

Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wirtschaftsforschung und
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Innovationsbericht 2006

Zur Leistungsfähigkeit des Landes
Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft,
Forschung und Technologie

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

Endbericht – Kurzfassung



Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Vorstand:

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D. (Präsident),

Prof. Dr. Thomas K. Bauer

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat:

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Dr. Dietmar Kuhnt, Dr. Henning Osthues-Albrecht, Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);

Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling, Manfred Breuer, Christoph Dänzer-Vanotti,

Dr. Hans Georg Fabritius, Prof. Dr. Harald B. Giesel, Dr. Thomas Köster, Heinz
Krommen, Tillmann Neinhaus, Dr. Torsten Schmidt, Dr. Gerd Willamowski

Forschungsbeirat:

Prof. David Card, Ph.D., Prof. Dr. Clemens Fuest, Prof. Dr. Walter Krämer,

Prof. Dr. Michael Lechner, Prof. Dr. Till Requate, Prof. Nina Smith, Ph.D.,

Prof. Dr. Harald Uhlig, Prof. Dr. Josef Zweimüller

Ehrenmitglieder des RWI Essen

Heinrich Frommknecht, Prof. Dr. Paul Klemmer †

RWI : Projektberichte

Herausgeber: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung,
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen

Tel. 0201/81 49-0, Fax 0201/81 49-200, e-mail: rwi@rwi-essen.de

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2006

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D.

Innovationsbericht 2006 – Zur Leistungsfähigkeit des Landes
Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie

Forschungsprojekt für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen
Endbericht – Kurzfassung – Oktober 2006

Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wirtschaftsforschung und
Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Innovationsbericht 2006

Zur Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-
Westfalen in Wissenschaft, Forschung und
Technologie

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

Endbericht – Kurzfassung – Oktober 2006



Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

Projektteam

RWI Essen

Rüdiger Budde, Dr. Jochen Dehio (Projektleitung), Wolfgang Dürig,
Dr. Dirk Engel, Rainer Graskamp, Verena Groß, Marianne Halstrick-Schwenk,
Dr. Bernhard Lageman (Projektleitung), Dr. Michael Rothgang, Prof. Dr.
Christoph M. Schmidt, Ph.D., und Dr. Lutz Trettin

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft

Dr. Christoph Grenzmann (Projektleitung) und Bernd Kreuels

Das Projektteam dankt Christiane Brüggemann, Karl-Heinz Herlitschke,
Frank Jacob, Dr. Rainer Kambeck, Babette Knecht, Claudia Lohkamp, Hermann
Rappen, Marina Roitburd, Isabel Ruhmer, Joachim Schmidt, Marlies Tepas,
Gregor Werkle und Hartmut Westram für die Unterstützung bei der
Durchführung des Projekts.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	9
2.	Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie: Gesamtschau empirischer Befunde	15
2.1	Die Basis für Innovationen: Humankapital, Bildung und Ausbildung	15
	BILDUNG IN DER WISSENSBASIERTEN ÖKONOMIE	15
	DAS DEUTSCHE BILDUNGSSYSTEM AUS INTERNATIONALER PERSPEKTIVE.....	16
	BUNDESLÄNDERVERGLEICHE	16
	BILDUNGS-AUSGABEN	17
	BILDUNGSERWARTUNG UND BILDUNGSBETEILIGUNG	18
	ALLGEMEIN BILDENDE SCHULEN.....	18
	HOCHSCHULBILDUNG: STUDIENANFÄNGER, STUDIERENDE, FÄCHERSTRUKTUR.....	19
	ABSCHLUSSQUOTEN UND „EFFIZIENZ“ DES STUDIUMS	20
	BACHELOR- UND MASTERSTUDIENGÄNGE.....	21
	QUALITÄT DER HOCHSCHULBILDUNG	22
	BERUFLICHE ERSTAUSBILDUNG UND WEITERBILDUNG.....	22
2.2	Das Innovationsgeschehen im Bundesländervergleich	23
	FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG	24
	FORSCHUNGSPERSONAL	24
	FORSCHUNGSINTENSITÄT	25
	FUE IN SPITZENTECHNOLOGIE UND HOCHWERTIGER TECHNOLOGIE	26
	WER FINANZIERT DIE FORSCHUNG?	27
	QUALITÄT DER HOCHSCHULFORSCHUNG.....	27
	PATENTANMELDUNGEN.....	28
	PATENTE AUS HOCHSCHULEN	29
	TECHNOLOGISCHES SPEZIALISIERUNGSPROFIL VON NRW	30
	INNOVATIONEN (OSLO-INDIKATOREN).....	30
	EMPIRISCHE BEFUNDE ZU DEN INNOVATIONEN	31
2.3	Das nordrhein-westfälische Innovationssystem im Detail.....	33
	AUSGEWÄHLTE FORSCHUNGS-AKTIVE SEKTOREN.....	33
	CHEMISCHE INDUSTRIE	34
	FAHRZEUGBAU.....	35
	ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE	36
	MASCHINENBAU	37

