird von einer klaren Schwerpunktsetzung auf die nordrhein-westfälischen Stärken in den genannten unterschiedlichen Energietechnologien geprägt. Schwerpunkte im Forschungskonzept sind: Speichersysteme, CO₂-arme Kraftwerkstechnik im fossilen und nuklearen Bereich, Kernfusion, Kernsicherheitsforschung, Rohstoffe der Zukunft, Wasserstoff, Solarthermik, Photovoltaik und Einspartechnologien. Die Förderung der Grundlagenforschung konzentriert sich auf Materialforschung, Simulation an Supercomputern und das Zusammenbringen von Forscherteams über bisherige Fächergrenzen hinweg.

Mit mehr als 20 Standorten an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die sich mit Energie befassen, bietet Nordrhein-Westfalen quantitativ ein **starkes Forschungsumfeld für innovative Energieunternehmen**. An fast jeder Hochschule wird auf dem Gebiet der Energie mit unterschiedlichen Schwerpunkten gelehrt und geforscht. Zentren wie das Forschungszentrum Jülich, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln, das Zentrum für Brennstoffzellentechnik in Duisburg oder das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim betreiben international renommierte Spitzenforschung.

Die Zusammenarbeit der Akteure hat in der nordrhein-westfälischen Energieforschung eine besondere Qualität: Die Beteiligten haben verstanden, dass Industrie und Hochschulpartner grundlegende Fragen von Forschung und Entwicklung gemeinsam lösen müssen – über die Grenzen von Institutionen hinweg und interdisziplinär.

Universitäten

Auf dem Gebiet der Energieforschung ist die RWTH Aachen ein herausragendes Beispiel. Hier wird u.a. in den Bereichen **Effizienztechniken, Energiespeicher, Kraftwerkstechnik, Biogene Energieträger, Solarenergie, Geothermie** und **elektrische Netze** geforscht. Beispielsweise wird ein Konzept des CO₂-armen Kohlekraftwerks entwickelt, das den Wirkungsgrad von 700-Grad-Kraftwerken auf bisher nicht darstellbare 50 Prozent und mehr

erhöhen kann. Bereits heute laufen in Nordrhein-Westfalen die Tests im Dauerbetrieb für wesentliche Komponenten im Steinkohlekraftwerk Gelsenkirchen-Scholven. Auch auf den Gebieten der **Kernreaktor- und Sicherheitstechnik**, der **nuklearen Abfall- und Endlagerforschung** sowie des **Strahlenschutzes** ist die RWTH ein wesentlicher Know-how-Träger und hat sich mit der Entwicklung des Hochtemperaturreaktors in Form des Kugelhaufenreaktors international einen hervorragenden Namen erworben. Südafrika und China treiben die Entwicklung dieser Reaktorlinie weiter voran. Zudem sind neben dem Forschungszentrum Jülich auch Firmen aus Nordrhein-Westfalen an den Arbeiten führend beteiligt.

Der in Nordrhein-Westfalen beheimatete Konzern E.ON hat sich entschieden, gemeinsam mit der RWTH in Aachen ein **Energieinstitut der Spitzenforschung** aufzubauen und dafür 40 Millionen Euro zu investieren. Nordrhein-Westfalen hat damit die Chance, auf Jahrzehnte führender Standort der Energieforschung zu werden. Aachen mit seiner hervorragenden Expertise hat sich für dieses Vorhaben im harten Standortwettbewerb gegen renommierte, auch internationale Konkurrenz, durchgesetzt.

Mit den drei Universitäten Duisburg-Essen, Bochum und Dortmund steht weiterhin die Ruhr-Metropole im Zentrum der Energieforschung. Eine besondere Rolle spielen hier wichtige Infrastrukturmaßnahmen – wie eine ca. 220 km lange **Wasserstoffpipeline**. Mit den herausragenden Forschungsaktivitäten im Bereich der **Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnik** an den drei o.g. Universitäten hat die Region zudem die Chance, in diesem Bereich zu einer Modellregion für die Anwendung in Deutschland zu werden. Mehrere internationale Firmen, die auf diesem Gebiet arbeiten, haben sich für diese Region entschieden: Dynetech und Hydrogenics aus Kanada, IdaTech und 3M aus den USA sowie CFCL aus Australien. Das ausgezeichnete Forschungsumfeld war für ihre Standortentscheidung eines der wesentlichen Argumente.

Um die Forschung und Entwicklung im Bereich der **Brennstoffzellentechnik** weiter voranzutreiben, wurde 2001 auf Initiative der Universität Duisburg-Essen, insbesondere der Fachgebiete Energietechnik (Maschinenbau) und Elektrische Anlagen und Netze, mit Unterstützung der Landesregierung das **Zentrum für BrennstoffzellenTechnik Duisburg (ZBT)** gegründet. Das ZBT führt Forschungs-

Forschungsschwerpunkte im Cluster Energieforschung und Energietechnologien

FH Gelsenkirchen:

- Angewandte Energiesystemtechnik im Ruhrgebiet

U Bochum:

- Subterrane Ingenieurwesen und nachhaltige Energietechnologien

FH Bochum:

- Geothermische und angewandte Energiesystemtechnik

FH Düsseldorf:

- Innovative Energiesysteme

FH Südwestfalen:

- Umwelt- und Energieforschung

FH Köln:

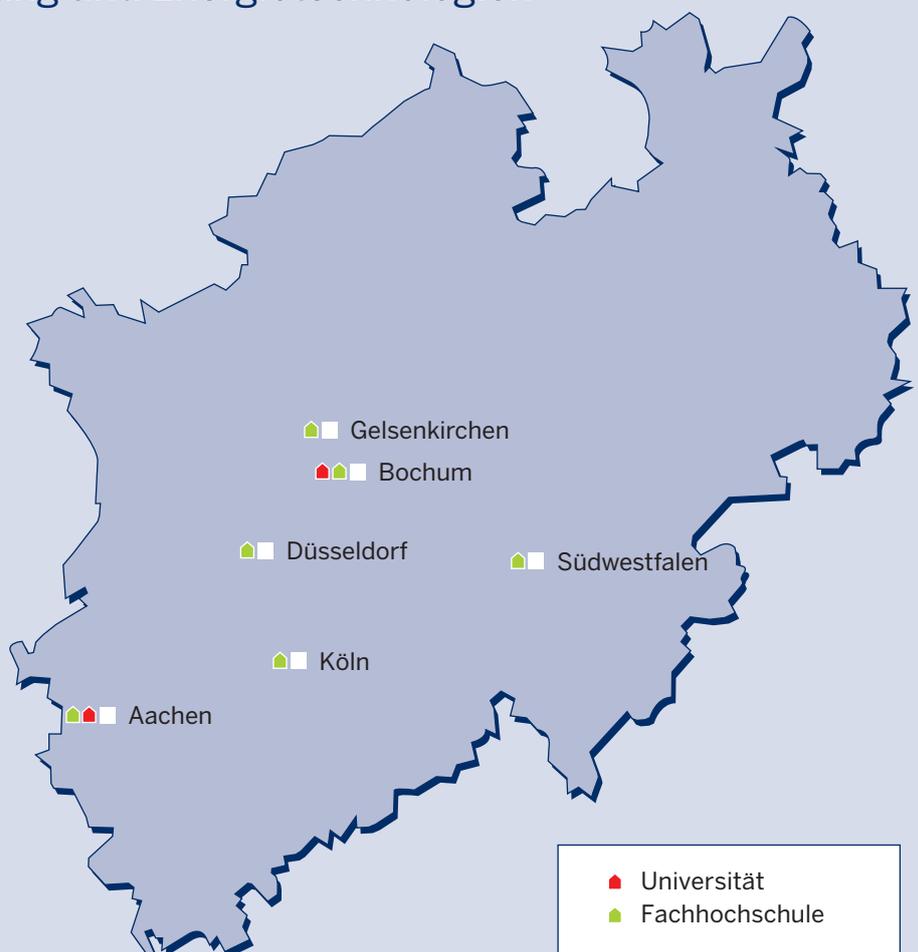
- Wasser – Energie – Umwelt

FH Aachen:

- Energie und Umwelt

TH Aachen:

- Energie- und Verfahrenstechnik



und Entwicklungsarbeiten für industrielle und öffentliche Auftraggeber durch und erbringt Dienstleistungen im Bereich der Brennstoffzellentechnologie. Das ZBT ist in die verschiedenen Aktivitäten des Landes NRW im Bereich der Energie- und Brennstoffzellenförderung eingebettet und soll insbesondere dem verstärkten Technologiebedarf der Industrie auf dem Gebiet der Brennstoffzelle sowie ihrer Systemtechnik Rechnung tragen und eine Brücke zwischen universitärer Grundlagenforschung und den industriellen Ansprüchen auf Anwendungsfähigkeit bilden. Außerdem sind Impulse für die Beschäftigung in der Region und dem Land NRW durch die Brennstoffzellentechnologie ein wichtiges Ziel. Das ZBT verfolgt dabei die Absicht, in der Region ein Kristallisationspunkt für neue Technologien mit Fokus auf die Brennstoffzellentechnologie zu werden. Der Transfer von Technologie und Know-how in die Region zur nachhaltigen Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit ist dabei eine zentrale Aufgabe.

Um die umfangreichen Kompetenzen der Ruhruniversitäten in allen Bereichen der Energieforschung zu bündeln, betreiben die Universitäten Bochum, Dortmund und Duisburg-Essen im **Energieforschungsverbund Ruhr** (ef. Ruhr) seit einiger Zeit gemeinsam Forschung im Energiebereich. Große und komplexe Forschungsaufträge aus der Industrie, die eine koordinierte Zusammenarbeit mehrerer Fakultäten und Fachrichtungen erfordern, können im Verbund akquiriert und effizient durchgeführt werden.

Fachhochschulen

Die **Kompetenzplattform Energie und Umwelt** steht allen Mitgliedern der Fachhochschule Aachen als Verbund von Forschern und Einrichtungen offen, die in diesem zentralen Forschungsthema tätig sind. Neben der Projektgruppe NOWUM ist dies das Solar-Institut Jülich als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Fachhochschule. Die Forschungsthemen der Kompetenzplattform reichen von nachwachsenden Rohstoffen bis zur Solartechnik, von den thermischen Energieumwandlungsverfahren bis zum Emissionshandelgesetz. Die entwickelten Lehr- und Weiterbildungsangebote werden in ausländische Bildungssysteme wie Griechenland, Iran, Indien oder Libanon exportiert.

Einen besonderen Stellenwert an der FH Aachen nimmt das Solar-Institut Jülich ein, speziell mit dem Bereich der **Solarthermischen Kraftwerke**. Die Wissenschaftler des Solar-Instituts Jülich der Fachhochschule Aachen sind führende Know-how-Träger auf diesem Gebiet. Vor diesem Hintergrund entsteht in Jülich das erste solarthermische Kraftwerk in Deutschland mit einer Leistung von 1,5 Megawatt – für Forschungs- und Demonstrationszwecke. Ziel ist der Exportmarkt, denn alle einschlägigen Studien

prognostizieren solarthermischen Kraftwerken einen erheblichen Anteil an der Stromerzeugung in sonnenreichen Ländern. Die Wissenschaftler der FH Aachen haben zusammen mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln das innovative Kernstück dieses solarthermischen Turmkraftwerks entwickelt. Ihnen ist es gelungen, aus einem neuen keramischen Material einen offenen volumetrischen Receiver herzustellen. Der Receiver erlaubt sehr viel höhere Wirkungsgrade und eine einfachere Struktur des Kraftwerks als andere Modelle. Die insgesamt 21,7 Mio. Euro teure Anlage wurde von den Stadtwerken Jülich zusammen mit dem Solar-Institut Jülich der FH Aachen, der Stadt Jülich, dem DLR in Köln und der Kraftanlagen München GmbH geplant. Ziel der Anlage ist es, eine solide Basis für eine Demonstration der innovativen Technik zu geben sowie eine Basis für die kontinuierliche Weiterentwicklung dieser Technologie zu schaffen. Dabei gilt es, die derzeitige Marktführerschaft des deutschen Anlagen- und Maschinenbaus in einem stark wachsenden Exportmarkt zu sichern. Die Umsetzung dieses zukunftsweisenden Solarprojekts stärkt Nordrhein-Westfalen als Standort für innovative Energieforschung. Im Herbst 2007 soll der Bau beginnen, im Frühjahr 2009 der erste Strom erzeugt werden.

Auch die Fachhochschule Bochum hat mit dem Schwerpunkt **Geothermische und angewandte Energiesystemtechnik** den Fokus auf die Energieforschung gelegt. Ein wichtiger Bestandteil des Forschungsprofils ist die gemeinsam von der FH Bochum und der FH Gelsenkirchen getragene Kompetenzplattform **Angewandte Energiesystemtechnik im Ruhrgebiet**. Darauf aufbauend wurde das Verbundinstitut für angewandte Energiesystemtechnik im April 2005 durch die Fachhochschulen Bochum und Gelsenkirchen gegründet. An der Fachhochschule Bochum wurde das **Zentrum für Geothermie und Zukunftsenergien** eingerichtet. Darüber hinaus wurde in Kooperation mit der RWTH Aachen und der FH Gelsenkirchen ein gemeinsames Forschungsinstitut Geothermiezentrum Bochum (GZB e.V.) gegründet. Das **Geothermiezentrum NRW** in Bochum ist eine Verbundforschungseinrichtung der Wissenschaft und der Wirtschaft unter enger Einbeziehung von Verwaltung und Politik. Mit dieser breiten Verankerung dient es der Öffentlichkeit als Kompetenzzentrum und Ansprechstelle in allen Fragen der Nutzung und Gewinnung von Erdwärme.

Im Dezember 2001 wurde das **Energieinstitut** der Fachhochschule Gelsenkirchen von zehn Professoren der Fachbereiche Elektrotechnik, Maschinenbau sowie Versorgungs- und Entsorgungstechnik gegründet. Ziel der Gründung war die Bündelung der vorhandenen Kompetenzen im Bereich moderner Energiesystemtech-

nik über Fachbereichsgrenzen hinweg. Als Ergebnis des Zusammenschlusses entstanden diverse neue interdisziplinäre Forschungsaktivitäten, wie z.B. die Einrichtung eines durch das Land Nordrhein-Westfalen geförderten Forschungsschwerpunktes „**Energiesystemtechnik**“. Aus der Fülle künftiger Energieversorgungsmöglichkeiten befasst sich das Energiel Institut unter anderem mit Brennstoffzellen, mit der Photovoltaik und mit der Solarthermie. Im Hinblick auf die mehr traditionelle Energieversorgung stehen die schadstoffarme Verbrennung und die Kraft-Wärme-Kopplung im Vordergrund. Schwingungsuntersuchungen sowie werkstoffwissenschaftliches Wissen sind wesentlich im Hinblick auf die Entwicklung moderner Gas- und Dampfturbinen. Auch das Lehrangebot der Fachhochschule Gelsenkirchen hat von der Institutsgründung profitiert. Im Jahr 2001 wurde ein fachbereichsübergreifender **Masterstudiengang Energiesystemtechnik** eingeführt, der im Wesentlichen von Professoren des Energiel Instituts mitgetragen wird. Die guten Kontakte des Instituts insbesondere zur regionalen mittelständischen Industrie sind wichtige Garanten für eine praxisnahe Forschung, deren Ergebnisse wichtige wirtschaftliche Impulse für die Energieregion Emscher-Lippe mit sich bringen.

2.3 Branchenspezifische Cluster

a) Logistik

Der Transport von Material und Waren, von Informationen und Daten ist zur Lebensader unserer hoch arbeitsteiligen Industrie geworden. Produktivität, Ressourceneinsatz, Kundenorientierung und Gütervielfalt sind am Markt nur durch logistische Planung und Steuerung der einzelnen Arbeitsprozesse zu erreichen. Logistik ist deshalb Rückgrat und Motor des wirtschaftlichen Erfolges. In Nordrhein-Westfalen ist die Transport- und Logistikbranche zu einem der wichtigsten Dienstleistungszweige geworden. Nordrhein-Westfalen ist eine exzellente Adresse in Europa und das nicht nur aufgrund der erstklassigen Infrastruktur und der herausragenden Verkehrsadern. NRW ist in der Logistik leistungsfähig, weil es über Logistikunternehmen verfügt, die jeden Tag zum Erfolg der Branche beitragen. Die überwiegend mittelständisch geprägte Logistikbranche gehört mit etwa 250.000 Beschäftigten in etwa 10.000 Unternehmen zu den Stärken der nordrhein-westfälischen Wirtschaft.

Mindestens genauso wichtig wie die Logistikdienstleistungen ist die Technologie, die der Branche hilft, ihre Leistungen zu erbringen. Das sind zunächst die Technologien aus dem Bereich Maschinenbau, die dafür sorgen, dass sich moderne Lagerkomplexe schneller „bewegen“ können

als früher. Diese so genannte **Materialflusstechnik** mit Sortern und vollautomatischen Hochregallagern wird bei vielen vorwiegend mittelständischen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen hergestellt. Mit dem in Dortmund ansässigen Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) verfügt NRW über eine der wichtigsten Einrichtungen zur Weiterentwicklung dieser Technologien.

Die Logistik spielt in eine Vielzahl von Lehr- und Forschungsbereichen hinein. Von insgesamt 71 universitären Lehrstühlen in Deutschland befinden sich 18 in Nordrhein-Westfalen, das damit im bundesdeutschen Vergleich vor Sachsen den Spitzenplatz einnimmt. Von den 58 Lehrstühlen an Fachhochschulen nimmt Nordrhein-Westfalen mit elf Lehrstühlen bundesweit den zweiten Platz hinter Bayern und vor Baden-Württemberg ein. Zwei Hochschulen in Nordrhein-Westfalen haben die Logistik explizit als eigenständigen Forschungsschwerpunkt im Rahmen der Ziel- und Leistungsvereinbarungen herausgestellt und werden daher im Folgenden dargestellt.

Universitäten

Die Universität Dortmund hat im Bereich der Logistik einen Schwerpunkt ihrer Forschungsaktivitäten gesetzt. Vier Lehrstühle und ein Fachbereich beschäftigen sich dort intensiv mit verschiedenen Aspekten der Logistik. Innerhalb der Fakultät Maschinenbau bilden das Fachgebiet Logistik, der **Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen (FLW)**, der **Lehrstuhl für Fabrikorganisation (LFO)** und der **Lehrstuhl Verkehrssysteme und -logistik (VSL)** die Säulen der Logistikforschung. Zudem wurde zusammen mit dem IML der Sonderforschungsbereich (SFB) „**Modellierung großer Netze in der Logistik**“ eingerichtet. Ziel des Sonderforschungsbereichs ist es, eine Theorie zu entwickeln, wie solche Netze in Zukunft gestaltet, organisiert und gesteuert werden können.