	TECHNOLOGIEFELDER.....	38
	INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN	39
	BIOTECHNOLOGIE	40
	NANOTECHNOLOGIE	40
	NEUE WERKSTOFFE	41
	MEDIZINTECHNIK	42
	LOGISTIK.....	42
	UMWELTECHNOLOGIEN UND ENERGIETECHNIK	43
	GESAMTBEWERTUNG DER TECHNOLOGIEFELDER	44
2.4	Die regionale Perspektive.....	45
	INTERNATIONALE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER NRW- WIRTSCHAFT	45
	NRW IM VERGLEICH ZU DEN BENELUX-LÄNDERN	46
	DAS RUHRGEBIET, DAS RHEINLAND UND WESTFALEN IM VERGLEICH: WACHSTUMSBILANZ.....	48
	INNOVATIONSRÜCKSTAND IM RUHRGEBIET.....	49
2.5	Gesamtbewertung.....	51
3.	Innovationspolitik des Landes Nordrhein-Westfalen: Herausforderung, Vision und praktische Umsetzung	53
3.1	Die innovationspolitische Herausforderung.....	53
3.2	Rückblick und Zukunftsagenda: „Technologieland Nordrhein-Westfalen“	56
3.3	Was kann Innovationspolitik leisten – und was nicht?.....	58
3.4	Ausgewählte innovationspolitische Handlungsfelder	61
	INNOVATIONSPOLITIK IM ZEICHEN DER HAUSHALTSKONSOLIDIERUNG.....	61
	HOCHSCHULEN UND WISSENSTRANSFER	68
	TECHNOLOGIEFELDER.....	70
	CLUSTER, GRÜNDUNGEN UND ANSIEDLUNGEN	74
	ANSATZPUNKTE FÜR KOOPERATIONEN MIT DEN BENELUXSTAATEN	78
3.5	Politische Steuerung der Innovationspolitik	81

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle K3.1	Entwicklung der FuE-Ausgaben, der bereinigten Gesamtausgaben und des BIP je Einwohner der westdeutschen Flächenländer	64
--------------	---	----

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild K2.1	Relation Grundmittel je Absolvent zu Grundmittel je Studierenden nach Bundesländern.....	21
Schaubild K2.2	Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt in ausgewählten Bundesländern.....	26
Schaubild K2.3	Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt in Hochtechnologiebereichen.....	29
Schaubild K2.4	Beschäftigung in Teilbereichen der Chemischen Industrie, des Fahrzeugbaus, der Elektrotechnik und des Maschinenbaus.....	35
Schaubild K2.5	Wachstumsabstand des Ruhrgebiets im Vergleich zum Rheinland und zu Westfalen.....	48
Schaubild K2.6	Wachstumsraten ausgewählter OECD-Länder und deutscher Bundesländer	51
Schaubild K3.1	FuE-Ausgaben der Bundesländer je Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner	65
Schaubild K3.2	Ländervergleich – Anteil der (Brutto-)Ausgaben der Hauptfunktion „1“ des Funktionenplans an den Gesamtausgaben	66

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht K1.1 Innovationsbericht 2006 – Aufbau	12
---	----