Neben der Universität Dortmund finden auch an weiteren Hochschulen in NRW, u. a. in der Universität Duisburg-Essen mit dem **Zentrum für Logistik und Verkehr**, in diesem Bereich Forschungsaktivitäten statt.

Fachhochschulen

Die Hochschule Niederrhein hat ebenfalls einen Forschungsschwerpunkt in der Logistik. Das **Institut für Arbeitsschutz, Umweltschutz, Gesundheitsförderung und Effizienz (A.U.G.E)** der Hochschule hat ein Projekt zur Optimierung der Produktionsabläufe und des Warentransports gestartet. Ein Grund für dieses Vorhaben ist die im Vergleich zu vielen anderen Erwerbstätigen höhere Belastung von Lkw-Fahrern und -Fahrerinnen. Zielsetzung des Projektes ist die Unterstützung von Unternehmen bei der Prozessgestaltung und -optimierung.

b) Automotive – Fahrzeugbau und Zulieferer

Die Erwartungen an die Automobile der Zukunft sind hoch: Sie sollen sicherer und komfortabler werden, etwa durch intelligente Fahrerassistenz-, Licht- und Telematiksysteme. Und sie sollen emissionsärmer werden, etwa durch ein intelligentes Motorenmanagement, innovativen Karosserieleichtbau oder alternative Antriebsformen.

Nordrhein-Westfalen ist vor allem durch eine breite mittelständische Zuliefererindustrie geprägt: Mit rund 1.000 Unternehmen und 30 Milliarden Euro Umsatz stellt NRW mehr als ein Drittel aller deutschen Automobilzulieferer. Darüber hinaus haben mit DaimlerChrysler, Ford und Opel drei große Automobilhersteller Produktionsstätten in Nordrhein-Westfalen.

In NRW sind weltweit führende Forschungsstätten der Automobiltechnologie beheimatet. Etwa 40 automobilbezogene FuE-Einrichtungen gibt es allein im Raum Aachen, so das bekannte **Institut für Kraftfahrwesen (ika)** und den **Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen (vka)** an der RWTH Aachen. Gemeinsam mit den anderen Universitäten wird das ganze Spektrum für die automobilen Wertschöpfungskette auch wissenschaftlich abgedeckt.

Auch die privaten Unternehmen forschen in Nordrhein-Westfalen: Die Firma FEV ist ein weltweit führendes, forschungsintensives Unternehmen in der Motorentechnologie. Ford hat sein europäisches Forschungszentrum (European Research Center) hier angesiedelt. Toyota gründete im Jahr 2000 in Köln sein Formel-1-Zentrum. Die US-Firma Visteon betreibt ein Technologiezentrum in Kerpen nahe Köln.

Die Automobilhersteller führen einen wesentlichen Teil der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit nicht mehr selbst durch. Um die Attraktivität des Standorts Nordrhein-Westfalen weiter zu erhöhen, fördert das Land daher gezielt die Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Zulieferern und Forschungseinrichtungen.

Universitäten

Als einzige Universität in Nordrhein-Westfalen hat sich die RWTH Aachen mit dem Forschungsschwerpunkt „**Mobilität und Verkehr**“ dem Thema Automotive als Ganzes gewidmet. Verschiedenste Institute bearbeiten hier gemeinsam aktuelle Fragestellungen nicht nur zum Thema Automotive, sondern auch zum Schienen- und Luftverkehr. Durch viele weltweite Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen ist am Standort eine insbesondere anwendungsnahe Spitzenstellung entstanden, die international nachgefragt

wird. Auch hat sich dieser Bereich in der 2. Antragsrunde der Exzellenzinitiative mit den Cluster-Themen „**Maßgeschneiderte Kraftstoffe aus Biomasse**“ und „**Zukünftige Kraftfahrzeuge zwischen gesellschaftlichen Bedürfnissen und Beschränkungen**“ beworben.

Beispiele für diese Aktivitäten sind:

- **Intelligenter Leichtbau in der Karosserie:** Durch einen intelligenten Einsatz von neuen Materialien sowohl aus Stahl als auch aus Leichtmetallen werden am Institut für Kraftfahrwesen in Zusammenarbeit mit deutschen Originalgeräteherstellern (OEM) Fahrzeugstrukturen entwickelt, die das Gesamtgewicht und somit den Ausstoß von CO₂ nachhaltig reduzieren können. Gleichzeitig erreicht man eine noch höhere Gesamtleistung der Karosserie, die sich beispielsweise in einer höheren Unfallsicherheit und einem besseren Schutz für Fußgänger auszeichnet.
- **Alternative Antriebssysteme:** Mit dem Ziel der Reduzierung der Verbrauchs- und CO₂-Emission spielen ebenso alternative Antriebssysteme zukünftig eine entscheidende Rolle. In diesem Zusammenhang werden beim Institut für Kraftfahrwesen in enger Kooperation mit deutschen Fahrzeugherstellern ausgewählte Fahrzeuge mit der Hybridtechnik ausgestattet und erprobt. Ergänzende Aktivitäten zielen auf den Einsatz von Brennstoffzellen in PKWs zur signifikanten Schonung der Energieressourcen und weiteren Reduktion der Emissionen.

Fachhochschulen

Die große Bedeutung der Automobilwirtschaft und insbesondere ihrer Zulieferer für den Wirtschaftsstandort NRW zeigt sich auch daran, dass vier Fachhochschulen des Landes einen Forschungsschwerpunkt in diesem Bereich gesetzt haben. Es sind die FH Aachen mit **Synergetic Aerospace and Automotive Engineering**, die FH Bochum mit **IT-Automotive-Informationstechnologie Fahrzeugtechnik**, die FH Dortmund mit **Fahrzeug- und Verkehrstechnik** und die FH Köln mit **Interdisziplinäre Fahrzeugsystementwicklung**.

In der Kompetenzplattform **Synergetic Aerospace and Automotive Engineering** greift die FH Aachen die gemeinsamen Fragestellungen dieser beiden Zweige auf: Ressourcenschonung, Umweltverträglichkeit, Fahrzeugsicherheit, Verkehrstechnik und Wirtschaftlichkeit. Die FH Aachen ist die einzige Fachhochschule in Nordrhein-Westfalen, welche auf Lehr- und Forschungsexpertise in den beiden Hochtechnologiebereichen der Luft- und Raumfahrtindustrie sowie der Automobilindustrie zurückgreifen kann.

Die FH Bochum konzentriert sich mit ihrem Forschungsschwerpunkt auf Fragestellungen rund um die **IT in der Automotive**. Es werden hauptsächlich folgende Ziele verfolgt: Steigerung des Bekanntheitsgrades der Chancen und Möglichkeiten des IT-Einsatzes in der Fahrzeugtechnik, im Besonderen in der drahtlosen Vernetzung mit ihrer Umwelt und untereinander, strategische Fortentwicklung marktführender Technologien mit dem Ziel der Stärkung der Drittmittelfähigkeit und der Technologievermarktung. Diese Aktivitäten werden insbesondere durch die Verbindung von Wissenschaft und Praxis durch anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der IT-Technologie in der Automobilanwendung verfolgt.

Im Forschungsschwerpunkt **Fahrzeug- und Verkehrstechnik** der FH Dortmund werden schwerpunktmäßig Vorhaben aus dem Bereich der Entwicklung von Gas- und Dieselmotoren sowie Fahrzeugelektronik in Kooperation mit Unternehmen angegangen.

Die FH Köln widmet sich mit dem Schwerpunkt **Interdisziplinäre Fahrzeugsystementwicklung** der Förderung interdisziplinärer Entwicklung von Fahrzeugen und Fahrzeugsystemen im Hinblick auf Menschen, Methoden, Prozesse und Produkte. Im Zentrum steht die Vernetzung der am Institut für Fahrzeugtechnik vorhandenen Kompetenzen im Bereich des Gesamtfahrzeuges und der modernen Methoden der Produktentwicklung mit den Anforderungen der Unternehmen der Automobil- und Zulieferindustrie, um den Technologietransfer zwischen Hochschule und Wirtschaft zu fördern.

c) Maschinen- und Anlagenbau/ Produktionstechnologien

Die Produktionstechnologie hat eine Schlüsselfunktion für alle Industrienationen. Mehr als 1.600 überwiegend kleine und mittelständische Unternehmen in Nordrhein-Westfalen produzieren fast ein Viertel aller deutschen Maschinen. Dies zeigt eindrucksvoll, dass die Produktionstechnologie eine klassische innovative Stärke Nordrhein-Westfalens ist. Der Umsatz betrug im Jahr 2006 mehr als 36 Milliarden Euro. Dabei ist die Branche mit einer durchschnittlichen Quote von 60 Prozent sehr exportorientiert. Das europäische Ausland bildet mit einem Anteil von 57 Prozent den Hauptmarkt. Ein ständiger intensiver Innovationsprozess sichert die Technologieführerschaft, die Voraussetzung für die Exporterfolge im intensiven globalen Wettbewerb ist.

Die gute Position im internationalen Wettbewerb beruht stark auf der intensiven Verzahnung von Wirtschaft und

Wissenschaft. Die Unternehmen in diesem Bereich kooperieren zu einem deutlich höheren Anteil mit Hochschulen und anderen außeruniversitären öffentlichen oder privaten Forschungseinrichtungen als der Durchschnitt der gewerblichen Wirtschaft. Ausgeprägte Kompetenzen in der Produktionstechnologie finden sich an zahlreichen Hochschulen und Forschungseinrichtungen wie Aachen, Dortmund oder Bochum. Als Forschungsstandort ist das Land wichtiger Impulsgeber in Deutschland und Europa. Dabei werden alle Industrie-relevanten Bereiche auch in der Wissenschaftslandschaft abgebildet. Als Querschnittstechnologie steht die Produktionstechnologie heute auch in der Wissenschaft für die gesamte Kette, von der Entwicklung der optimalen Werkstoffe über das Produktionsverfahren, das fertige Produkt oder Verfahren bis hin zur Logistik und Qualitätssicherung.

Universitäten

Ein herausragender international renommierter Universitätsstandort im Bereich der Produktionstechnologie ist die RWTH Aachen. Der hier verfolgte Ansatz der **Integrativen Produktionstechnologie** hat sich in der ersten Runde des Exzellenzwettbewerbs von Bund und Ländern erfolgreich platziert. Mit vielfältigen Kooperationen sowohl mit wissenschaftlichen Einrichtungen als auch Unternehmen hat sich die Produktionstechnologie an der RWTH Aachen nicht nur im europäischen Ausland eine hohe internationale Reputation erarbeitet. Zu der hervorragenden Stellung des Standorts Aachen tragen auch die beiden Fraunhofer-Institute für Produktionstechnologie (IPT) und für Lasertechnik (ILT) bei. Der Produktionsstandort Aachen unterstützt durch integrative Forschung und Entwicklung eine der Schlüsselbranchen der produzierenden Industrie, den Werkzeug- und Formenbau. Technologieentwicklungen in der Werkzeugherstellung sowie Lösungen zur strategischen und organisatorischen Ausrichtung der Unternehmen bilden das Spektrum eines Geschäftsfeldes von Werkzeugmaschinenlabor (WZL) und Fraunhofer IPT, dem **aachener werkzeug- und formenbau**. Die Koordination von zwei europäischen Großprojekten (IP) **Eurotooling 21** und **Production4μ** mit einem Gesamtvolumen von rund 25 Millionen Euro sowie die Ausrichtung der weltweit größten Werkzeugbau-Konferenz unterstreichen die Relevanz der Aachener Produktionsforschung.

Auch die Universität Dortmund hat sich mit dem Forschungsschwerpunkt „**Produktion und Logistik**“ auf einen wichtigen Arbeitsschwerpunkt im Bereich der Produktionstechnologie festgelegt. Mit diesem Schwerpunkt und Sonderforschungsbereichen sowie Transregio-Projekten im Fachbereich „Technik & Ingenieurwissenschaften“ hat sich die Universität Dortmund einen sehr guten Ruf

über Europa hinaus erarbeitet. Eine Vielzahl der Projekte wird in Kooperation mit Unternehmen bearbeitet. Hier zeigt sich die starke Anwendungsorientierung dieser Fachdisziplin. Prägend für den Standort ist auch die **Engineering Unit Ruhr (EUR)**, die 2007 ins Leben gerufen wurde. Sie bezeichnet die Kooperation der Maschinenbau-Fakultäten der Universitäten Bochum und Dortmund im Sinne einer gemeinsamen Fakultät. Beide Fakultäten sind zwei von sieben ausgewählten universitären Kooperationspartnern des ThyssenKrupp-Konzerns. Insgesamt 36 Professorinnen und Professoren in sieben Studiengängen betreuen 4200 Studierende. Die hohe Forschungsleistung des Dortmunder Maschinenbaus spiegelt sich auch in der Einwerbung einer Reihe von Sonderforschungsbereichen wider, die durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert werden. Die Themenschwerpunkte orientieren sich an der strategischen Ausrichtung der Fakultät Maschinenbau mit den Schwerpunkten Produktion und Logistik. Ein Beispiel für langfristig orientierte Grundlagenforschung mit einem hohen Anwendungsbezug für die Produktionstechnik ist der zu Beginn des Jahres angelaufene Sonderforschungsbereich 708 mit dem Thema „**3D-Surface Engineering für Werkzeugsysteme der Blechformteilefertigung**“.

Fachhochschulen

Aufgrund ihrer sehr engen Anwendungsnähe sind Fachhochschulen im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus/der Produktionstechnologie häufig in Kooperation mit insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen tätig. Diese Form des Forschungstransfers ist besonders effizient und effektiv.

Die **Kompetenzplattform Sustainable Technologies and Computational Services for Environmental and Production Processes (STEPS)** an der FH Köln wird durch eine zielorientierte Zusammenarbeit der Forschungsfelder „**COSA**“ (Computational Services in Automation) und „**ANABEL**“ (Analyse, Bewertung und Behandlung von Belastungen in Kanalisationen, Kläranlagen und Gewässern) gebildet. Beide Forschungsbereiche gehören zu den drittmittelstärksten Bereichen der FH Köln. Das gemeinsame Forschungsziel der Kompetenzplattform liegt in der Entwicklung und Optimierung nachhaltiger Verfahren für Umwelt und Produktion und dem Einsatz von automatisierungs- und wissensbasierter Informationstechnologie.

Ein herausragender renommierter Fachhochschulstandort im Bereich der Produktionstechnologie ist die FH Münster. Das Kompetenzfeld **Produkt- und Verfahrensentwicklung** bündelt die Forscher aus den Bereichen der Ingenieurwissenschaften, der Informatik und des

Produktdesigns. Forschungsfelder sind beispielsweise Optische Technologien, Mikro- und Nanotechnologien, Biotechnologien, Materialwissenschaften, Fertigungs- und Verfahrenstechnologien, Oberflächentechnologie sowie die Informationstechnik. Die Fachhochschule Münster verfügt in diesem Kompetenzfeld über leistungsfähige Forschungsstrukturen in Form von Kompetenzplattformen, Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten sowie Demonstrationszentren.

Mit dem Schwerpunkt **Virtuelle und reale Produkt- und Prozessgestaltung sowie -optimierung (Prozess- und Produktinnovationen, Mechatronik)** arbeitet die Hochschule Niederrhein an konkreten Projekten unter konsequenter Verfolgung ihrer Profildomänen.

d) Kunststoff

Kunststoffe sind als Werkstoff heute aus keiner Branche und keiner Technologie mehr wegzudenken. Moderne Kunststoffe entwickeln sich inzwischen, ebenso wie ihre Verarbeitungstechnik, mit rasantem Tempo. Dabei ist ein Trend weg vom Massenprodukt und hin zu hochwertigen Spezial- und Hochleistungskunststoffen in immer diffizileren Anwendungen zu beobachten.

Nordrhein-Westfalen gehört zu den Zentren der Kunststoffindustrie. In ca. 3.000 Betrieben und Organisationen arbeiten derzeit ca. 100.000 Beschäftigte in diesem Feld und erwirtschaften einen Umsatz von rund 25 Milliarden Euro. Die Kunststoffherzeugung macht dabei einen vergleichsweise geringen Anteil von unter 2 Prozent aus; der Hauptanteil von 89 Prozent entfällt auf die Kunststoffverarbeitung. Auch der Kunststoffmaschinenbau hat mit 9 Prozent einen erheblichen Anteil.

An elf Universitäten und elf Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen werden kunststoffspezifische Fächer wie zum Beispiel Makromolekulare Chemie, Kunststoffphysik, Kunststofftechnik usw. gelehrt. Über 40 Professuren an NRW-Universitäten arbeiten explizit an Forschungsthemen aus dem Bereich der Kunststoffe, und zahlreiche weitere befassen sich aus anwendungsspezifischer Sicht oder durch verbundene Themen, wie zum Beispiel der Katalysatorforschung oder der Reaktortechnik, mit Kunststoffen.

Universitäten

Die RWTH Aachen bearbeitet innerhalb ihres Profildomänen **Materialwissenschaften und Werkstofftechnik** intensiv auch Fragen der **Polymerwissenschaften**. Mit den Universitäten Bonn und Köln sowie mit dem Forschungszentrum Jülich werden intensive Kooperationen innerhalb

der **ABC-J Polymer Chain** auf- und ausgebaut, die sich mit Fragestellungen der Werkstoffsimulation bis hin zu maßgeschneiderten Kunststoffen beschäftigen sollen. Im Institut für Kunststoffverarbeitung IKV, das als An-Institut der RWTH zugeordnet ist, werden von insgesamt 120 Mitarbeitern gemeinsam mit der Industrie aktuelle Fragen der Kunststoffanwendungen erforscht.

Die Universität Dortmund beabsichtigt, gemeinsam mit der Industrie einen neuen Schwerpunkt im Bereich der **Polymerchemie** einzurichten. Dieser soll neben der RWTH Aachen als weiterer Anlaufpunkt für Fragen der Industrie im Bereich der Kunststoffwissenschaften in NRW dienen. Dazu wird eng mit der Initiative **Kunststoffland NRW** sowie mit dem **Kunststoffinstitut Lüdenscheid** und anderen relevanten Einrichtungen kooperiert.