Verzeichnis der Karten

Karte K2.1	Patentintensität im Hightechbereich im Bundesländer- und NRW-Regionsvergleich.....	50
------------	---	----

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CHE	Centrum für Hochschulentwicklung
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
DV-	Datenverarbeitungs-
EFRE	Europäische Fonds für regionale Entwicklung
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
NRW	Nordrhein-Westfalen
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
R&D	Research and Development (=FUE)
RPA-Index	Relative Patent Activities
RVR	Regionalverband Ruhr
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule in Aachen
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (the Netherlands Organisation for Applied Scientific Research)
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

1. Einleitung

Auch wenn der wirtschaftliche Aufstieg des Industrielands an Rhein und Ruhr über mehr als ein Jahrhundert hinweg vor allem durch Kohle und Stahl geprägt wurde, haben seit ihren Anfängen im 19. Jahrhundert die Themen Bildung, Forschung und Innovation diese Entwicklung begleitet. Heute, an der Schwelle zur „Wissensgesellschaft“ des 21. Jahrhunderts, gewinnen sie überragende Bedeutung für die wirtschaftliche Zukunft Nordrhein-Westfalens. Es ist daher nur selbstverständlich, dass die politischen Entscheidungsträger des Landes sich Klarheit darüber zu verschaffen suchen, welche Position NRW im Innovationsgeschehen Deutschlands und Europas einnimmt, wo seine Stärken und Schwächen liegen und wo Politik gegebenenfalls ansetzen könnte, um Forschung und Innovation effektiv zu fördern.

Die Aufgabe der Innovationspolitik der Landesregierung ist in der Leistungsbeschreibung zur Ausschreibung für den *Innovationsbericht 2006* umfassend formuliert worden: Sie soll Lehre und Forschung in den Bildungs- und Forschungseinrichtungen NRWs auf ein exzellentes Niveau heben, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft stimulieren sowie die technologische Entwicklung und damit zugleich Wachstum und Beschäftigung fördern. Der am 23. Januar 2006 an die Bietergemeinschaft von *RWI Essen* und *Stifterverband Wissenschaftsstatistik* ergangene Forschungsauftrag zielt vor diesem Hintergrund darauf ab, das Innovationsgeschehen in NRW in seinen wichtigsten Aspekten anhand geeigneter Indikatoren und themenspezifischer Analysen zu untersuchen.

Dabei ist die Position Nordrhein-Westfalens mit dem Bundesgebiet, den anderen Bundesländern – darunter insbesondere den Flächenländern Baden-Württemberg und Bayern – sowie den Beneluxstaaten zu vergleichen. Hierbei sollen die Stärken und Schwächen des nordrhein-westfälischen Innovationssystems analysiert und bewertet werden. Der vorliegende Forschungsbericht stellt somit die Untersuchungsergebnisse und Einschätzungen zweier unabhängiger Forschungsinstitute dar. Seine Aufgabe ist es dagegen nicht, die Bewertungen der Landesregierung bzw. der mit den jeweiligen Fragen befassten Ressorts widerzuspiegeln. Mögliche unterschiedliche Sichtweisen und Bewertungen in dem einen oder anderen Punkt wären also ganz normal und sollten daher auch nicht überraschen.

Die zu behandelnden konkreten Themenfelder waren bereits im Ausschreibungsverfahren umrissen worden und sind im Zuge der Abstimmungsgespräche während der Projektdurchführung in dem einen oder anderen Punkt präzisiert worden. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um diejeni-

gen Themenbereiche, die auch Gegenstand der Bundesberichte zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands sind. Es liegt jedoch nahe, dass im NRW-Kontext der Bildungsbereich als ureigenstes Betätigungsfeld der Landespolitik eine stärkere Gewichtung erhält als in den Bundesberichten. Hier wie überall sonst in der Untersuchung gilt das Prinzip, dass eine auf den deutschen Binnenvergleich orientierte Sichtweise des Landes auf das Innovationsgeschehen im Mittelpunkt steht. Internationale Vergleiche spielen daher, abgesehen vom Sonderfall der benachbarten Beneluxländer, denen ein eigenes Kapitel gewidmet ist, lediglich an denjenigen Stellen eine Rolle, an denen dies zum besseren Verständnis der Thematik beiträgt.

Die Untersuchung basiert überwiegend auf vorhandenen Statistiken und Sekundäranalysen. Eigene, eigens für den Innovationsbericht realisierte größere empirische Arbeiten wurden – wie vereinbart – nicht durchgeführt. Allerdings wurden immer, wo sich dies anbot, auch Ergebnisse in anderen Kontexten entstandener eigener Untersuchungen eingespeist bzw. an einigen Stellen auch ergänzende empirische Arbeiten (z.B. Auswertung von Daten des IAB-Betriebspanels und des Mikrozensus) eigens für den Innovationsbericht durchgeführt.

Da sich das komplexe Innovationsgeschehen nur mittels eines „Indikatorenbündels“ angemessen darstellen lässt und nicht mit Hilfe eines einzelnen Indikators wie z.B. der Zahl der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt, fußt der Bericht im Kern auf der in einem solchen Zusammenhang üblichen Schar von Bildungs-, Wissenschafts- und Innovationsindikatoren. Allerdings kann mit der bloßen beschreibenden („deskriptiven“) Aufbereitung selbst einer Vielzahl dieser Indikatoren ein derart komplexes System wie das einer modernen Volkswirtschaft, einer Industriebranche oder eines nationalen „Innovationssystems“ nicht vollständig analysiert und hinsichtlich aller zugrunde liegenden Ursache-Wirkungs-Ketten durchdrungen werden.

Indikatoren selbst transportieren dabei implizit immer „Theorie“, da sie aus Annahmen über kausale Zusammenhänge hergeleitet werden. Da es im Rahmen dieser Studie vielfach nicht möglich war, diese zugrunde liegenden Annahmen explizit darzustellen und hinsichtlich ihrer Aussagekraft detailliert zu diskutieren, steht das Bemühen, sich eng am Gerüst der vorhandenen fachüblichen Indikatoren zu orientieren, in einem gewissen Spannungsverhältnis mit dem Anliegen, wirklich Relevantes zum Innovationsgeschehen auszusagen. Somit war ein projektadäquates Verhältnis von Beschreibung und Analyse zu finden.

Zugleich waren die Grenzen der in solchen Kontexten zur Anwendung gelangenden Indikatorik in Betracht zu ziehen: Diese bewegt sich im Wesentlichen auf den Gleisen, welche die amtliche Statistik gewiesen hat. Sie ver-

mag aus prinzipiellen Gründen – Orientierung an langfristiger Datenbereitstellung, Zählebigkeit begrifflicher Konventionen, zeitliche Verzögerung bei der Datenaufbereitung, Kosten von Sonderauswertungen auf der einen und politische bzw. datenschutztechnische Widerstände dagegen auf der anderen Seite – jedoch nur wenig zu dem auszusagen, was an den Brennpunkten technologischer Neuerungen aktuell geschieht. Mangels geeigneter Daten müssen wir uns hier mit (vorläufigen) qualitativen Einschätzungen behelfen, die das Terrain ausmessen, aber nur sehr unvollkommen analysieren können. Wir hoffen, insgesamt den rechten Kompromiss zwischen Datenbeschreibung und punktuell vertiefter Analyse gefunden zu haben.

Wir danken allen, die uns bei der Durchführung des Projekts mit Informationen oder der Verfügbarmachung von Daten unterstützt sowie Gelegenheit zum Gespräch über das eine oder andere der behandelten Themen gegeben haben. Unser besonderer Dank gilt den Betreuern der Studie im *Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie* des Landes Nordrhein-Westfalen, Frau Heidi Weidenbach-Mattar, Leiterin des Referats 34, Regionale Forschungs- und Technologiecluster, sowie ihrem Mitarbeiter, Herrn Gerlo Paschke. Sie haben die Arbeit am Projekt konstruktiv begleitet und uns bei Anbahnung der notwendigen Kontakte und Beschaffung von Informationen stets nach besten Kräften unterstützt.