An der Universität Paderborn wurde der Kompetenz- und Zukunftsbereich **Polymermaterialien und Polymertechnologie** als zukünftig besonders relevant eingestuft und soll im Hinblick auf die spätere Umsetzung im Rahmen des Wissenschaftszentrums „**Zukunftsmeile Fürstenallee**“ weiter ausgebaut werden.

Die Universität Wuppertal konzentriert sich auf die Etablierung und den Ausbau des 2005 gegründeten **Instituts für Polymertechnologie**. Schwerpunkte liegen dabei in der Entwicklung, Prozessierung und Charakterisierung neuer polymerer Materialien. Das Institut verfügt über ausgeprägte Kompetenzen im Bereich der Plasmapolymersation, der Beschichtungstechnik und der Polymerelektronik.

Fachhochschulen

In den Fachhochschulen mit ihrer anwendungsorientierten Umsetzung von neuen Technologien ist ein Grundlagenthema wie Kunststoffe unverzichtbarer Teil vieler anderer Forschungs- und Kooperationschwerpunkte.

Anfang 2007 wurde durch die Fachhochschule Aachen und die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg die gemeinsame **Kompetenzplattform Polymere Materialien** eingerichtet. Gemeinsames Ziel ist es, neue polymere Materialien mit Anwendungsrelevanz zu entwickeln und als Bindeglied zwischen technischer Forschung und marktfähiger Anwendung zu fungieren. Schwerpunkte sind die Entwicklung polymerer Hochleistungswerkstoffe, intelligenter Polymermaterialien und hochselektiver Analysemethoden sowie die Materialentwicklung auf Basis nachwachsender Rohstoffe und der Einsatz polymerer Materialien in der Medizin. Eingebunden ist u. a. das 2004 gegründete **Institut für Angewandte Polymerwissenschaften** (IAP) an der FH Aachen.

Die **Kompetenzplattform „Life Cycle Assessment von Kunststoffen“** an der Fachhochschule Münster beschäftigt sich mit allen Langzeitaspekten desstoffeinsatzes, von der maßgeschneiderten Formulierung über Langzeitstabilität und Schadensanalyse bis hin zur Verwertung nach Ende der Nutzungsphase. Die Kompetenzplattform bündelt dazu das Know-how von acht Professuren aus den Fachbereichen Bauingenieurwesen und Chemieingenieurwesen.

e) Chemie

Als eine der zentralen Naturwissenschaften stellt die Chemie eine entscheidende Basiswissenschaft für praktisch alle modernen Technologien dar. Die sehr gute wissenschaftliche Basis der Chemie an den Universitäten und Fachhochschulen bildet daher die Grundlage für wesentliche Exzellenzfelder zum Beispiel in den Nanotechnologien und den innovativen Werkstoffen. Zudem nimmt sie eine wichtige Rolle als „Enabling Technology“ für die Anwendungsbranchen ein. Die modernen Wirtschaftszweige wie zum Beispiel Automobilbau, Solarenergie, Bauwirtschaft oder auch Landwirtschaft wären ohne Chemie heute kaum praktikabel.

Daher ist die Chemie an den Universitäten und Fachhochschulen mit über 340 Professuren breit aufgestellt. An zwölf nordrhein-westfälischen Universitäten arbeiten insgesamt fast 240 Professuren an Forschungsthemen der Chemie. Zudem gibt es zahlreiche Kooperationen mit chemischen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen, die dazu beitragen, dass die Wirtschaft im Land einen Spitzenplatz unter den internationalen Zentren der Chemiewirtschaft hält. Denn Nordrhein-Westfalen hat als wichtigste europäische Chemieregion an der deutschen Erfolgsbilanz großen Anteil: von den rund 152 Milliarden Euro Umsatz der deutschen Chemie erwirtschaftete die Branche in NRW im Jahr 2005 etwa 50 Milliarden. Die insgesamt 464 Chemieunternehmen im Land beschäftigen über 110.000 Mitarbeiter. Die forschungsintensive Branche gibt damit der gesamten Wirtschaft wichtige Impulse.

Universitäten

Die Chemiebereiche **Katalyse und Chemische Wirkstoffe** bilden in der RWTH Aachen einen Kompetenz- und Zukunftsbereich. In Zusammenarbeit mit der Industrie wird ein Zentrum für Katalysatorforschung aufgebaut. Darüber hinaus werden innerhalb des Profildereiches **Materialwissenschaften und Werkstofftechnik** intensiv auch chemische Fragestellungen bearbeitet.

An der Universität Bielefeld wird am **Center of Biotechnology** (CeBiTec) sowie am **Bielefeld Institute for Biophy-**

sics and Nanoscience (BINAS) insbesondere die interdisziplinäre Verbindung von Chemie, Biologie und Physik verfolgt und mit dem Anwendungsfokus auf Biotechnologien vorangetrieben. Der Sonderforschungsbereich „**Physik von Einzelmolekülprozessen und molekularer Erkennung in organischen Systemen**“ verdeutlicht diesen fächerübergreifenden Ansatz.

Auch die Universität Bochum verfolgt mit ihrem Forschungsschwerpunkt **Systemchemie** einen integrativen Ansatz. Die Chemie ist in dieser Universität sehr stark in diverse weitere fachliche Schwerpunkte eingebunden, insbesondere die Materialwissenschaften und die Nanotechnologien, die Plasmaforschung sowie die Molekulare Medizin.

Die Stärke der Forschung auf der Verbindungssachse von Chemie und Medizin setzt sich in der Schwerpunktsetzung an der Universität Bonn fort. Im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder wurde hier die Konzeption einer Graduiertenschule „**Chemische Biologie in der Biomedizin**“ zur Teilnahme an der Endauswahl aufgefordert. Darüber hinaus verfolgt die Universität Bonn im Bereich Chemie die Kooperation mit der Universität Köln, dem Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen im Bereich der **Polymer- und Materialchemie**.

Die Universität Dortmund setzt ebenfalls auf die Verbindung von Chemie und Biowissenschaften, hier insbesondere auf die **Proteinchemie sowie die biotechnologische Herstellung von Feinchemikalien**. Darüber hinaus wird gegenwärtig die Einrichtung eines Schwerpunktes im Bereich der **Polymerchemie** in Form eines Public-Private-Partnership-Projektes geprüft.

Die **Verbindung von Nanotechnologie, Materialwissenschaft und Chemie** steht an der Universität Duisburg-Essen im Vordergrund. In mehreren Sonderforschungsbereichen und diversen Projekten leistet die Chemie hier wesentliche Beiträge zum Verständnis und zur Anwendung von nanostrukturierten Materialien und Oberflächen sowie im Bereich der Nanopartikel.

An der Universität Münster stellt die Chemie einen besonderen Schwerpunkt mit interdisziplinärer starker Verknüpfung mit mehreren Clusterthemen dar. Im Bereich Nanotechnologien wirkt die Chemie intensiv am Ausbau des **Centrums für Nanotechnologien** (CeNTech) und an Industriekooperationen mit. Zudem bildet Münster einen internationalen Schwerpunkt der **Analytikentwicklung**, die sich insbesondere aus der Verbindung von Physik und Chemie entwickelt. Zudem werden auch hier zunehmend

die Kooperationen im Dreieck Chemie – Physik – Life Sciences ausgebaut, um die neuen Chancen, die sich insbesondere durch Nanotechnologien ergeben, zu ergreifen. Diese Zusammenarbeit mündet auch in das Thema einer geplanten Graduiertenschule **Chemistry in Complex Systems: From Molecules to Function**, die gegenwärtig in der 2. Runde der Exzellenzinitiative zur Teilnahme an der Endauswahl aufgefordert wurde.

An der Universität Paderborn bringt sich die Chemie insbesondere in den Bereich **Photonik/Materialien** sowie in den Aufbau eines neuen Schwerpunktes „**Polymermaterialien und Polymertechnologie**“ ein.

An der Universität Siegen ist als besonderer Schwerpunkt im Bereich der Chemie die **Nano- und Mikrochemie** hervorzuheben, insbesondere die Arbeiten im Bereich **Lab-On-Microchip**.

Fachhochschulen

Die Chemie ist in den Fachhochschulen mit ihrer anwendungsorientierten Umsetzung von neuen Technologien unverzichtbarer Teil vieler anderer Forschungs- und Kooperationsschwerpunkte, wie z.B. Wasser- und Umwelttechnik, Energietechnik, Bautechnik usw.

Die Hochschule Niederrhein baut im Rahmen ihrer Profilschwerpunkte den Bereich **Oberflächen** weiter aus, insbesondere mit dem Fokus Textil, Lacke und Reinigung. Die Fachhochschulen Gelsenkirchen, Münster und Südwestfalen haben gemeinsam eine **Kompetenzplattform Nanoskalige Materialien und funktionale Schichten** eingerichtet, in der die Chemie fachlich eine überaus große Rolle spielt. Darin wird die hochschulübergreifende Zusammenarbeit im Bereich innovativer, nanoskaliger Materialien und funktionaler Schichten in den Handlungsfeldern Fortbildung und Lehre, Beratung, Angewandte Präparation, Physikalisch-chemische Analytik und Gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte vorangebracht. In der Forschung werden in Kooperation mit der Industrie Felder wie zum Beispiel Wasserstoff- und Energietechnik, verschmutzungsresistente, kratzfeste Beschichtungen u. ä. verfolgt.

f) Informations- und Kommunikationstechnologien

Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bilden in einer zunehmend wissensorientierten Gesellschaft eine der wichtigsten Grundlagen für **Innovation, technischen Fortschritt und wirtschaftliche Dynamik**. Sie nehmen eine einzigartige Schlüsselrolle bei Beschäftigung, Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit ein.

Die IKT-Wirtschaft hat sich in Nordrhein-Westfalen zu einem der **größten europäischen Märkte für Informations- und Kommunikationstechnik** entwickelt. Die vielfältigen Kompetenzen der nordrhein-westfälischen Hochschul-landschaft haben gemeinsam mit der regionalen Wirtschaft innovative Standorte entwickelt, die das gesamte Land prägen. So hat zum Beispiel das Ruhrgebiet seinen Fokus im Bereich der IT und Softwareentwicklung gefunden, während sich der Raum Düsseldorf in der Telekommunikationsbranche etabliert hat.

Mit rund 320.000 Beschäftigten sowie einem Jahresumsatz von 120 Milliarden Euro gehört die IKT und Medienbranche zu den wichtigen Innovationsmotoren der nordrhein-westfälischen Wirtschaft. In der Automobilindustrie, der Medizintechnik und der Logistik basieren inzwischen mehr als 80 Prozent der Innovationen auf den Informations- und Kommunikationstechnologien.

In der Telekommunikationsbranche wählen alle namhaften Unternehmen Nordrhein-Westfalen als Standort, was sich auch eindrucksvoll in einem Umsatz von rd. 53,7 Milliarden Euro widerspiegelt und somit einen entscheidenden Anteil am bundesweiten Wachstum trägt.

Universitäten

Als IT-Standort ist die Technologieregion Aachen der zukunftsorientierten Branche schon seit vielen Jahren bekannt. Auch die Einrichtung des **European Microsoft Innovation Centre** in Aachen ist ein weiteres Zeichen der Stärken der Region auf diesem Gebiet. Im Bereich der Forschung und Entwicklung profitieren Unternehmen in besonderer Weise von den Kompetenzen der RWTH Aachen. Die erfolgreiche Etablierung des Schwerpunktes **Informationstechnologien** wird auch durch den zweifachen Erfolg der RWTH in der ersten Runde der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder bestätigt. Das einzige Forschungscluster, das im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik bewilligt wurde, „**Ultra high-speed mobile Information and Kommunikation**“ ist in Aachen angesiedelt und auch die Graduiertenschule, das **Aachen Institute for Advanced Study in Computational Engineering Science (AICES)**, wurde im Juni 2007 in Aachen eröffnet. Das Forschungszentrum Jülich nimmt mit seinem Höchstleistungsrechner JUBL mit 45,8 Tera-Flops derzeit in der weltweiten Top-500-Liste Platz 13 ein und ist europaweit auf Platz drei. Das Land unterstützt bis 2012 mit 49,8 Millionen Euro die Gründung eines europäischen Supercomputer-Netzwerks mit dem Ziel, im den ersten Petaflop-Computer in Europa nach Jülich zu holen und damit die Spitzenstellung des Forschungszentrums Jülich bei den europäischen Superrechnern auszubauen. Das Innovationsland Nordrhein-Westfalen profitiert erheb-

lich von der vorhandenen Rechnerkapazität in Jülich und der dort vorhandenen Kompetenz. Ausgebaut wird diese Kompetenz durch die Anfang des Jahres neu gegründete **German Research School for Simulation Science** an der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich, wo die besten Computer-Wissenschaftler Deutschlands ausgebildet werden sollen.

An der Ruhr-Universität Bochum hat sich als zentrale wissenschaftliche Einrichtung das **Horst Görtz Institut für IT-Sicherheit (HGI)** als in Europa einzigartiges Institut für IT-Sicherheit etabliert. Die Schwerpunkte der Tätigkeiten des Horst Görtz Instituts liegen in der Grundlagen- und angewandten Forschung, der Beratung und Unterstützung der Wirtschaft, der Kooperation mit Unternehmen zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung sowie der Gestaltung von Weiterbildungsangeboten. Das Horst Görtz Institut mit insgesamt neun Lehrstühlen hat sich in der internationalen Spitzenforschung auf dem Gebiet der modernen IT-Sicherheit erfolgreich etabliert. Die Ruhr-Universität Bochum hat mit drei Studiengängen und rund 130 Erstsemesterstudenten pro Jahr das größte Studienangebot im IT-Sicherheitsbereich.

Im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien finden auch in **weiteren Hochschulen und Instituten** bedeutende Forschungsaktivitäten statt. Beispielhaft werden hier genannt:

Die Universität Dortmund mit dem größten Informatik-Fachbereich Deutschlands, die Fachhochschule Dortmund, die beiden **Fraunhofer-Institute für Software- und Systemtechnik und für Materialfluss und Logistik**, die IT-Unternehmen im Technologiepark. Das **Forschungsinstitut für Telekommunikation (FTK)** in Dortmund ist Kompetenzpartner für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationsstrategien in Wirtschaft und Verwaltung: Interdisziplinär ausgewiesene Teams entwickeln Problemlösungen für den effizienten Einsatz der neuesten Informations- und Kommunikationstechnologien im Bereich von Forschung, Beratung und Coaching.

An der Universität Paderborn fokussiert sich die Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik auf Aktivitäten, die für die **technologische Fortentwicklung der Informationsgesellschaft** von zentraler Bedeutung sind. Über die Erforschung und Vermittlung methodischer Grundlagen hinaus befassen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit der Anwendung und Weiterentwicklung moderner Informationstechnologien. Das **Heinz Nixdorf Institut** ist ein interdisziplinäres Forschungszentrum für Informatik und Technik der

Universität Paderborn. Im Fokus der Forschung stehen die Symbiose von Informatik und Ingenieurwissenschaften mit dem wesentlichen Handlungsfeld **Dynamik, Mobilität, Vernetzung: Auf dem Weg zu den technischen Systemen von morgen.**

Das **C-LAB**, Innovationswerkstatt von Siemens und der Universität Paderborn, das bereits seit 20 Jahren besteht, ist ein hervorragendes Beispiel für erfolgreiche Zusammenarbeit von Hochschule und Industrie. Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Anforderungen schnell in praxisrelevante Innovation umzuwandeln.

An der Universität Siegen beschäftigt sich der Lehrstuhl „Wirtschaftsinformatik und neue Medien“ mit **Entwicklungs-, Einführungs- und Aneignungsprozessen von Kooperations- und Mediensystemen.** Diese Klasse von Anwendungen unterstützt die Interaktion zwischen Menschen in sozialen Systemen. Durch die zunehmende Vernetzung von Individuen, Organisationen und staatlichen Institutionen kommt der Gestaltung dieser Systeme große wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung zu. Das Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Siegen führt den von der DFG geförderten Forschungsverbund **Kontextadaptive Interaktion in kooperativen Wissensprozessen.** Mit diesem Vorhaben fördert die DFG zum ersten Mal einen größeren Informatikverbund an der Schnittstelle der Forschungsfelder **Mensch-Computer-Interaktion und computergestützte Gruppenarbeit.**

Die **Fraunhofer-IuK-Gruppe** stellt als außeruniversitäre Forschungseinrichtung den größten europäischen Forschungsverbund für Informations- und Kommunikationstechnik dar. Der Verbund umfasst 15 Mitgliedsinstitute, davon drei aus Nordrhein-Westfalen: die Fraunhofer-Institute Angewandte Informationstechnik (FIT), Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI) und Intelligente Analyse und Informationssysteme (IAIS) in St. Augustin sowie das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) in Dortmund.

Das **Institut für Informations-, Mobilfunk- und Satellitentechnik (IMST)** in Kamp-Lintfort als An-Institut der Universität Duisburg-Essen gehört zu den tragenden Säulen Nordrhein-Westfalens im Bereich des Mobilfunks und der Satellitentechnik. Ziel des Instituts ist es, innovative Lösungen für die drahtlose Funkkommunikation zu entwickeln. Die 100 hochqualifizierten Wissenschaftler des Instituts erarbeiten Verfahren und Lösungen, beginnend bei der Charakterisierung von Bauteilen über den Schaltungsentwurf bis hin zum Systementwurf. Das Institut erweitert in einer Reihe von nationalen und internationalen

Forschungsprojekten ständig seine Kompetenz und kann neueste Technologien anwendungsbezogen umsetzen.

Fachhochschulen

Auch im Bereich der Fachhochschulen bestätigt sich die vielfältige Kompetenz in den Informations- und Kommunikationstechnologien in innovativen Forschungsvorhaben. Die angeführten Beispiele zeigen, dass auch die Fachhochschulen bei der erfolgreichen Positionierung dieser Schlüsseltechnologien in NRW einen wichtigen Beitrag leisten:

So hat die Fachhochschule Lippe und Höxter ihren Forschungsschwerpunkt in der **Informationstechnologie in der Industrieautomation (ITIA).**

An der Fachhochschule Dortmund startet im Fachbereich Informatik das Forschungsprojekt **Digitales Prozessmanagement im Prospernetz (DiPP).** Darüber hinaus besteht seit Anfang 2003 an der Fachhochschule Dortmund die **Kompetenzplattform Kommunikations- und angewandte Signalverarbeitung.** Die interdisziplinäre Kompetenzplattform bietet Anknüpfungspunkte für Unternehmen aus den Branchen Information und Kommunikation, Telekommunikation, Elektrotechnik, Automobilzulieferung, Maschinenbau, Medizintechnik und Sicherheitstechnik.