Unser Forschungsbericht ist wie folgt aufgebaut (vgl. **Übersicht K1.1**): Er setzt sich aus insgesamt 5 Abschnitten zusammen. *Abschnitt A* behandelt die Basis für Innovationen, und zwar das Thema „Humankapital, Bildung und Ausbildung“. Die darauf folgenden Kapitel des *Abschnitts B* betrachten das Innovationsgeschehen im Bundesländervergleich und analysieren sukzessive die thematisch eng verbundenen Komplexe „Forschung und experimentelle Entwicklung“ (Kapitel 2), „Patente“ (Kapitel 3), „Innovationen“ (Kapitel 4) sowie „Technologieorientierte Gründungen“ (Kapitel 5).

Abschnitt C untersucht Stärken und Schwächen des Innovationssystems Nordrhein-Westfalens mit Blick auf die Situation der besonders forschungsaktiven Schlüsselsektoren Chemische Industrie, Fahrzeugbau, Maschinenbau und Elektrotechnische Industrie (Kapitel 6) und wendet sich zudem ausgewählten Technologiefeldern zu (Kapitel 7). Es handelt sich bei Letzteren einerseits um die im innovationspolitischen Diskurs üblicherweise an herausgehobener Stelle genannten „*Zukunftstechnologien*“ wie die Biotechnologie oder die neuen Informationstechnologien (Spitzentechnologien), andererseits um Hochwertige Technologien, welche in besonderem Maße die traditionellen Stärken NRWs verkörpern wie die Umwelttechnologien oder die Energietechnik. Gefragt wird dabei insbesondere nach den vorhandenen Potenzialen und deren Ausbaufähigkeit.

Übersicht K1.1

Innovationsbericht 2006 –Aufbau

- Einleitung

A: Die Basis für Innovationen

- Kap.1 „Humankapital“ : Infrastruktur

B: Das Innovationsgeschehen im Bundesländervergleich

- Kap. 2 „Forschung und Entwicklung“ : Inputs
- Kap. 3 „Patente“ : Zwischenergebnisse
- Kap. 4 „Innovationen“ : Outputs
- Kap. 5: „Gründungsdynamik“ : Akteure

C: Das nordrhein-westfälische Innovationssystem im Detail

- Kap. 6 „Forschungsaktive Sektoren“ : Sektoren (1)
- Kap. 7 „Zukunftstechnologien“ : Sektoren (2)

D: Die regionale Perspektive

- Kap. 8 „Wettbewerbsfähigkeit“ : international
- Kap. 9 „Beneluxländer“ : regional (1)
- Kap. 10 „Rheinland, Westfalen, Ruhrgebiet“ : regional (2)

E: Gesamtschau und Innovationspolitische Handlungsoptionen

- Kap. 11 „Gesamtschau empirischer Befunde“ : Synthese
 - Kap. 12 „Handlungsempfehlungen“ : Optionen
-

Abschnitt D beleuchtet die regionale Perspektive des Innovationsgeschehens. Zunächst wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft untersucht (Kapitel 8). Daran schließt sich der Blick über die westlichen Grenzen NRWs hinaus auf die Nachbarn in den Beneluxstaaten an (Kapitel 9). Es erfolgt abschließend ein Vergleich der drei „Großregionen“ des Landes – Rheinland, Westfalen und Ruhrgebiet – im Hinblick auf das regionale Wirtschafts- und Innovationsgeschehen (Kapitel 10).

Im *Abschnitt E* wird zunächst eine Gesamtschau der empirischen Befunde der vorausgegangenen Kapitel vorgenommen (Kapitel 11). Vor diesem Hintergrund werden dann im Kapitel 12 die innovationspolitischen Handlungsoptionen ausgelotet und Empfehlungen für die Ausrichtung der künftigen nordrhein-westfälischen Innovationspolitik gegeben.

Die vorliegende Kurzfassung umfasst die Einleitung und die Kapitel 11 und 12 der Langfassung, also die Gesamtschau der empirischen Befunde der Kapitel 1 bis 10 und unsere Diskussion der innovationspolitischen Handlungsoptionen.

2. Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie: Gesamtschau empirischer Befunde

Dieser Abschnitt fasst die zentralen Ergebnisse unserer systematischen Detailarbeit zu wichtigen Aspekten der Leistungsfähigkeit des Landes Nordrhein-Westfalen in Wissenschaft, Forschung und Technologie zusammen. Dabei folgen wir der Systematik der Abschnitte A bis D der Langfassung unserer Studie. Zunächst bieten wir daher eine Diskussion des Humankapitals an, also Bildung und Ausbildung als Basis für künftige Innovationen. Daran anschließend wird das Innovationsgeschehen – Forschung und Entwicklung, Patente, Innovationen und technologieorientierte Gründungen – im Bundesländervergleich analysiert. Der dritte Teilabschnitt beleuchtet das nordrhein-westfälische Innovationssystem im Detail, der vierte Teilabschnitt beinhaltet mit der Diskussion internationaler wie interregionaler Aspekte eine dezidiert regionale Perspektive. Ein abschließender fünfter Teilabschnitt führt diese Ergebnisse in einer Gesamtbewertung zusammen.

2.1 Die Basis für Innovationen: Humankapital, Bildung und Ausbildung

Dieser Teilabschnitt diskutiert mit dem Themenkreis Humankapital, Bildung und Ausbildung die Infrastruktur für künftige Innovationen. Dabei folgt einer einführenden Betrachtung der zentralen Rolle von Fragen der Bildung und Ausbildung in der künftigen Wissensgesellschaft eine Bestandsaufnahme der Lage des Landes Nordrhein-Westfalen im Bundesländervergleich, wobei insbesondere die allgemeine Schulbildung, die Hochschulbildung und die berufliche Aus- und Weiterbildung betrachtet werden.

BILDUNG IN DER WISSENSBASIERTEN ÖKONOMIE

Die Entwicklung und Verbreitung neuer Technologien setzt voraus, dass ausreichend hoch qualifizierte Arbeitskräfte bereitstehen, welche fortschrittliche technologische Prozesse beherrschen und dazu in der Lage sind, den technischen Fortschritt durch eigene Forschungsanstrengungen voranzutreiben. Nicht von ungefähr hat sich das formelle Bildungsniveau der Bevölkerung in den westlichen Industrieländern seit Beginn der Industrialisierung bzw. sogar seit der Renaissance und Reformation in der Tendenz stets erhöht. In der *wissensbasierten Ökonomie* des 21. Jahrhunderts nehmen Bildung und Ausbildung sogar noch stark an Bedeutung zu, denn die Spitzentechnologien des 21. Jahrhunderts lassen sich ohne ein hohes Maß an Allgemeinbildung, fachspezifischer Bildung und technologischer Kompetenz nicht beherrschen.

Die Bildung von „Humankapital“ bietet für den Einzelnen am ehesten eine Garantie für die Erlangung gut bezahlter und halbwegs sicherer Positionen im Erwerbsleben. Insgesamt werden die Gesellschaften des „Westens“ ihre relative Wohlstandsposition gegenüber den neuen Industrieländern voraussichtlich nur dann einigermaßen halten können, wenn sie einen erheblichen Anstieg des allgemeinen Qualifikationsniveaus ihrer Bevölkerungen bewerkstelligen.

DAS DEUTSCHE BILDUNGSSYSTEM AUS INTERNATIONALER PERSPEKTIVE

Dies wird nicht automatisch gelingen, sondern nur, wenn die reichen Volkswirtschaften noch stärker und effizienzorientierter als bisher in Bildung und Ausbildung investieren. Noch im späten 19. und im frühen 20. Jahrhundert galt das deutsche Bildungssystem unter den Industriegesellschaften in vielerlei Hinsicht als vorbildlich: herausragende Universitäten, führende Positionen in der naturwissenschaftlichen Forschung und ein duales System der beruflichen Erstausbildung. Es war den Berufsbildungssystemen der meisten westlichen Länder um Längen überlegen. Die Zeiten haben sich jedoch geändert: Nobelpreise für deutsche und europäische Wissenschaftler sind rar geworden. Das deutsche Bildungssystem offenbart im internationalen Vergleich *Schwächen*, die vor einigen Jahrzehnten noch außerhalb der Reichweite des Möglichen zu liegen schienen.