Am **Institut für Internetsicherheit** der Fachhochschule Gelsenkirchen wird schwerpunktmäßig nach Möglichkeiten zur Optimierung der Internet-Sicherheit geforscht.

Das Thema **Radio Frequency Identification (RFID)** im Zusammenhang mit der Produktpiraterie, **Supply Chain Management (SCM)** und **IT-Sicherheit** sind Schwerpunkte in der Forschung der Hochschule Niederrhein.

An der FH Köln wird unter anderem in **Informations-, Medien- und Kommunikationstechnologie** und **Computational Services and Software Quality** geforscht.

An der Fachhochschule Südwestfalen wurde die **Kompetenzplattform Computer Vision based on Computational Intelligence** eingerichtet. Ziel der Forschungsarbeiten ist die Entwicklung innovativer und praxistauglicher Systeme für die visuelle Informationsverarbeitung und Automatisierung in der Industrie und der Medizintechnik. Im Rahmen der Kompetenzplattform werden die beiden Forschungsfelder Computer Vision und Computational Intelligence als Schnittmenge anwendungsorientiert erforscht. Computational Intelligence ermöglicht es, die Fähigkeiten des menschlichen Gehirns in Computern

nachzubilden. Computer Vision oder Bildverarbeitung liefert das dazugehörige Sehsystem. Ziel der Forscher ist es nun, intelligente technische Sehsysteme nach dem Vorbild der Biologie und Neurologie anwendungsorientiert zu erforschen und zu entwickeln.

2.4 Geistes- und Gesellschaftswissenschaften

Die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften bilden die Grundlage für **kulturelle Orientierung** und sind **Verständnisquellen für politische, wirtschaftliche und soziale Vorgänge**. Sie setzen sich kritisch mit wirkenden Traditionen auseinander, tragen zur Verständigung der Menschen über verschiedene Kulturkreise hinweg bei und vermitteln Erkenntnis und praktische Bildung beim Umgang mit den Problemen in einer sich wandelnden Welt. Die beschleunigte Wissensproduktion und die zunehmende Komplexität aller gesellschaftlichen Prozesse und Strukturen stellen allerdings auch die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften vor besondere Herausforderungen. Sie müssen sich aus dem überkommenen engen Spartendenken lösen und sich verstärkt der kooperativen und interdisziplinären Zusammenarbeit öffnen. Die Schaffung **interdisziplinärer und vernetzter Forschungsstrukturen**, die sich beispielsweise in der Einrichtung von Sonderforschungsbereichen, Graduiertenkollegs, Anträgen im Rahmen der Exzellenzinitiative und außeruniversitären Forschungsk Kooperationen niederschlägt, nimmt deutlich zu. Mit sechs Sonderforschungsbereichen, fünf Graduiertenkollegs, zwei Forschergruppen sowie elf Antrags skizzen und vier Voll-Anträgen in der zweiten Runde der Exzellenzinitiative sind die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften in NRW-Universitäten gut aufgestellt. Dementsprechend finden sich in allen Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit Ausnahme der Deutschen Sporthochschule Köln ausgewiesene Forschungsschwerpunkte oder Profilt Themen aus diesem Bereich.

Universitäten

a) „Klassische“ Geisteswissenschaften

Die „klassischen Geisteswissenschaften“ wie Geschichtswissenschaften, Kulturwissenschaften, Philologien, Religionswissenschaften, Archäologie sind insbesondere in den Universitäten Münster, Köln, Bonn, Bochum und Bielefeld stark vertreten. Die Universität Münster hat den Profilschwerpunkt **Religion und Politik in Kulturen der Vormoderne und der Moderne** definiert, der insbesondere von Historikern, Archäologen, Theologen und Philologen getragen wird und in der zweiten Runde der

Exzellenzinitiative zur Teilnahme an der Endauswahl für ein Exzellenz-Cluster aufgefordert worden ist. Zu diesem Schwerpunkt gehört u. a. der Sonderforschungsbereich **„Symbolische Kommunikation und gesellschaftliche Wertesysteme vom Mittelalter bis zur Französischen Revolution“** sowie das Graduiertenkolleg **„Gesellschaftliche Symbolik im Mittelalter“**. Der von der Universität Köln genannte Profilschwerpunkt **Mensch und Umwelt** stützt sich in der Philosophischen Fakultät insbesondere auf die Fächer Archäologie, Völkerkunde, Ur- und Frühgeschichte. In diesen Kontext gehört auch der Sonderforschungsbereich **„Kultur- und Landschaftswandel im ariden Afrika“**. Die Universität Bonn, deren geisteswissenschaftliches Profil vor allem durch Forschungen im Bereich Ethik, Religion und Gesellschaft geprägt wird, führt den Bereich **Philosophie** insgesamt als Profilschwerpunkt auf. In der Universität Bochum werden im Profilschwerpunkt **Humane, kulturelle und gesellschaftliche Dimensionen des globalen Wandels** übergreifend die Auswirkungen der Globalisierung auf Bildung, Sprache, Literatur und Religion erforscht. Daraus entwickelte sich das Vorhaben zur Beteiligung an der Exzellenzinitiative. Es wurde eine Antrags skizze für ein Exzellenzcluster mit dem Thema **Religion und Säkularisierung im Prozess der Globalisierung** entwickelt. In der Universität Bielefeld hat der Sonderforschungsbereich **Das Politische als Kommunikationsraum der Geschichte** die Grundlage für die Bildung des Profilschwerpunkts **Historische Politikforschung und Globalität/Weltgesellschaft** gelegt. Dieser Bereich wird weiterhin gestützt durch die drei Graduiertenkollegs **Auf dem Weg in die Wissensgesellschaft, Weltgesellschaft – Die Herstellung und Repräsentation von Globalität** sowie **Archiv, Macht, Wissen**. Der Antrag auf eine Graduiertenschule für Geschichtswissenschaft und Soziologie im Rahmen der zweiten Runde der Exzellenzinitiative hat die erste Hürde genommen und wurde zur Beteiligung an der Endauswahl aufgefordert. An einem weiteren Profilschwerpunkt der Universität Bielefeld, **Interaktive Intelligente Systeme**, in dessen Kontext der SFB **„Alignment in Communication“** angesiedelt ist, sind neben Informatikern und Neurowissenschaftlern insbesondere auch die Linguistik und Kognitionswissenschaften maßgeblich beteiligt.

b) Medienforschung

Im Bereich der Medienforschung ist der interdisziplinäre Ansatz kennzeichnend. Die Universität Köln hat die Medienforschung in der Ziel- und Leistungsvereinbarung als Schwerpunkt ausgewiesen; vier Fakultäten sind an dem Forschungsschwerpunkt beteiligt, der Kooperationsbeziehungen mit den Universitäten Bonn und Aachen sowie Partnern aus der Industrie unterhält. Die RWTH Aachen

Forschungsschwerpunkte in den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften

U Bielefeld:

- Interaktive Intelligente Systeme
- Historische Politikforschung und Globalität/
Weltgesellschaft
- Education and Capability Research
- Konflikt- und Gewaltforschung
- Europäisierung des Rechts

U Münster:

- Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne
- Austauschbeziehungen im technologischen und organisatorischen Wandel

FH Münster:

- Angewandte Sozialwissenschaften
- Unternehmens- und Dienstleistungsmanagement

U Paderborn:

- UNESCO-Kompetenzzentrum: Materielles und immaterielles Kulturerbe
- Berufsbildungsforschung

U Dortmund:

- Jugend-, Schul- und Bildungsforschung

FH Gelsenkirchen:

- Entrepreneurship, Schwerpunkt: Wachstumsprozesse junger Unternehmen

U Duisburg-Essen:

- Empirische Bildungsforschung

U Bochum:

- Humane, kulturelle und gesellschaftliche Dimensionen des globalen Wandels

FH Niederrhein:

- Sozioökonomische Aspekte

U Wuppertal:

- Bildungsforschung und Lehrerbildung
- Gestaltung komplexer Veränderungsprozesse

FH Düsseldorf:

- Wirtschaftsingenieurwesen

FH Südwestfalen:

- Supply Chain Management

U Köln:

- Mensch & Umwelt
- Märkte & Gesellschaften

FH Köln:

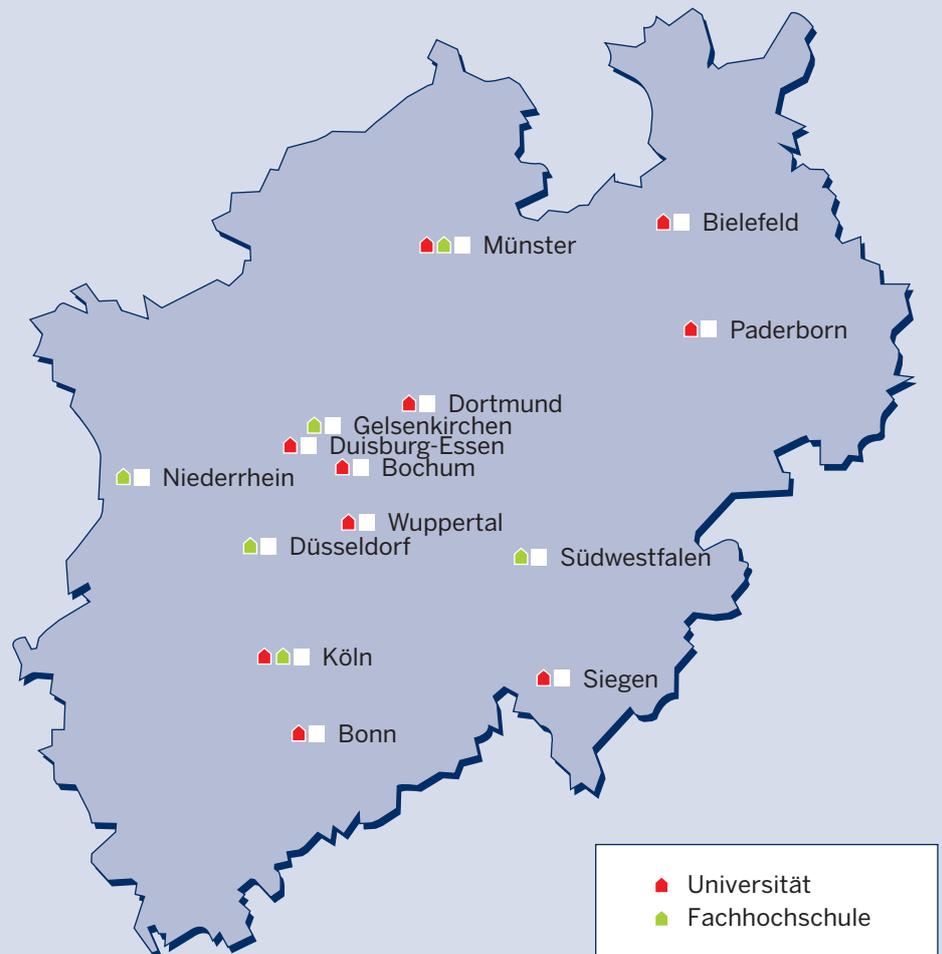
- Soziale Kompetenzen
- Dienstleistungen im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Wandel

U Siegen:

- Medienwissenschaften

U Bonn:

- Philosophie
- Ökonomie



will den Bereich **Humankommunikation/Technikkultur und Medien** als Zukunftsbereich weiter ausbauen. Ein weiterer Schwerpunkt befindet sich in der Universität Siegen, die diesen insbesondere von dem Sonderforschungsbereich **Medienumbrüche** getragenen Bereich an erster Stelle ihrer Forschungsprioritäten in der Ziel- und Leistungsvereinbarung nennt; an der Universität Siegen wirken die Geistes- und Gesellschaftswissenschaftlichen, die Ingenieurwissenschaften und die Informatik an diesem Forschungsschwerpunkt mit.

c) Sozial- und Politikwissenschaften

In der sozial- und politikwissenschaftlichen Forschung ist an erster Stelle die Universität Bielefeld zu nennen, die diesen national und international sichtbaren Bereich mit den zwei Profilschwerpunkten **Historische Politikforschung und Globalität/Weltgesellschaft** sowie **Konflikt- und Gewaltforschung** in der Ziel- und Leistungsvereinbarung hervorhebt. Mit einem Wiederholungsantrag zur **Bielefelder Graduiertenschule für Geschichtswissenschaft und Soziologie** beteiligt sie sich an der zweiten

Runde der Exzellenzinitiative. Im Zusammenhang mit der **Global-Change-Forschung** sind die Gesellschaftswissenschaften Teil des entsprechenden Profilschwerpunkts der Universität Bochum. An der Universität Köln befindet sich ein sozialwissenschaftlicher Schwerpunkt im Verbund mit den Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, die gemeinsam den Profilbereich **Märkte und Gesellschaften** in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen tragen. Im Rahmen der Exzellenzinitiative nimmt die Universität Köln mit einem Antrag für eine **Kölner Graduiertenschule in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften** an der Auswahl in der Endrunde teil. Weitere in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen verankerte Auf- und Ausbau-Bereiche finden sich in der Universität Düsseldorf zu den Themen Politikwissenschaft, Politische Kommunikation und Sozialer Wandel, Parteienrecht und -forschung; in der Universität Duisburg-Essen zu den Themen Soziologie, Arbeit und Qualifikation, Global Governance; sowie in der Universität Siegen zum Thema Europäische Geschlechterdiskurse und politische Ordnungen.

d) Bildungsforschung

Die Bildungsforschung in ihren unterschiedlichen Ausprägungen ist mit sieben universitären Standorten in NRW ein breit aufgestellter Bereich. Profilschwerpunkte zur **empirischen, schulbezogenen Bildungsforschung** finden sich in den Universitäten Duisburg-Essen, Siegen und Wuppertal; während die Universität Bielefeld unter dem Thema „**Education and Capability Research**“ bildungsbezogene Prozesse des Aufwachsens und die Universität Paderborn die Berufsbildungsforschung in den Vordergrund stellt. Die Universität Dortmund definiert einen Profilbereich in der Jugend-, Schul- und Bildungsforschung. Mittelfristig will auch die Universität Köln einen Schwerpunkt im Bereich der empirischen Bildungs- und Lernforschung aufbauen.

e) Wirtschafts- und Rechtswissenschaften

Schwerpunkte in den Wirtschaftswissenschaften weisen insbesondere die Universitäten Köln und Münster auf. Mit dem Profilbereich **Märkte und Gesellschaften** ist die Universität Köln in ihrer wirtschafts- und rechtswissenschaftlichen Kompetenz national und international sichtbar. Mit der Aufforderung zur Beteiligung an der Endrunde der Exzellenzinitiative mit dem Antrag zur **Kölner Graduiertenschule in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften** hat sie die erste Hürde in der zweiten Runde der Exzellenzinitiative überwunden. Die Ziel- und Leistungsvereinbarung mit der Universität Münster nennt den insbesondere von den Wirtschaftswissenschaften getragenen Profilschwer-

punkt **Austauschbeziehungen im technologischen und organisatorischen Wandel**. Die Universität Bielefeld hat als einzige nordrhein-westfälische Universität einen rein rechtswissenschaftlichen Forschungsschwerpunkt zum Thema **Europäisierung des Rechts** in ihrer Ziel- und Leistungsvereinbarung definiert. Die Ökonomie gehört zu den wissenschaftlichen Schwerpunkten, die das Profil der Universität Bonn prägen. Die Bonner Ökonomen sind mit der **Graduiertenschule für Ökonomie** als Gewinner aus der Exzellenzinitiative hervorgegangen und auch an dem erfolgreichen **Exzellenzcluster Mathematik** beteiligt.

f) Kulturwissenschaften

Eine herausgehobene Stellung nimmt das **Kulturwissenschaftliche Institut (KWI)** in Essen ein, das sich als „Advanced Study Institute“ mit internationaler Reputation den Grundlagen der europäischen Kultur, der Gedächtnisforschung, den Beziehungen von Kultur, Sprache und Natur, Islam und Modernität sowie der Herausforderung der Kulturwissenschaften durch die Biowissenschaften widmet. Die drei Ruhrgebietsuniversitäten Duisburg-Essen, Bochum und Dortmund haben sich in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen verpflichtet, das KWI ab 2007 als interuniversitäre wissenschaftliche Einrichtung in gemeinsamer Trägerverantwortung zu übernehmen und es als Plattform für die Verstärkung und Vernetzung ihrer geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Potenziale zu nutzen. Ein international sichtbarer kulturwissenschaftlicher Akzent wird im Rheinland (A-B-C-Region) gesetzt: Zusammen mit den Universitäten Aachen und Bonn trägt die Universität Köln das Forschungskolleg (SFB) „**Medien und kulturelle Kommunikation**“. Aus diesem Forschungsverbund entstand im Rahmen der Exzellenzinitiative der Exzellenzcluster-Antrag „**Media: Material Conditions and Cultural Practice**“, der in der zweiten Runde erneut antritt und in der Endbegutachtung ist. Die Universität Paderborn hat einen Profilschwerpunkt zur **Erforschung des materiellen und immateriellen Kulturerbes** aufgebaut, der als UNESCO-Kompetenzzentrum strukturell verankert ist und weiter ausgebaut werden soll. Ein weiterer Profilbereich der Universität Paderborn befasst sich unter dem Thema „**Dialogizität des Wissens**“ mit kulturellen Formen, Praktiken und Strategien des Wissenstransfers.

Fachhochschulen

g) Gesellschaftswissenschaften an Fachhochschulen

An den mehr anwendungsorientierten Fachhochschulen spielen Forschungsaktivitäten im Bereich der „klassischen

Geisteswissenschaften“ keine Rolle. Forschungsschwerpunkte sind vielmehr, mit unterschiedlicher Ausprägung, die Bereiche der **Sozial- und Wirtschaftswissenschaften**.

Zu den in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 genannten Forschungsschwerpunkten gehören im Bereich der Sozialwissenschaften an der Fachhochschule Köln der Profilschwerpunkt **Soziale Kompetenzen** und an der Fachhochschule Münster das Kompetenzfeld **Ange wandte Sozialwissenschaften**. Als **Kompetenzplattform** ist an der Fachhochschule Köln der Forschungsbereich **„Migration, interkulturelle Bildung und Organisationsentwicklung“** mit dem Ziel eingerichtet worden, das an der Fachhochschule vorhandene Know-how zu den gesellschaftlich brisanten Themenfeldern von Migration und Interkulturalität weiter auszudifferenzieren und anwendungsbezogen verschiedenen Nutzergruppen zur Verfügung zu stellen.