So haben nicht zuletzt die *PISA-Studien* ernst zu nehmende Qualitätsdefizite bei der Humankapitalbildung durch allgemein bildende Schulen in Deutschland an den Tag gebracht. Der jüngste OECD-Bildungsvergleich hat offenbart, dass Deutschland bei der tertiären Bildung der heranwachsenden Generationen die im Zuge der Bildungsexpansion der 1960er und 1970er Jahre errungenen Positionen lediglich bewahrt hat, während andere hoch entwickelte Länder diesen Bereich immer weiter ausgebaut haben. Mit anderen Worten, Deutschland ist bei der Bildungsteilnahme der Heranwachsenden im Bereich der Hochschulbildung in einem bedenklichen Maß *zurückgefallen*.

BUNDESLÄNDERVERGLEICHE

Hinweise auf mögliche Verbesserungen der deutschen Bildungsbilanz lassen sich in begrenztem Ausmaß aus Vergleichen zwischen den deutschen Bundesländern ableiten. Derartige Vergleiche sollten jedoch stets in Rechnung stellen, dass sich das *deutsche Bildungssystem im Vergleich zu einigen anderen OECD-Ländern relativ homogen* darstellt. Der deutsche Föderalismus eröffnet den Ländern im Bildungsbereich zwar erhebliche Gestaltungsspielräume, diese waren aber – zumindest bis zur jüngsten Neuregelung der Zuständigkeiten von Bund und Ländern – faktisch in vielfacher Hinsicht einge-

schränkt. Trotz der relativen Homogenität des deutschen Bildungssystems haben die Länder in ihrer Bildungspolitik unterschiedliche Akzente gesetzt. Dies führte stellenweise auch zu bemerkenswerten Leistungsunterschieden. Freilich weist jedes Land zugleich bestimmte Stärken und bestimmte Schwächen auf. Vielfach überwiegen deshalb die Zwischentöne.

Erfolge und Misserfolge der Bildungspolitik folgen auch keineswegs immer den bildungspolitischen Konfliktlinien der vergangenen Jahrzehnte. Die Bremer Hochschulszene kann, um ein besonders markantes Beispiel zu nennen, gemessen an ihrem sehr schlechten Ruf in akademischen Kreisen in den 1970er und 1980er Jahren, über dessen Berechtigung wir hier kein Urteil fällen wollen, inzwischen durchaus bemerkenswerte Erfolge vorweisen. Ein Beispiel hierfür ist der Einzug der Bremer Universität in den Endauscheid der ersten Runde der Exzellenzinitiative. Die Bildungsszene der beiden süddeutschen Länder, die man doch eigentlich im gleichen bildungspolitischen Lager wähnt, weist bei näherem Hinsehen überraschende Unterschiede auf. Auch in der „Bildungsperformance“ der fünf neuen Bundesländer, die 1990 gewissermaßen „von der gleichen Linie“ aus starteten, haben sich binnen 15 Jahren erstaunliche Differenzierungen eingestellt.

BILDUNGS-AUSGABEN

Nordrhein-Westfalen hat – wie die anderen Bundesländer – in den letzten Jahrzehnten massiv in sein Bildungssystem investiert, das Spektrum der Bildungsangebote im Sekundarbereich wesentlich verbreitert und ein flächendeckendes Netz von Hochschulen aufgebaut. Die am Bruttoinlandsprodukt (BIP) gemessenen Ausgaben des Landes Nordrhein-Westfalen für Bildung waren mit 4,3% in 2003 geringfügig höher als diejenigen Deutschlands insgesamt (4,2%). Die Quote war damit auch deutlich höher als in Bayern (3,6%) und Baden-Württemberg (3,8%).