Größer ist das Engagement der Fachhochschulen bei den Wirtschaftswissenschaften. Die Fachhochschule Dortmund hat in ihrem Leitbild den Profildbereich **Strukturwandel in Wirtschaft, Region und Gesellschaft** verankert. Forschungsschwerpunkte sind an der Fachhochschule Düsseldorf die Einrichtung eines Instituts für **Wirtschaftsingenieurwesen**, an der Fachhochschule Gelsenkirchen **Entrepreneurship mit dem Schwerpunkt: Wachstumsprozesse junger Unternehmen**, an der Fachhochschule Köln **Dienstleistungen im gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Wandel**, an der Fachhochschule Münster **Unternehmens- und Dienstleistungsmanagement**, an der Hochschule Niederrhein **Sozioökonomische Aspekte** und an der Fachhochschule Südwestfalen **Integrated Supply Chain Management**.

3. Wissens- und Technologietransfer

Die Innovationsstrategie des Landes zielt darauf ab, Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft einander näherzubringen. Ziel dieser Politik ist es, die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu verbessern, **Innovationspotenziale entlang der gesamten Wertschöpfungskette** zu realisieren und damit die Innovationskraft des Landes insgesamt zu stärken. Allen Akteuren in Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung soll dabei **größerer Spielraum und mehr Eigenverantwortung** gegeben werden. Das Hochschulfreiheitsgesetz hat die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die Hochschulen als starke Partner selbstständig im Innovationsprozess agieren können.

Der Wissens- und Technologietransfer gehört neben Forschung und Lehre zu den gesetzlichen Aufgaben der Hochschulen. Mit der zunehmenden Bedeutung von Transferaktivitäten, Forschungsk Kooperationen und Ausgründungen steht die Frage, wie der Transfer von neuen wissenschaftlichen Ergebnissen und technischen Entwicklungen aus öffentlichen Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft noch effizienter erreicht werden kann, im Vordergrund.

Eine **Steigerung der Effektivität des Wissens- und Technologietransfers** soll erreicht werden durch

- eine konsequentere und systematischere Nutzung des vorhandenen Transferpotenzials,
 - eine Verbesserung und optimierte Förderung von Wertungsprozessen und vor allem
 - nachhaltige Kooperationsformen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie
 - eine höhere Sensibilität der Wissenschaftler und der Entscheidungsträger in den Unternehmen für die Vorteile eines intensiven gegenseitigen Wissensaustauschs.
- Voraussetzungen für erfolgreichen Transfer sind einerseits **industrierelevante Forschungsprofile**, andererseits aber auch der Aufbau **professioneller Transferstrukturen** auf Hochschul- und Landesebene. Erfolgreiche Transfermodelle auf Ebene der Hochschulen sind zum Beispiel:
- effiziente Verwertungs- und Transferinfrastrukturen,
 - strategische Partnerschaften mit ausgewählten Unternehmen für den Betrieb gemeinsamer Forschungseinrichtungen,
 - die Förderung von Kooperationen mit der regionalen Wirtschaft durch ein angebotsorientiertes Technologiemarketing,
 - die nachfrageorientierte Schaffung von Kooperationsplattformen und
 - die strategische Steuerung der Beteiligung an Kompetenznetzwerken und Clustern mit der Wirtschaft.
- Forschende, innovative Unternehmen, insbesondere Kleine und Mittlere Unternehmen (KMU), fordern systematische Informationen, Beratung und Unterstützung, mit dem Ziel, den **Know-how-Transfer aus den**

Hochschulen in die KMU zu steigern. Die existierenden Verwertungsinfrastrukturen an den Hochschulen sowie weitere Aktivitäten, wie die Übernahme von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, können forschende Unternehmen des Mittelstands effektiv und bedarfsorientiert unterstützen.

Die in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 vereinbarten **Technologie- und Wissenstransferprofile** der Hochschulen enthalten folgende zentrale Entwicklungsziele:

- Intensivierung der Kooperation zwischen Hochschule und Wirtschaft verbunden mit einer Erhöhung des **Drittmittelaufkommens**,
- Steigerung der **Erfindungs-, Patent- und Verwertungsaktivitäten**,
- Förderung der **Existenzgründungen**, Stärkung der Kultur der Selbstständigkeit und der Entrepreneurship-Education sowie
- optionale Ziele bei **spezifischen Transfer- und Vernetzungsprojekten** der jeweiligen Hochschule.

Die Ziel- und Leistungsvereinbarungen zeigen, dass die Ausgestaltung der einzelnen Entwicklungsziele im Bereich des Wissens- und Innovationstransfers abhängig von der Hochschulart ist: Die Universitäten verfolgen mehrheitlich Ziele im Bereich von **Erfindungen, Patenten und Verwertung**, wohingegen die Fachhochschulen mehrheitlich Ziele im Bereich von **Existenzgründungen** vereinbart haben.

InnovationsAllianz

Die **InnovationsAllianz** ist eine gemeinsame Initiative der Fachhochschulen und Universitäten mit Unterstützung des Landes. Ziel ist es, die Transferaktivitäten an den jeweiligen Hochschulen auf regionaler und überregionaler Ebene deutlich zu verstärken und zu professionalisieren sowie die **Kooperationen zwischen Hochschule und Wirtschaft** zu intensivieren. Darüber hinaus soll die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und insbesondere der regionalen Wirtschaft verbessert und damit die Innovationskraft von Unternehmen gestärkt werden. Es sind bereits mehr als 20 Hochschulen aus Nordrhein-Westfalen Mitglieder der InnovationsAllianz. Eine Professionalisierung des Innovations- und Wissenstransfers verbunden mit der Nutzung von Synergien durch überregionale Kooperationen wurde erst kürzlich vom Wissenschaftsrat empfohlen.⁴ Ein weiterer Fokus liegt auf der Entwicklung und Durchsetzung gemeinsamer Qualitätsstandards. Mit-

telfristig soll ein Gütesiegel mit überregionaler Bedeutung etabliert werden.

Drittmittel

Ein Indikator nicht nur für die generelle Forschungsstärke einer Hochschule, sondern auch ein wesentliches Instrument des Wissens- und Technologietransfers sind **Drittmittelvorhaben**. Mit über 130 Millionen Euro jährlich ist die RWTH Aachen die drittmittelstärkste Hochschule Nordrhein-Westfalens, gefolgt von den Universitäten Bochum und Bonn. Die drittmittelstärkste Fachhochschule ist die FH Münster mit annähernd 10 Millionen Euro.

In der **Leistungsorientierten Mittelverteilung** stellt das Drittmittelvolumen neben der Anzahl der Absolventen und der Promotionen einen zentralen Parameter dar. Während bei den Universitäten Drittmittel in der LOM einen Anteil von 40 Prozent ausmachen, beträgt dieser Anteil an den Fachhochschulen wegen der andersartigen Aufgabenstellung 15 Prozent. Die Landesregierung honoriert damit die Einwerbung von Drittmitteln finanziell.

Bezüglich der Einwerbung von Drittmitteln bekennen sich darüber hinaus konkreter die Universitäten Münster und Siegen in ihren Vereinbarungen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ dazu, dass sie die aus der Wirtschaft eingeworbenen Drittmittel in der Laufzeit steigern wollen: Universität Münster eine Steigerung von 10 Prozent und die Universität Siegen eine Steigerung von 5 Prozent. Die FH Bonn-Rhein-Sieg vereinbarte eine quantitative Steigerung von 15 Prozent und die FH Bochum eine Steigerung von 5 Prozent.

Erfindungen, Patente, Verwertung

Hochschulerfindungen, Patentanmeldungen und Verwertungserfolge wurden als Entwicklungsziele überwiegend von den Universitäten in der Art in die Vereinbarungen aufgenommen, dass sie Patent- und Lizenzstrategien entwickeln und hochschulintern umsetzen wollen. Durch die gemeinsame Förderung von Bund und Land ist es bisher gelungen, an den Hochschulen in NRW eine Verwertungsinfrastruktur aufzubauen und erste Erfolge zu generieren.

Der **Patentverbund der NRW-Hochschulen** mit den zentralen Patentverwertungsagenturen PROvendis GmbH und rubitec GmbH, Universität Bochum, trägt dazu bei, dass Forschungsergebnisse systematisch durch Patentanmeldungen gesichert und gezielt der Wirtschaft zur

⁴ Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft, 2007

RWTH Aachen	130,9	FH Münster	9,8
Uni Bochum	57,0	FH Köln	6,9
Uni Bonn	51,0	FH Südwestfalen	4,3
Uni Münster	42,8	FH Gelsenkirchen	4,1
Uni Duisburg-Essen	40,6	FH Aachen	3,9
Uni Köln	40,4	FH Bonn-Rhein-Sieg	3,2
Uni Dortmund	38,5	FH Niederrhein	2,6
Uni Bielefeld	30,2	FH Lippe und Höxter	2,4
Uni Paderborn	25,9	FH Dortmund	1,4
Uni Düsseldorf	19,3	FH Bielefeld	1,3
Uni Siegen	12,5	FH Bochum	1,1
Uni Wuppertal	11,7	FH Düsseldorf	0,8
FernUni Hagen	9,9		
DSH Köln	7,4		

Ranking der Universitäten und Fachhochschulen nach ihren Drittmiteinnahmen im Jahr 2005 (in Mio. Euro)⁵

Verwertung zugeführt wird. Besondere Aufmerksamkeit wird den Patenten aus Hochschulen gewidmet, denn sie spiegeln nicht nur das Ergebnis vorangegangener FuE-Aktivitäten wider, sondern sie stellen auch einen Indikator der zukünftigen technologischen Leistungskraft Nordrhein-Westfalens dar. Die Häufigkeit von Patentanmeldungen als ein Maß für Erfindungen gilt als Zwischenindikator des Innovationsprozesses.

In der Förderphase 2002 bis 2006 entstanden in den Hochschulen aus NRW 1.473 Erfindungsmeldungen. In den vergangenen Jahren ist es dem Patentverbund der NRW-Hochschulen gelungen, den Vorsprung Nordrhein-Westfalens auszubauen und die Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg auf die Plätze 2 und 3 zu verweisen. Damit ist die Anzahl der zur Bewertung eingegangenen Erfindungen in keinem anderen Bundesland so hoch wie in NRW.

Bei den Patentanmeldungen ergibt sich ein ähnliches Bild: War NRW im Jahr 2004 bundesdeutsch noch auf Platz 2 mit 127 Patentanmeldungen, dicht gefolgt von Sachsen

mit 126 und Berlin mit 123, sieht es am Ende der 2. Förderphase 2006 anders aus: nun ist NRW auf Platz 1 mit 256 Patenanmeldungen, gefolgt von Berlin mit 227, Bayern mit 226 und BW mit 217. Künftig wird es noch stärker als bisher darum gehen, diese hohen Maßstäbe auch bei den Verwertungserlösen vorzuweisen.

Ein **Pilot-Projekt** zur Entwicklung und Umsetzung von **Patent- und Verwertungsstrategien** führte der NRW-Patentverbund an neun ausgewählten Hochschulen des Landes durch. Projektteilnehmer waren die drei Fachhochschulen Niederrhein, Münster und Bochum, die POWeR-Verbund-Universitäten Bielefeld, Dortmund, Münster und Paderborn, die Universität zu Köln und die RWTH Aachen. Die Pilothochschulen gelten als Best-Practice-Beispiele für die weiteren Hochschulen, indem sie mit der Integration solcher Strategien beispielhaft voranschreiten. Die Ergebnisse und Erfahrungen aus den Arbeiten an den Pilothochschulen sind ermutigend, die Arbeiten zur Entwicklung und Verabschiedung von Patent- und Verwertungsstrategien sind in allen Pilot-Hochschulen auf gutem Wege. Engagement und Kreativität der beteiligten Projektpartner führten wiederum zu Eckdaten der Patent- und Verwertungsstrategien für jede Hochschule. Know-how und

⁵ Drittmiteinnahmen gemäß Hochschulfinanzstatistik, Universitäten jeweils ohne Kliniken

Teilnahme am Förderprogramm EXIST des BMWi



Erfahrungen der Pilothochschulen können so weiteren NRW-Hochschulen zur Orientierung dienen. Ein offener Austausch über Erfahrungen und Erkenntnisse aus der bisherigen Arbeit der Akteure wird weitergeführt und soll noch weiter intensiviert werden. Die Hochschulen werden in ihrer Aufgabe gestärkt, den begonnenen Prozess fortzuführen. Im Rahmen dieses Bottom-up-Ansatzes gestalten sie selbst Wege zu einem effektiven Umgang mit Erfindungen und Patenten.

Existenzgründungen

Zur Förderung einer **Kultur der Selbstständigkeit** wird im Rahmen der Ziel- und Leistungsvereinbarungen von den Hochschulen die Entwicklung von Konzepten zur Sensibilisierung, Qualifizierung und Unterstützung von Studierenden und Gründungswilligen herausgestellt. Unternehmerische Forscher und Wissenschaftler benötigen weitere zusätzliche Anreize, damit aus exzellenten Forschungsergebnissen – in Kooperation mit der

Wirtschaft oder durch Gründung eigener Unternehmen – Prototypen und Patente werden. Zum Thema der **Entrepreneurship-Aktivitäten** sind es insbesondere die Fachhochschulen, die hier mittels entsprechender Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Förderung der Gründungskompetenzen unter den Studierenden beitragen wollen.

Die sehr gute Positionierung von Hochschulen in NRW im Bereich der Entwicklung von **Aktivitäten für Existenzgründungen** belegt auch die Initiative EXIST. EXIST ist ein Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und Bestandteil der ‚Hightech-Strategie für Deutschland‘ der Bundesregierung. Die nachstehend abgebildete Förderlandkarte zeigt auf, welche NRW-Hochschulen sich bis 2006 mit ausgezeichneten Konzepten bundesweit behaupten können. Im Jahr 2006 starteten bereits folgende NRW-Hochschulen eine **EXIST-III-Förderung**:

- RWTH Aachen mit „Technologie-orientierte Gründungen in Aachen – TOGA“,
- POWeR-Hochschulen mit „Patente Gründungen Westfalen Ruhr“,
- FH Bochum mit „Fit for Business“.

Insgesamt sieben nordrhein-westfälische Hochschulen waren nun 2007 mit ihren Konzepten für mehr Gründergeist in Studium und Forschung beim Wettbewerb EXIST III des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie erfolgreich. 3,3 Millionen Euro Fördermittel des Bundes, gut ein Viertel des gesamten Fördervolumens, fließen in den kommenden drei Jahren in Projekte an den Universitäten in Dortmund, Köln, Paderborn und Wuppertal, der Deutschen Sporthochschule und den Fachhochschulen in Dortmund und Köln.

Weitere vier Projekte aus Nordrhein-Westfalen überzeugten im Bundesvergleich im Jahr 2007:

- Uni Dortmund: „Kultur.Unternehmen.Dortmund“ (in Kooperation mit FH Dortmund)
- Uni Köln: „Kölner Kompetenz-Netzwerk für technologieorientierte und wissenschaftsbasierte Gründungen aus Hochschulen – KoKon“ in Kooperation mit FH Köln und der Deutschen Sporthochschule
- Uni Paderborn: „ITpreneurship – Kooperative Gründungsoffensive Hochschule-Wirtschaft im IT-Cluster Paderborn“ in Kooperation mit dem Paderborn Institute for Advanced Studies in Computer Science and Engineering
- Uni Wuppertal: „bizeps-Gazelles – Rapid Creation and Development of Innovative Ventures“ in Kooperation mit Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

Auch das Land NRW engagiert sich bei der Förderung einer Kultur der Selbstständigkeit an seinen Hochschulen. Gefördert werden drei **Hochschulgründerverbünde** an den Standorten Bochum, Dortmund und Duisburg. Land und EU fördern die Verbünde mit insgesamt rund 1,8 Millionen Euro aus Ziel-II-Mitteln. Die Gesamtkosten der Gründerverbünde betragen rund 2,2 Millionen Euro, zu denen die Hochschulen einen Eigenanteil von 20 Prozent beitragen. Die beteiligten Universitäten und Fachhochschulen arbeiten mit regionalen Netzwerkpartnern wie Kammern, Technologie- und Gründerzentren, Banken und der Wirtschaft zusammen, um Studierende und Gründungsinteressierte

zu informieren, zu qualifizieren und zu unterstützen. Die Hochschulen sind damit nicht nur Partner der Unternehmen im Innovationsprozess, sondern auch eine wesentliche Quelle für die Gründung junger Unternehmen.

Bis 2006 hat die Landesregierung NRW das Förderprogramm **Programm zur finanziellen Absicherung von Unternehmensgründungen aus Hochschulen** (PFAU) finanziert. PFAU förderte die Gründung innovativer Unternehmen aus Hochschulen durch Motivation, Beratung und finanzielle Unterstützung des Gründers bzw. der Gründerin.

In Zukunft wird sich das Land, u.a. einer Empfehlung des Wissenschaftsrates⁶ folgend, verstärkt in der Phase vor der Unternehmensgründung engagieren. Der geplante **Wettbewerb PreSeed** setzt zu einem Zeitpunkt an, an dem vielversprechende Forschungsergebnisse, idealerweise durch Patentanmeldungen abgesichert, und hierauf basierende Verwertungs- oder Gründungskonzepte vorliegen. Die NRW-Hochschulen sollen unterstützt werden, um aus exzellenten Forschungsergebnissen Prototypen zu entwickeln, Innovationsideen und Erfindungen voranzutreiben und diese in Kooperation mit der Wirtschaft oder durch Gründung eigener Unternehmen umzusetzen.

Ausgezeichnet wurde auch die Hochschule Niederrhein mit dem Förderprojekt **„Euregionale Gründer-Initiative – EGI“** des EU Programms Interreg IIIA der Euregio Rhein-Maas-Nord durch die Wirtschaftsministerien der Niederlande und Nordrhein-Westfalens sowie der Provinz Limburg. Die „Euregionale Gründer-Initiative – EGI“, das die Hochschule Niederrhein in der Ziel- und Leistungsvereinbarung aufführt, ist ein grenzüberschreitendes Projekt, mit dem Existenzgründer und -gründerinnen eine doppelte Chance erhalten. EGI unterstützt bei einem erfolgreichen Markteintritt in Deutschland und den Niederlanden. Zusätzlich zum bestehenden Leistungsportfolio bieten die beiden Projektpartner Teamvenlo und run eine weitere Qualifikationsmaßnahme an. Dabei werden Gründer und Gründerinnen bzw. Unternehmer und Unternehmerinnen für den Markt des Nachbarlandes sensibilisiert und über Möglichkeiten der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit informiert.

Diese vielversprechenden Beispiele aus Land, Bund und EU-Förderung belegen eindrucksvoll, dass in Nordrhein-Westfalen ein neuer Gründergeist geschaffen wird. Die Innovationsstrategie der Landesregierung zielt darauf ab, das Potenzial im Bereich des Wissens- und Technologietransfers der Hochschulen zu stärken. Dieser ist somit zu einem eigenständigen Schwerpunkt in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007 – 2010 geworden.

⁶ Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft, 2007

4. Gender Mainstreaming

Chancengleichheit für Frauen und Männer ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung. Im Hochschulbereich stellt sich diese Herausforderung wie folgt dar: Unter den Studierenden gibt es mittlerweile annähernd genauso viele Studentinnen wie Studenten, doch nimmt der Anteil von Frauen bezogen auf die **wissenschaftliche Karriere** nach oben deutlich ab. Bei den Promotionen liegt der Frauenanteil bei etwa 40 Prozent, bei den Habilitationen liegt er nur bei etwa 20 Prozent, der Anteil der Professorinnen liegt bei nur noch 15 Prozent.

Die Gründe dafür sind vielfältig und haben bei Frauen deutlich mit der **Work-Life-Balance** zu tun. Arbeitsbedingungen für Frauen herzustellen, durch die sie in ihrem Wunsch der Vereinbarkeit von Familie und wissenschaftlicher Qualifizierung nicht behindert werden, ist deshalb auch Aufgabe des Ausbildungsortes und Arbeitsplatzes Hochschule.

Die Hochschulen dokumentieren nicht zuletzt in den mit dem Land verhandelten Ziel- und Leistungsvereinbarungen, dass sie die Herausforderung der Chancengleichheit annehmen: Die neuen Schwerpunkte der Hochschulen in Nordrhein-Westfalen in den Zielvereinbarungen 2007–2010 entsprechen der durch das Hochschulfreiheitsgesetz verwirklichten Autonomie der Hochschulen. Sie stellen die Selbstverantwortung bei der Personalplanung und die Selbstverpflichtung bei der Projektdurchführung sowie die Umstrukturierung und Akkreditierung der Studiengänge in den Vordergrund.

Die neuen Gender-Mainstreaming-Profile in den Zielvereinbarungen setzen sich aus den folgenden zentralen Bestandteilen zusammen:

- Ausstattung der Gleichstellungsbeauftragten mit eigenen **Mitteln zur Durchführung gleichstellungsspezifischer Projekte und Konzepte**
- **Gezielte Personalentwicklung** unter der Perspektive der Chancengleichheit von Frauen in Leitungspositionen
- Verankerung von **Gender Studies** in den Studiengängen bzw. verbesserte Nutzung und Vernetzung der hochschulintern bereits vorhandenen Potenziale

Die Gender-Mainstreaming-Profile der Hochschulen sind sehr unterschiedlich angelegt. Ein wesentlicher Differenzierungsfaktor korreliert mit dem Typus der Hochschule. Die Strukturen, innerhalb derer Gleichstellung in den Hochschulen organisiert ist, spiegeln sich auch in den Gender-Mainstreaming-Profilen wider:

Universitäten

Universitäten verfügen durchgängig über hauptamtliche Gleichstellungsbeauftragte mit eigenen Büros. Sie haben überwiegend Konzepte vorgelegt, die alle drei Bestandteile erfassen: Ausstattung der Gleichstellungsbeauftragten mit Mitteln und Personal, strukturierte Personalentwicklung beim wissenschaftlichen Personal unter Beachtung der Chancengleichheit, Implementierung von Gender Mainstreaming in Forschung und Lehre. Dass diese Bemühungen von Erfolg gekrönt sind, zeigt zum Beispiel die Universität Paderborn, wo bereits jeder vierte Lehrstuhl von einer Frau geführt wird, deutlich mehr als im Bundesdurchschnitt.

Alle Universitäten stellen regional- und hochschulspezifische Überlegungen zur **Vereinbarkeit von Familie und**

Studium/Beruf an. Die Schaffung bzw. Verbesserung der Kinderbetreuung ist ein gemeinsames Anliegen. Dies korrespondiert mit der landespolitischen Zielsetzung, im Rahmen des in Vorbereitung befindlichen Gesetzes zur frühen Bildung und Förderung von Kindern (Kinderbildungsgesetz, kurz: KiBiz) das Betreuungsangebot für Unterdreijährige verstärkt auszubauen, die frühe Bildung und Förderung von Kindern zu fördern und den Eltern mehr Flexibilität bei der Nutzung des Angebots der Kinderbetreuung zu ermöglichen.

Einige Universitäten berücksichtigen darüber hinaus die Problematik der **Doppelkarrieren** (Aachen, Bochum, Duisburg-Essen). Führend beim vereinbarten Einsatz von **Mitteln für die Gleichstellungsarbeit** sind Aachen, Bielefeld, Bonn, Duisburg-Essen, Köln, Münster und Siegen. Die anderen Universitäten haben für die Gleichstellungsarbeit Projektfinanzierungen zugesichert.

Ein Großteil der Universitäten erwähnt Maßnahmen zur **Nachwuchsförderung** (Mentoring: Aachen, Bielefeld, Bonn, Düsseldorf, Duisburg-Essen, Münster, Paderborn; Stipendien: Bonn, Duisburg-Essen, Paderborn, Sporthochschule Köln).

Manche Universitäten wollen **Master-Studiengänge für Gender Studies** einrichten oder **Gender-Module** in die Curricula integrieren (Aachen, Bielefeld, Dortmund, Siegen, Köln, Wuppertal), andere planen **Zentren für Gender Studies** (Bochum, Köln, Siegen) oder stärken die bereits vorhandenen Institute (Bielefeld, Dortmund, Duisburg-Essen).

Fachhochschulen

Etwa die Hälfte der Fachhochschulen hat die Gleichstellungsarbeit anders organisiert als die Universitäten. Hier erfüllen überwiegend Professorinnen die Gleichstellungsaufgabe, für die sie nur teilweise freigestellt werden und auch kaum zusätzliches Personal zur Unterstützung erhalten. Die Gender-Mainstreaming-Konzepte der Fachhochschulen sind daher oft weniger vielfältig.

Führend beim vereinbarten Einsatz von **Mitteln für die Gleichstellungsarbeit** sind die Fachhochschulen Aachen, Bielefeld, Bochum, Düsseldorf, Lippe-Höxter, Münster, Niederrhein und Südwestfalen. Die übrigen Hochschulen haben die Finanzierung der Gleichstellungsarbeit zugesichert. An eigenen **Kinderbetreuungskonzepten** arbeiten die Fachhochschulen Aachen, Bochum, Bonn-Rhein-Sieg, Gelsenkirchen und Niederrhein.

Fast alle Fachhochschulen richten ihr Augenmerk auf die Gewinnung (Berufung) und Qualifizierung (Lehraufträge)

von **weiblichem wissenschaftlichem Nachwuchs**. Ebenso wichtig ist für die meisten Fachhochschulen die Motivation von Studentinnen für naturwissenschaftlich-technische Studiengänge.

Gender Mainstreaming in Forschung und Lehre wird, wenn noch nicht vorhanden, in Form von Teilzeitprofessuren (Düsseldorf), Lehraufträgen (Bochum, Düsseldorf, Köln, Lippe-Höxter, Münster), Forschungsvorhaben (Bochum, Gelsenkirchen), Lehrmodulen (Bielefeld, Südwestfalen) oder Projektarbeit (Aachen, Lippe-Höxter) in das Angebot der Fachhochschulen integriert.

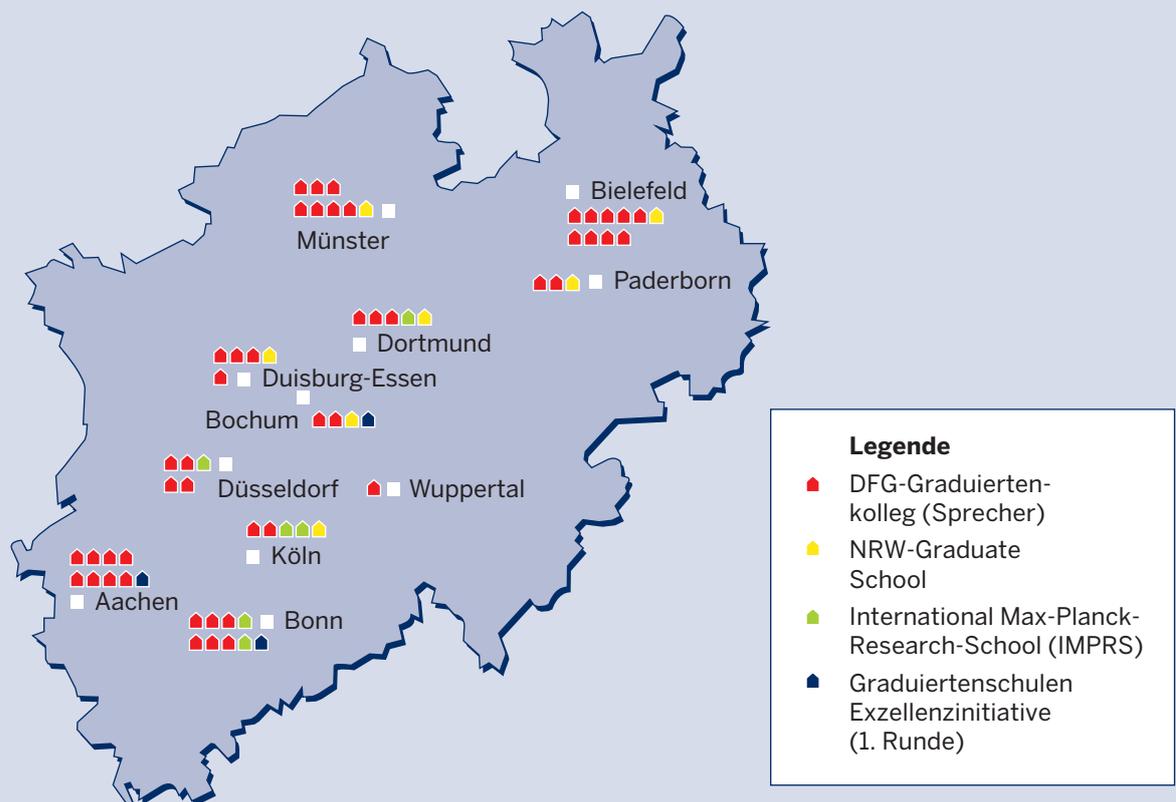
Insgesamt sind die nordrhein-westfälischen Hochschulen allein aufgrund der vereinbarten Beträge bereit, etwa zwei Millionen Euro für die Gleichstellungsarbeit einzusetzen. Hinzu kommen die Mittel des Landes aus dem **Fonds zur Erneuerung der wissenschaftlichen Infrastruktur** in Höhe von fünf Millionen Euro für Gleichstellungsförderung an Hochschulen. In den kommenden Jahren wird diese Summe auf sieben Millionen Euro pro Jahr anwachsen. Außerdem hat das Ministerium die Vergabe der Gelder umgestellt: Wurden bislang Projekte an Hochschulen unabhängig von den Ergebnissen gefördert, richtet sich das neue Fördersystem des Landes streng nach Erfolgen. Die Hochschulen, die die höchsten Professorinnen-Anteile aufweisen sowie diese Anteile besonders stark steigern, bekommen die meisten Fördermittel. Diese Mittel können die Hochschulen in Eigenregie für Frauenförderung einsetzen. Auch bei der **Leistungsorientierten Mittelvergabe** an die Hochschulen berücksichtigt das Ministerium die Frauenförderung: Absolventinnen in Studiengängen, in denen Frauen unterrepräsentiert sind, also beispielsweise in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, werden besonders belohnt. Damit erhöht sich der Mittelansatz für Gleichstellung von Frauen und Männern um 30 bis 50 Prozent.

5. Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die Ausbildung und Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses gehören zum gesetzlichen Auftrag der Universitäten und sind für das Wissenschaftssystem von großem Wert; zum einen, weil sich aus ihm die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von morgen rekrutieren, zum

anderen, weil die wissenschaftlichen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen und insbesondere die Doktoranden einen ganz wesentlichen Beitrag zur Forschung einer Universität leisten. Optimale Rahmenbedingungen zur Promotion bieten **strukturierte Förderprogramme von DFG oder Max-**

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses (2007)



Planck-Gesellschaft, die den jeweiligen Standort nicht zuletzt auch im internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe stärken. Die **Graduiertenschulen** im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern bedeuten einen zusätzlichen Qualitätssprung für die Hochschulen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Im Rahmen institutioneller Förderung bzw. mit finanzieller Unterstützung des Landes sind bisher in Nordrhein-Westfalen 48 Graduiertenkollegs, sieben NRW-Graduate Schools und sechs Max-Planck-Research-Schools eingerichtet worden. In der 1. Runde der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern sind insgesamt drei Graduiertenschulen aus Nordrhein-Westfalen im Wettbewerb um die Fördermittel erfolgreich gewesen. Die vorhergehende Übersicht zeigt, welche dieser Promotionsprogramme an welchen Standorten existieren.

Darüber hinaus unterstützt das Land mit einem eigenen Programm die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Das bisherige Programm „NRW Graduate Schools“ zur Förderung der Doktorandenausbildung an sieben Universitäten des Landes wird durch das Nachfol-

geprogramm „**NRW Forschungsschulen**“ abgelöst, das die Doktorandenförderung auf eine breitere Basis stellt. Damit sollen in Umsetzung des so genannten Bologna-3-Prozesses die Hochschulen in Ergänzung zu den bereits bestehenden Programmen unterstützt werden, strukturierte Promotionsausbildung auf international sichtbarem Niveau in forschungsexzellente Bereichen auszubilden. Die Ausschreibung für die NRW-Forschungsschulen hat begonnen, die Universitäten können die thematische Ausrichtung frei wählen. Das Land wird allerdings Bewerbungen in den Bereichen Medizinfor-

forschung/forschungsintensive Medizintechnologien, Nano-, Mikrotechnologien/Neue Werkstoffe, Biotechnologie und Energieforschung und Energietechnologien sowie den Geisteswissenschaften bei gleicher Forschungsexzellenz gegenüber anderen Anträgen den Vorzug geben.

Neben der Doktorandenförderung im Programm „NRW-Graduate Schools“ hat NRW im Jahr 2004 mit der Einrichtung von **Nachwuchsforscherguppen** jungen Wissenschaftlern die Möglichkeit gegeben, in enger Anbindung an die vorhandene Hochschulstruktur eigenständig in innovativen Forschungsfeldern zu arbeiten. Promovierten

Nachwuchsforscherguppen

Münster:

- Europäische Zivilgesellschaft und Multi-Level Governance

Bochum:

- Neuroproteomics
- Optimierung von Katalysatoren für Brennstoffzellenmembranen

Wuppertal:

- Elektronische Systeme und funktionale Nanomaterialien

Düsseldorf:

- Stammzellforschung

Köln:

- Functional Genomics

Siegen:

- Grid-Technologie

Aachen:

- Multimaterialeinsatz im Karosseriebau
- Wissensbasierte technische Legierungen
- Photovoltaik

Bonn:

- Stammzellforschung



oder habilitierten, in der Forschung bereits erfahrenen jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wurde die Einrichtung eigener Arbeitsgruppen ermöglicht, die sich mit einem speziellen, abgegrenzten Forschungsprojekt befassen. Sie erhielten so frühzeitig die Möglichkeit, eigenverantwortlich zu forschen und ihre Fähigkeiten zu entwickeln. Auch die Rückkehr von wissenschaftlichem Nachwuchs nach einem auf die Promotionsphase folgenden Aufenthalt im Ausland wurde so ermöglicht. Die Nachwuchsgruppen wurden im Umfeld entsprechend ausgewiesener Professuren angesiedelt. Sie besitzen jedoch eine eigenständige Struktur und dienen nicht der personellen Verstärkung der Professuren. Die Nachwuchsgruppen werden für einen Zeitraum von fünf Jahren mit einem Zuschuss von bis zu 250.000 Euro finanziert. Die Auswahl der Nachwuchsgruppen orientierte sich an definierten Forschungsschwerpunkten, mit einer deutlichen Betonung der Lebenswissenschaften.

Zukünftig wird bei der Auswahl der Nachwuchsforscherguppen der Aspekt Rückkehr von wissenschaftlichem Nachwuchs nach einem auf die Promotionsphase folgenden Aufenthalt im Ausland in den Vordergrund treten.

Zur Förderung der **Rückkehr des exzellenten wissenschaftlichen Spitzennachwuchses aus dem Ausland** nach Nordrhein-Westfalen hat die Landesregierung ebenfalls ein spezielles Programm eingerichtet: Nach Auswahl durch eine international besetzte Fachjury erhalten vier Arbeitsgruppen des wissenschaftlichen Spitzennachwuchses fünf Jahre lang durchschnittlich 250.000 Euro pro Gruppe und Jahr. Nachwuchsforschern und -forscherinnen, die vor ihrem Forschungsaufenthalt im Ausland ihren Lebensmittelpunkt in Deutschland hatten, soll so ein Umfeld geboten werden, das gegenüber Angeboten aus dem Ausland konkurrenzfähig ist. Sie erhalten eine Perspektive, sich an einer Hochschule in Nordrhein-Westfalen zu etablieren. Der Weg in eine wissenschaftliche Karriere wird mit der Möglichkeit eröffnet, eine eigene Arbeitsgruppe mit adäquater Personal- und Sachausstattung selbstständig zu leiten. Die jährlich wechselnden Themen der Ausschreibungen orientieren sich an der Schwerpunktsetzung der Landesregierung. Die erste Ausschreibung im Jahr 2007 richtete sich an Forscher und Forscherinnen im Bereich der Lebenswissenschaften.

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses zudem im Rahmen der **Leistungsorientierten Mittelverteilung**: belohnt werden neben der Anzahl der Absolventen und der Höhe der Drittmittel die Anzahl der Promotionen.

Universitäten

Alle Universitäten haben in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen spezifische Ziele zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses vereinbart. Im Vordergrund stehen

- die Qualitätssicherung im Promotionsverfahren,
- die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen für den wissenschaftlichen Nachwuchs und
- die Promotion im Rahmen strukturierter Programme wie Graduiertenkollegs, Graduiertenschulen oder Graduate Schools.

Gerade die an der Exzellenzinitiative teilnehmenden Universitäten nehmen diese Anliegen sehr ernst, sind sie doch Voraussetzung für die Bewilligung von Graduiertenschulen und Bestandteil jeder zukunftsfesten universitären Gesamtstrategie.

Zur Illustration mögen folgende Beispiele aus den Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten dienen:

- Gemeinsam mit dem Forschungszentrum Jülich beabsichtigt die RWTH Aachen, die „**German Research Academy, School for Simulation Science**“ (GRA) einzurichten, um eine Graduiertenausbildung im Bereich der rechnergestützten Simulation anzubieten. Diese Ausbildung wird im Kontext der Bestrebungen des Forschungszentrums Jülich, im europäischen Netzwerk der Höchstleistungsrechner eine führende Rolle einzunehmen, erfolgen.
- Die Ruhr-Universität Bochum hat mit ihrem Erfolg in der ersten Runde der Exzellenzinitiative ein universitätsweites und alle Disziplinen umfassendes Promotionsprogramm, die **Ruhr-University Research School**, aufgelegt, mit dem sie ihre Fächervielfalt nutzt, um Promovenden disziplinübergreifend in ein für alle gleich strukturiertes Angebot einzubinden.
- Die Universität Bonn wird mittelfristig die Promotionsphase durchgängig in strukturierter Form anbieten. Dies beinhaltet auch die **Konzeption kombinierter Master-/ Promotionsphasen**.
- Die Universität Dortmund hat bereits beachtliche Fördermittel für die **strukturierte Doktorandenausbildung** eingeworben. Dieses Niveau soll gehalten werden. Zudem sollen privat finanzierte Stipendien eingeworben werden.

- Die Universität Duisburg-Essen schnürt zum Thema Nachwuchsförderung ein ganzes Bündel von Maßnahmen, das unter anderem die **Anschubfinanzierung von Drittmittelprojekten von Nachwuchswissenschaftlern**, die Bereitstellung von **Kinderbetreuungsmöglichkeiten**, die Einführung von **Promotionsvereinbarungen**, die Entwicklung von **Integrierten Master-Promotionsprogrammen**, die Einrichtung einer englischsprachigen **Graduate School** zum Thema East Asian Studies sowie ein **spezifisches Personalentwicklungsprogramm** für den wissenschaftlichen Nachwuchs umfasst.
- Auch die Universität Köln plant die Einführung von **strukturierten Promotionsprogrammen** in allen Fakultäten und Forschungsfeldern unter einer gemeinsamen Dachstruktur.
- Die Universität Münster verweist auf ihr **Graduiertenförderungsprogramm** zur Unterstützung individueller Promotionsvorhaben in der Abschlussphase, fördert aber zugleich den Ausbau von **strukturierten Promotionsprogrammen**. Eine Besonderheit stellt das Undergraduate Programm, d.h. die Einrichtung eines Fonds zur Unterstützung kleiner Forschungsvorhaben von Studierenden, dar.

Dass die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses unmittelbare Wechselbeziehungen mit der Forschungsexzellenz unterhält, zeigt die häufige Nennung von Nachwuchsförderung unter dem Stichwort Forschung. So nennen viele Universitäten als Ziele in der Forschung die weitere Einrichtung von **Graduiertenkollegs**. Eine besondere Rolle im Forschungsprofil spielt die strukturierte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses für die Universität Bielefeld.

Die Universität Köln setzt bei der Verbindung von Forschung und wissenschaftlichem Nachwuchs auf die **Kooperation mit der Max-Planck-Gesellschaft**; sie beabsichtigt, die Fortführung der **Max-Planck-Research-School of Molecular Plant Science** fortzuführen und die Einrichtung der **Max-Planck-Research-School für Gesellschaftsforschung** zu unterstützen. Ferner unterstützt sie die Einrichtung eines neuen **Max-Planck-Instituts für molekulare Altersforschung**.

Auch in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen zur **Hochschulmedizin** spielt die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses eine herausgehobene Rolle:

- So sollen die medizinischen Doktoranden der RWTH Aachen in das **Center for Doctoral Studies** eingebunden werden. Die Maßnahmen orientieren sich am Bericht „Promotion in der Medizin“ des Hochschulausschusses der KMK vom 2.2.2006.
- Die Universität Bochum intensiviert ihre Nachwuchsförderung in der Medizin durch kompetitiv vergebene, **klinische Rotationsstellen im Rahmen des FORUM-Programms** und die verstärkte Einbindung der Medizin in strukturierte Promotionsprogramme.
- Die Universität Düsseldorf will ihren medizinischen wissenschaftlichen Nachwuchs durch die Etablierung einer **Medical Research School Düsseldorf** fördern.

Fachhochschulen

Obwohl bei den Fachhochschulen die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses nicht zu ihren originären Aufgaben gehört und sie kein Promotionsrecht besitzen, ist die Fachhochschule Münster bemüht, mit in- und ausländischen Universitäten **kooperative Graduiertenkollegs** in ausgewiesenen Forschungsbereichen aufzulegen.

6. Internationalisierung

Die **internationale Wettbewerbsfähigkeit** unserer Hochschulen gehört zu den Grundpfeilern einer erfolgreichen Wissenschafts- und Innovationspolitik. Durch die politischen und technischen Entwicklungen der vergangenen Jahre hat ein rasanter Wettbewerb bei gleichzeitiger besserer Vernetzung der globalen Wirtschafts- und Arbeits- sowie Bildungs- und Wissenschaftsmärkte eingesetzt. Zudem können die großen Probleme beispielsweise in der Klimaentwicklung und in der Wasser- und Energieversorgung, deren dringende Lösung für die künftigen Generationen von ausschlaggebender Bedeutung ist, nur international angegangen werden.

Dafür werden mehr gut ausgebildete Menschen benötigt, die aufgrund ihrer fachlichen und interkulturellen Bildung in der Lage sind, diese Herausforderungen anzunehmen und sich international zu behaupten. Diese angemessen auszubilden ist eine der Kernaufgaben der Hochschulen. Die Folge der demographischen Entwicklungen in den Industrienationen und des daraus resultierenden Fachkräftemangels wird ein steigender Wettbewerb um ausländischen Spitzennachwuchs sein. Ein Schlüssel ist hier die Attraktivität unserer Arbeitsmöglichkeiten für Nachwuchswissenschaftler.

Der Ressourcenaufwand für wettbewerbsfähige Wissenschaft, insbesondere in der naturwissenschaftlich-technischen Forschung, steigt. Gleichzeitig wächst das weltweit vorhandene Wissen schneller als je zuvor. In diesem Wettbewerb kann nur derjenige bestehen, der seine Stärken auf die Zukunftstechnologien ausrichtet. Für Hochschulen heißt das auch, sich auf die Stärken zu konzentrieren und institutionen- und nationenübergreifende strategische Allianzen zu bilden.

Die Internationalisierung mit dieser strategischen Dimension war in den vorherigen Zielvereinbarungen nicht Gegenstand. Die Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010 zielen naturgemäß auf künftige Entwicklungen; nicht der derzeitige Stand der Internationalisierung der Hochschulen wird durch die Zielvereinbarungen widergespiegelt, sondern die für den Vereinbarungszeitraum geplanten weiteren Schritte. Wenn etwa einige Hochschulen die Entwicklung einer Internationalisierungsstrategie für alle Bereiche der Hochschule verhandelt haben, andere jedoch nicht, kann daraus nicht zwingend geschlossen werden, dass Hochschulen ohne diesen Passus die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Strategie nicht erkannt haben, sondern sich möglicherweise bereits in der Umsetzung befinden.

Internationalisierung zieht sich wie ein roter Faden durch alle Bereiche einer Hochschule. Das ist neben der Strategie die Forschung, die Lehre und die Gewinnung guter Studierender und Wissenschaftler aus dem Ausland und auch die Verbesserung der Managementkompetenzen.

Im allgemeinen Vergleich der Ziel- und Leistungsvereinbarungen der Universitäten zu denen der Fachhochschulen ist festzustellen, dass viele Universitäten ihren internationalen Vereinbarungsschwerpunkt auf konkrete, **anspruchsvolle Forschungsvorhaben und -verbünde** legen. Die Fachhochschulen konzentrieren sich dagegen – in Abstimmung mit der regionalen Wirtschaft – mehrheitlich auf **Lehre und Mobilität**.

Positiv ist zu beobachten, dass die Hochschulen vermehrt ihren Interessen im Ausland durch **gemeinsame Auftritte**

Gewicht verleihen und sie effizienter gestalten wollen, zum Beispiel durch die **Gründung gemeinsamer Büros im Ausland**. Beispiel hierfür ist das unter Federführung der Universität Köln entstehende Büro in Peking.

Einige Universitäten haben das **Internationalisierungsthema als Managementaufgabe** der Hochschulleitung aufgenommen und werden organisatorische Voraussetzungen schaffen, um entsprechend des Hochschulprofils eine abgestimmte Internationalisierungsstrategie, die Lehre, Forschung und Transfer umfasst, zu entwickeln, wie beispielsweise die Universitäten Bielefeld, Dortmund, Münster und Paderborn.

Zu einem renommierten Ausbildungsangebot gehört eine **Lehre, die internationalen Standards entspricht**. Vernetzungen der Lehrangebote bis hin zu gemeinsamen **Studiengängen mit Doppelabschlüssen** garantieren den Studierenden nicht nur ein qualitativ hochwertiges Bildungsangebot, sondern auch die Anerkennung ihrer an der Partnerhochschule erbrachten Studienleistungen. Der Ausbau ihrer internationalen Studiengänge ist vom überwiegenden Teil der Hochschulen in die Zielvereinbarungen aufgenommen worden, beispielsweise von den Universitäten Bonn, Dortmund und Düsseldorf sowie den Fachhochschulen Bochum, Dortmund, Düsseldorf, Gelsenkirchen, Niederrhein, Lippe und Höxter, Südwestfalen. Dazu zählt auch die **Erweiterung der englischsprachigen Studienangebote**, um für ausländische Studierende attraktiver zu werden, die etwa die Universitäten Dortmund und Münster und die Fachhochschulen Bonn-Rhein-Sieg und Düsseldorf anstreben. Die **Stärkung der Fremdsprachenkompetenz aller Studierenden** ist ebenfalls ein Schwerpunktziel der RWTH Aachen, der Universität Bochum und der Fachhochschulen Bielefeld, Bochum, Düsseldorf und Niederrhein. Spezifisch für die Fachhochschulen ist die Ausweitung ihres Angebots an **Praxissemestern, die im Ausland absolviert werden** können, wie etwa an den Fachhochschulen Dortmund, Lippe und Höxter. Vermehrte Berufungen aus dem Ausland sind ein weiterer Weg, den Hochschulen zur **Internationalisierung ihres Lehrkörpers und damit auch ihres Lehrangebots** wählen, beispielsweise die Universitäten Bielefeld, Bonn, Paderborn sowie die Fachhochschulen Bielefeld, Bochum und Dortmund. Um den Erfolg ausländischer Studierender zu steigern, werden alle Hochschulen verstärkte Anstrengungen bei der **Auswahl und der Betreuung ihrer ausländischen Studierenden** unternehmen.

Als Beispiele, wie die meisten Universitäten ihren internationalen Schwerpunkt auf **anspruchsvolle Forschungsprojekte mit ausländischen Partnern** und eine intelligente Vernetzung in Forschungsverbänden legen,

sind die RWTH Aachen, die Universität Bielefeld und die Universität Paderborn zu nennen. Aber auch in der Forschung spielt die Ausbildung von Spitzennachwuchs eine große Rolle. Die Universitäten werden ihre **international geprägten Angebote in der strukturierten Doktoranden-ausbildung** ausbauen, wie dies z.B. die RWTH Aachen, die Universitäten Bielefeld, Münster und Paderborn vereinbart haben. **Internationale Graduate Schools** ermöglichen es den Promovenden, bereits frühzeitig in internationalen Teams zu arbeiten und Forschungserfahrungen in anderen Kulturkreisen zu gewinnen. Die Fachhochschulen Aachen, Bochum und Dortmund legen ihren Internationalisierungsschwerpunkt für die Forschung auf die **Teilnahme am 7. EU-Forschungsrahmenprogramm** und einer verstärkten Einwerbung von Drittmitteln.

Die Hochschulen verpflichten sich nicht zu einer generellen Zusammenarbeit mit einem bestimmten Schwerpunktland. Hingegen wurden Aussagen zu Kooperationen mit einzelnen Partnerhochschulen und zur Länderzusammenarbeit in Einzelfällen für bestimmte Fachbereiche formuliert.

Die Zielvereinbarungen 2007–2010 zeigen, dass die Hochschulen die Herausforderungen der Internationalisierung erkannt und angenommen haben. Auch wenn Vereinbarungen zur Internationalisierung fakultativ waren, **haben alle Hochschulen dieses Thema aufgegriffen**. Dabei sind die vereinbarten Ziele und die daraus resultierenden Umsetzungsstrategien auf das Profil der jeweiligen Hochschule zugeschnitten.

7. Förderung des Übergangs von der Schule in die Hochschule

Maßnahmen zur Verbesserung des Übergangs zwischen Schule und Hochschule sind integraler Bestandteil der Ziel- und Leistungsvereinbarungen 2007–2010. Nach Ergebnissen des Hochschulinformations-Systems (HIS) fühlten sich 2004 nur 32 Prozent der Studienberechtigten in Nordrhein-Westfalen gut auf die Studienfachwahl und auf das Studium vorbereitet. 35 Prozent gaben an, nur unzureichend vorbereitet zu sein. Rund 25 Prozent der Studienabbrüche sind auf mangelhafte Vorbereitung auf die Studienfachwahl und die Anforderungen des Studiums zurückzuführen. Bundesweit beendet derzeit rund ein Viertel aller Studierenden das Studium ohne Erfolg.

Durch mehr und bessere Information und eine erhöhte Angebotstransparenz wollen die Hochschulen die Orientierung der Studierenden zu Beginn des Studiums verbessern und Fehlentscheidungen, die zu Studienfachwechsel oder Studienabbruch führen, vermeiden. Diese Maßnahmen sollen auch dem Ziel dienen, genügend begabte Studienbewerberinnen und -bewerber beispielsweise für die Studienangebote der Ingenieur- und Naturwissenschaften oder auch für einzelne Lehrämter zu gewinnen.

Die Hochschulen in Nordrhein-Westfalen haben hierzu eine Vielzahl von Aktivitäten und Angeboten ins Leben gerufen, wie zum Beispiel regelmäßige **Informationstage** für die Schulen der Regionen, **Schülerlabore** oder **Schülerunis**, in deren Rahmen talentierte Schülerinnen und Schüler am Lehrbetrieb der Hochschulen teilnehmen und Leistungsscheine erwerben können.

Die Verabredungen mit den Hochschulen in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen zielen auf die Verstärkung dieser Angebote sowie auf ihre ständige Weiterentwicklung:

- In diesem Zusammenhang wollen die Hochschulen beispielsweise die **Kooperation mit den Schulen** ihrer Region verbessern
- und ihre Konzepte für die Beratung und die Gewinnung begabter Studierenden überarbeiten und weiterentwickeln; so werden u.a. neue **Schüler-Seminare zur Studienwahlentscheidung** und neue Angebote für Schülerstudien sowie **Self-Assessment-Angebote** geplant, die Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, per Internet ihre Interessen und Neigungen zu prüfen und dazu passende Studiengänge zu finden.

Zugleich unternimmt auch die Landesregierung konzentrierte Anstrengungen, um den Studieninteressenten wie auch ihren Eltern sowie Lehrerinnen und Lehrern die Chancen und Möglichkeiten des Studienangebots in Nordrhein-Westfalen zu erschließen und ihnen eine qualifizierte Studienfachwahl zu ermöglichen:

- Schul- und Innovationsministerium haben in Kooperation mit Vertretern der Hochschulen, der Agentur für Arbeit und der Bezirksregierungen ein neues **Konzept für Studien- und Berufswahlorientierung an den Schulen** erarbeitet, das in Zusammenarbeit mit der Agentur für Arbeit wie auch den Landesrektorenkonferenzen umgesetzt wird. Die bereits eingeleiteten und noch geplanten Maßnahmen beziehen sich insbesondere auf die Vorbereitung auf das Studium in der Schule, die

Zusammenarbeit zwischen Schulen und Hochschulen sowie die Einführungsphase in das Studium. Das Ziel des Konzepts ist es, die bestehenden Angebote besser miteinander zu vernetzen und den Schülerinnen und Schülern wie auch ihren Eltern besser zugänglich zu machen.

- Vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Ingenieurmanagements, der die Innovationsfähigkeit und eine positivere Entwicklung des Arbeitsmarkts behindert, ist die Landesinitiative „**Zukunft durch Innovation. NRW**“ (Zdl) unter Federführung des MIWFT darauf konzentriert worden, mehr junge Menschen für das Studium naturwissenschaftlich-technischer Fächer zu gewinnen. Die Initiative hat das Ziel, die vielfältigen entsprechenden Aktivitäten von Wirtschaft, Verbänden, Hochschulen und Schulen zu bündeln und zu vernetzen, um mehr Wirkung und Nachhaltigkeit zu erzielen. Im Rahmen von Zdl zeigt sich eine außerordentlich große Bereitschaft von Wirtschaft, Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie Einrichtungen der Wirtschaftsförderung, ähnliche den jeweiligen Bedürfnissen der Wirtschaft und den Möglichkeiten der Schulen und Hochschulen angepasste Netzwerke in fast allen Regionen Nordrhein-Westfalens zu errichten.
- Zur Optimierung des Übergangs von der Schule zur Hochschule zählt auch die Neugestaltung der Studienvermittlung in stark nachgefragten Studiengängen. Durch die Abschaffung der Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS) und die Errichtung einer neuen „**Stiftung für Hochschulzulassung**“, die maßgeblich auf die Initiative Nordrhein-Westfalens zurückgeht, möchte die Landesregierung die Vermittlung zwischen Studieninteressenten und Studienangeboten effizienter und zielgerichteter gestalten: Studierende sollen sich ihre Hochschule und die Hochschulen ihre Studierenden selbst aussuchen können; dabei gilt es, Reibungsverluste durch unklare Studienwünsche und Mehrfachbewerbungen zu vermeiden und die damit verbundenen verspäteten Einschreibungen durch die zahlreichen Nachrückverfahren besser zu bewältigen. Neben dem Bedeutungsverlust der Aufgaben im zentralen Vergabeverfahren ist es vor allem die Verlagerung von Auswahlentscheidungen auf die Hochschulen, die eine solche Neuausrichtung erfordert. Die Vielschichtigkeit der Auswahlverfahren, in denen die Hochschulen zunehmend über die Durchschnittsnote der Hochschulzulassungsberechtigung hinausgehende Kriterien einführen, sowie die aufgrund der Umstellung auf die gestufte Studienstruktur wachsende Vielfalt an Studienangeboten hat Orientierungsprobleme auf Seiten der Studieninteressentinnen und -interessenten

sowie Mehrfachbewerbungen zur Folge. Diese Mehrfachbewerbungen führen schon heute dazu, dass ein Teil der Studienplätze nicht oder nur mit erheblicher zeitlicher Verzögerung besetzt werden kann. Die Stiftung wird daher neben den bislang von der ZVS wahrgenommenen Aufgaben im zentralen Vergabeverfahren im Auftrag und auf Kosten der Hochschulen Leistungen zu deren Unterstützung erbringen, die insbesondere vor dem Hintergrund des erheblichen Ausbaus des Studienangebots eine passgenaue und zügige Vermittlung von Studienplätzen an Studienbewerberinnen und -bewerber gewährleisten. Gleichzeitig soll den Studieninteressenten ermöglicht werden, eine möglichst fundierte und sichere Studienwahl zu treffen. Zu den Serviceleistungen der neuen Einrichtung werden daher zum Beispiel die Einrichtung eines Bewerbungsportals mit Informationen und Beratung der Studienbewerberinnen und -bewerber, die Aufbereitung der Bewerberdaten, der Abgleich der Mehrfachzulassungen sowie die Vermittlung von nicht besetzten Studienplätzen zählen.

Verzeichnis der Hochschulen, Institutionen und Unternehmen

- 3M 44
 Amaxa 30
 Bayer 13, 33, 36
 Bayer-Schering 30
 Bielefeld Institute for Biophysics
 and Nanoscience (BINAS) 31, 36, 51
 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
 (BMWi) 61
 Bundesregierung 61
 Center of Advanced European Studies (caesar) 32, 33
 Center of Biotechnology (CeBiTec) 27, 31, 35, 50
 Centrum für Nanotechnologien (CeNTech) 33, 37, 51
 Cluster Industrielle Biotechnologie (CLIB2021) 33, 34
 Cognis 33
 Degussa 33
 Deutsche Sporthochschule Köln 25, 28, 54, 62, 64
 Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 17, 26, 28, 30,
 32, 36, 37, 49, 53, 65
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) 45
 Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA) 8
 Deutsches Textilforschungsinstitut
 Nord-West (DTNW) 36
 Deutsches Wollforschungsinstitut (DWI) 36, 42
 Dynetech 44
 Energieforschungsverbund Ruhr (ef.Ruhr) 45
 Engineering Unit Ruhr (EUR) 12, 36, 49
 E.ON 12, 44
 E.ON-Forschungsinstitut 12
 EUREGIO Biotech 34
 Europäisches Patentamt (EPA) 8
 European Institute for Molecular Imaging (EIMI) 33, 42
 FEV 47
 FH Aachen 17, 28, 31, 34, 44, 45, 47, 50, 60, 64, 70
 FH Bielefeld 17, 23, 25, 60, 64, 70
 FH Bochum 17, 25, 28, 35, 44, 45, 47, 48, 59, 60, 62,
 64, 70
 FH Bonn-Rhein-Sieg 16, 17, 31, 34, 35, 50, 59, 60, 64, 70
 FH Dortmund 17, 23, 25, 28, 35, 47, 48, 52, 53, 57, 60,
 62, 70
 FH Düsseldorf 17, 23, 25, 28, 44, 55, 57, 60, 64, 70
 FH Gelsenkirchen 17, 24, 35, 37, 41, 42, 44, 45, 46, 51, 53,
 55, 57, 60, 64, 70
 FH Köln 17, 24, 28, 44, 47, 48, 49, 53, 55, 57, 60, 62
 FH Lippe-Höxter 25, 28, 34, 35, 53, 60, 64, 70
 FH Münster 17, 23, 24, 25, 28, 31, 34, 35, 37, 41, 43, 49, 50,
 51, 55, 57, 59, 60, 64, 68
 FH Niederrhein 17, 24, 35, 41, 46, 55, 60, 64, 70
 FH Südwestfalen 17, 28, 37, 44, 51, 53, 55, 57, 60, 64, 70
 Fernuniversität Hagen 18, 27
 Ford 47
 Forschungszentrum Jülich (FZ Jülich) 11, 12, 13, 32, 33,
 34, 36, 40, 41, 42, 44, 49, 51, 52, 67
 Fraunhofer-Institut Algorithmen und Wissenschaftliches
 Rechnen (SCAI) 53
 Fraunhofer-Institut Angewandte Informationstechnik
 (FIT) 53
 Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT) 36, 42, 48
 Fraunhofer-Institut für Materialfluss
 und Logistik (IML) 46
 Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische
 Schaltungen und Systeme (IMS) 37, 43
 Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologien (IPT)
 36, 48

- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) 34
- Fraunhofer-Institut Intelligente Analyse und Informationssysteme (IAIS) 53
- Fraunhofer-Institut Molekularbiologie und angewandte Ökologie (IME) 34
- Fraunhofer-Institut Software- und Systemtechnik (ISST) 39, 53
- Fraunhofer-luK-Gruppe 53
- German Research Academy, School for Simulation Science (GRA) 12, 52, 67
- Grünenthal 30
- Heinz Nixdorf Institut 52
- Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik 39, 41
- Henkel 33
- Hochschulinformations-System (HIS) 71
- Horst Görtz-Institut für IT-Sicherheit (HGI) 52
- Hydrogenics 44
- IdaTech 44
- Institute for Analytical Sciences (ISAS) 32, 39
- Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS) 32, 39
- Institut für Kraftfahrwesen (ika) 47
- Institut für textile Materialien (ITM) 36
- Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) 33
- Interdisciplinary Centre for Advanced Material Simulation (ICAMS) 12, 13, 36
- Interdisziplinäres Zentrum für Klinische Forschung Biomaterialien und Material-Gewebsinteraktion bei Implantaten (IZKF BIOMAT) 41
- Kraftanlagen München GmbH 45
- Kulturwissenschaftliches Institut (KWI) 56
- Lanxess 33
- Leibniz-Institut für Arterioskleroseforschung 40
- Mannesmann 36
- Max-Planck-Gesellschaft (MPG) 32, 68
- Max-Planck-Institut (MPI) 13, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 68
- Max-Planck-Institut für bioanorganische Chemie 33
- Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns 33
- Max-Planck-Institut für Eisenforschung 13, 36
- Max-Planck-Institut für Kohlenforschung 37, 43
- Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin 40
- Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie 32, 39
- Max-Planck-Institut für neurologische Forschung 33, 42
- Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung 33
- Max-Planck-Research-School für Gesellschaftsforschung 68
- Max-Planck-Research-School in Chemical Biology 32
- Max-Planck-Research-School of Molecular Plant Sciences 33
- Max-Planck-Zentrum für Systembiologie 32
- Miltenyi Biotec 30
- Neuraxo 30
- PROvendis GmbH 8, 59
- Qiagen 30
- Robert Bosch 13, 36
- rubitec GmbH 59
- run 62
- RWTH-Nanoclub 36
- Siemens Medical Solutions 33
- Stiftung für Hochschulzulassung 72
- Teamvenlo 62
- TH Aachen 10, 11, 12, 13, 16, 23, 24, 25, 30, 31, 35, 36, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 56, 59, 60, 62, 67, 68, 70
- ThyssenKrupp 13, 36, 49
- Toyota 47
- Universität Bielefeld 23, 25, 31, 36, 50, 54, 55, 56, 60, 68, 70
- Universität Bochum 10, 11, 12, 13, 24, 25, 31, 32, 36, 39, 42, 44, 45, 49, 51, 52, 54, 56, 59, 67, 68, 70
- Universität Bonn 10, 25, 28, 32, 39, 49, 51, 54, 56, 59, 67, 70
- Universität Dortmund 11, 12, 24, 25, 32, 34, 36, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 60, 62, 67, 70
- Universität Duisburg-Essen 11, 23, 25, 32, 36, 39, 42, 44, 45, 46, 51, 53, 56, 68
- Universität Düsseldorf 32, 33, 34, 39, 56, 68, 70
- Universität Köln 16, 23, 25, 28, 33, 40, 49, 51, 54, 56, 60, 62, 68, 70
- Universität Münster 25, 28, 33, 37, 40, 42, 51, 54, 56, 59, 60, 68, 70
- Universität Paderborn 23, 25, 37, 50, 51, 52, 53, 56, 60, 62, 63, 70
- Universität Siegen 24, 25, 37, 51, 53, 55, 56, 59
- Universität Wuppertal 23, 24, 25, 50, 56, 62
- Visteon 47
- Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen (ZVS) 72
- Zentrum für BrennstoffzellenTechnik (ZBT) 37, 44, 45
- Zentrum für Medizinische Biotechnologie (ZMB) 32, 39

Schlagwortverzeichnis

7. EU-Forschungsrahmenprogramm 70
 Abbrecherquote 7, 23, 25
 Absolventenbeobachtung 20, 24
 Alternsforschung 33, 38, 39, 41, 68
 Alumni-Netzwerke 24
 Aufnahmekapazitäten 19, 20, 21, 22, 25
 Automotive 29, 30, 47, 48
 Betreuungsrelationen 21
 Bildgebung 27, 31, 33, 41, 42, 43
 Bildungsforschung 3, 25, 27, 55, 56
 Biochemie 32, 33
 Bioengineering 29, 31, 34
 Biogene Energieträger 43
 Biokatalyse 32, 33, 34
 Biomaterialien 40, 41, 42
 Biomechanik 41
 Biosensorik 34, 38
 Biotechnologie 8, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 41, 42, 66
 Brennstoffzellen 44, 46, 47
 Chancengleichheit 19, 63
 Chemie 30, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 49, 50, 51
 chirurgische Therapietechnik 41
 Clusterstrategie 5, 8, 30
 Digitales Prozessmanagement im Prospernetz 53
 Doktorandenausbildung 66, 67
 Doppelkarrieren 64
 Drittmittel 16, 20, 59, 67
 Effizienztechniken 43
 eLearning 11, 23
 elektrische Netze 43, 44
 Energieforschung 12, 29, 30, 43, 44, 45, 66
 Energiespeicher 43
 Energiesystemtechnik 29, 44, 45, 46
 Energietechnologien 27, 30, 43, 44, 66
 Entrepreneurship 29, 55, 57, 59, 61
 Evaluation 23, 25, 28
 EXIST 61
 Existenzgründungen 59, 61
 Exzellenzinitiative 7, 8, 9, 10, 17, 19, 26, 32, 39, 40, 47, 51, 54, 56, 65, 66, 67
 Fachaufsicht 18
 Fachkräftemangel 17, 69
 Fahrzeugbau 30, 36, 47
 Fahrzeugsystementwicklung 29, 47, 48
 Fahrzeugtechnik 29, 47, 48
 Forschungsschulen 66
 Gastrointestinale Onkologie 39
 Geistes- und Gesellschaftswissenschaften 10, 30, 54, 55
 Gender Mainstreaming 19, 63, 64
 Gender Studies 63, 64
 Genetische Epidemiologie 41
 Genetische Medizin 27, 31, 38, 39, 41
 Genomik 32
 Gentechnik 34
 Geothermie 43, 45
 Gewebezüchtung 40
 Gleichstellung 16, 63, 64
 Globalbudget 14
 Globalisierung 54
 Globalität 27, 54, 55
 Graduate Schools 66, 67, 70
 Graduiertenkolleg 19, 28, 32, 37, 39, 54, 66, 67, 68

- Graduiertenschule 8, 9, 10, 19, 26, 51, 52, 54, 56, 65, 66, 67
 Grid 66
 Herz-Kreislauf 31, 38, 39, 40, 41
 Herz- und Gefäßmedizin 38, 40, 41
 Hochfrequenztechnik 41
 Hochschuldidaktik 23
 Hochschülerfindungen 59
 Hochschulfreiheitsgesetz 5, 7, 10, 14, 18, 58, 63
 Hochschulgründerverbände 62
 Hochschulmedizin 15, 19, 38, 39, 68
 Hochschulpakt 17, 21, 28
 Immunologie 38, 39, 41
 Implantate 40, 41, 42
 Infektiologie 38, 39, 41
 Informations- und Kommunikationstechnologien 27, 29, 30, 51, 52, 53
 Informations- und Kommunikations-technologien (IKT) 51
 Infrastruktur 11, 14, 15, 16, 28, 46, 64
 Ingenieurmangel 7
 Innovationsfähigkeit 5, 7, 8
 Innovationsfonds der Hochschulen 17, 28
 Innovationsland 5, 6, 7, 8, 10, 17, 52
 Innovationsstrategie 8, 9, 32, 58, 62
 Internationalisierung 19, 69, 70
 IT-Sicherheit 27, 52, 53
 Jülich Aachen Research Alliance (JARA) 11, 12
 Katalysatorforschung 49, 50
 Kernreaktor- und Sicherheitstechnik 44
 Klinische Neurowissenschaften 31, 38, 39, 41
 Kraftwerkstechnik 43
 Krebsdiagnostik 41
 Kulturwissenschaften 21, 54, 56
 Kunststoff 30, 49
 Kunststoffphysik 49
 Kunststofftechnik 49
 Lasertechnik 36, 42, 48
 Lebensmittelsicherheit 29, 31, 34
 Lebensmitteltechnologie 25
 Lebenswissenschaften 10, 27, 31, 32, 33, 39, 41, 67
 Lehramtsstudiengänge 21
 Lehrerbildung 19, 20, 21, 22, 25
 Life Sciences 27, 29, 31, 34, 35, 36, 41, 43, 51
 Logistik 8, 27, 29, 30, 46, 48, 49, 52
 Makromolekulare Chemie 49
 Maschinen- und Anlagenbau 30, 48, 49
 Materialchemie 51
 Materialflusstechnik 46
 Materialwissenschaften 27, 35, 36, 49, 51
 Max-Planck-Research-Schools 66
 Mechatronik 29, 35, 49
 Medical Research School Düsseldorf 68
 Medienforschung 27, 54
 Medizintechnik 30, 38, 40, 41, 42, 43, 52, 53
 Medizintechnologien 30, 38, 42, 66
 Mehrfachbewerbungen 72
 Mikrostrukturintegration 41
 Mikrotechnologien 8, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 66
 minimalinvasive Therapie 41
 Mobilfunk 53
 molekulare Bildgebung 27, 31, 33, 41, 42
 Molekulare Krankheitsentstehung 31, 38, 39, 41
 Molekulare Medizin 27, 31, 32, 33, 38, 41, 51
 Molekulare und Klinische Hepatologie 31, 38, 39, 41
 Nachwuchsförderung 19, 64, 68
 Nachwuchsforschergruppen 33, 66, 67
 Nachwuchswissenschaftler 8, 9, 10, 68, 69
 Nanoanalytik 36, 37
 Nanoelektronik 36
 Nanomechanik 36
 Nano-Mikrotechnologien 8, 30, 34, 35, 37
 Nanoskalige Materialien 29, 35, 37, 51
 Nano- und Biotechnologien 34
 Nano- und Mikrooptik 36, 37
 Naturwissenschaften 7, 19, 21, 32, 50, 64, 71
 Neue Werkstoffe 8, 30, 34, 35, 37, 66
 Neurobiologie 31
 Neuroimaging 39, 40
 Neuromedizin 38, 40, 41
 Neurowissenschaften 27, 31, 38, 39, 41
 Onkologie 31, 38, 39, 40, 41
 Patent 8, 59, 60, 61, 62
 Patentanmeldungen 8, 59, 60, 62
 Philosophie 27, 54, 55
 Photonik 29, 35, 36, 37, 51
 Photovoltaik 43, 46, 66
 Physiologie 32, 39
 Plasmaforschung 27, 51
 Politik 10, 27, 45, 54, 55, 58
 Polymerchemie 34, 50, 51
 Polymermaterialien 50, 51
 Polymertechnologie 50
 Polymerwissenschaften 49, 50
 POWeR-Verbund 60
 Produktionstechnologie 8, 10, 30, 36, 42, 48, 49
 Promotionsprogramme 66, 68
 Proteinchemie 51
 Proteomforschung 32
 Proteomik 31, 38, 39, 41
 Qualität der Lehre 7
 Qualitätsentwicklung 23
 Qualitätssicherung 19, 20, 23, 48, 67
 Radhoud Universität Nijmegen 39
 Radio Frequency Identification (RFID) 53
 Reaktortechnik 49

Rechtsaufsicht 18, 21
Rechtswissenschaften 56
Regelstudienzeit 19, 23, 24
Regenerative Medizin 31, 38, 40, 41
Religion 27, 54, 55
Reproduktionsmedizin 31, 38, 40, 41
Satellitentechnik 53
Solarenergie 43, 50
Solarthermie 46
Sozial- und Politikwissenschaften 55
Soziologie 54, 56
Stammzellen 41
Strukturbiologie 27, 31, 32, 41
Studienbeiträge 7, 14, 20, 21, 23, 24
Studienberatung 22, 24
Studienerfolg 23, 24
Studienerfolgsquote 24
Studien- und Berufswahlorientierung 71
Studien- und Prüfungsorganisation 23
Studienwahlentscheidung 71
Supply Chain Management (SCM) 53
Technik 7, 31, 37, 38, 39, 41, 45, 47, 52
Technologiemarketing 58
Technologietransfer 8, 19, 36, 48, 58, 59
Transfer 11, 18, 45, 58, 70
Transplantation 31, 38, 39, 40, 41
Vereinbarkeit von Familie und Studium/Beruf 63
Verkehrstechnik 47, 48
Vermittlungswissenschaften 25
Wasserstofftechnik 44
Wirtschaftswissenschaften 56, 57
Wissenstransfer 7, 14, 39, 56, 59
Wissens- und Technologietransfer 8, 19, 36, 58, 59, 62
Work-Life-Balance 63
Zellbiologie 32
Zukunftsmeile Fürstenallee 50
Zukunftspakt 14, 17

Impressum:

Herausgeber:

Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49
40221 Düsseldorf
www.innovation.nrw.de
© MIWFT 9/2007

Disclaimer

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt 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 hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift 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 Str. 49
40221 Düsseldorf

www.innovation.nrw.de