Bei Wertung dieses Sachverhalts sind jedoch die Niveauunterschiede beim BIP je Einwohner sowie bei der Zahl der Schüler/in und Studierenden in Rechnung zu stellen. Bundesländer mit höherem Pro-Kopf-Einkommen können im Verhältnis zum BIP weniger für Bildung aufwenden und trotzdem mehr je Schüler/in und Studierenden ausgeben als Länder mit einem geringeren Pro-Kopf-Einkommen. Nordrhein-Westfalen gibt – nach den Regeln der OECD-Indikatorik berechnet – tatsächlich auf allen Bildungsstufen *weniger* pro Schüler/Studierenden aus als Deutschland insgesamt. Während sich die jährlichen Ausgaben pro Schüler/Studierenden in NRW 2003 auf 6 500 € beliefen – das ist genau der OECD-Durchschnitt –, lagen sie in Bayern bei 7 400 €, in Baden-Württemberg bei 7 100 € und im Bundesdurchschnitt bei 7 000 €.

BILDUNGSERWARTUNG UND BILDUNGSBETEILIGUNG

Die in Jahren des durchschnittlichen Besuchs von Bildungsstätten bis zur Vollendung eines ersten berufsqualifizierenden Abschlusses gemessene *Bildungserwartung* ist – bei gleich bleibenden Rahmenbedingungen – in Nordrhein-Westfalen etwas höher als in den anderen Flächenländern. Nordrhein-westfälische Jugendliche verbringen im Durchschnitt 18,3 Jahre in Bildungseinrichtungen, bayerische hingegen nur 16,6 und baden-württembergische 17,7. Dies ist zum einen Ausdruck einer stärkeren Bildungspartizipation der Heranwachsenden in der Sekundarstufe und der tertiären Bildungsstufe. Zum anderen wirken sich darauf offenbar *Effizienzdefizite* der nordrhein-westfälischen Bildungseinrichtungen aus, insbesondere im Hochschulbereich. Junge Menschen verbringen hier im Durchschnitt mehr Zeit in Bildungseinrichtungen, als dies gemessen an den erzielten Abschlüssen eigentlich nötig wäre.

ALLGEMEIN BILDENDE SCHULEN

Beim Ausbau der Bildungseinrichtungen der Sekundarstufe zeigte die Bildungspolitik des Landes NRW stärker als diejenige der meisten anderen Bundesländer einen ausgeprägt *egalitären* Zug. Hiervon zeugt unter anderem – neben den integrierten Gesamtschulen – der im Ländervergleich sehr hohe Anteil der Hochschulzugangsberechtigten. Die Gegenposition im deutschen Länderspektrum nimmt Bayern ein, wo am hartnäckigsten an Bildungsstrukturen festgehalten wurde, die durch die jüngste OECD-Kritik – zu starke Selektivität in der Sekundarstufe II, zu wenig Hochschulabsolventen – einmal mehr heftig „unter Beschuss“ gerieten. Baden-Württemberg nimmt eine mittlere Position ein und ist damit offenbar nicht schlecht gefahren.

In keinem anderen Bundesland war der Anteil der Schulabgänger ohne Hauptschulabschluss im Schuljahr 2002/03 so *niedrig* wie in Nordrhein-Westfalen (6,9%). Er lag in Deutschland insgesamt bei 8,9%, in Bayern bei 8,8% und in Baden-Württemberg bei 7,3%. Ein vergleichsweise egalitärer Zug der nordrhein-westfälischen Bildungseinrichtungen zeigt sich auch im hohen Anteil der Sekundarschulabsolventen mit Hochschulzugangsberechtigung. In NRW waren 25,7% der Schulabgänger im Besitz der allgemeinen Hochschulreife, in Deutschland insgesamt dagegen nur 23,6%, in Bayern sogar nur 19,1% bzw. in Baden-Württemberg 21,7%. Der Unterschied zwischen Nordrhein-Westfalen und Bayern wird noch frappierender, wenn man die Studienberechtigtenquoten (Anteil der studienberechtigten Schulabgänger an der gleichaltrigen Bevölkerung) vergleicht, welche die Schulabsolventen mit Fachhochschulreife einschließt. Nordrhein-Westfalen hatte 2004

mit Abstand den höchsten Wert in Deutschland zu verzeichnen (51,8%). In Bayern lag diese Quote hingegen gerade einmal bei 32,4%.

Unter *Qualitätsaspekten* dagegen schneidet die allgemeine Schulbildung in Nordrhein-Westfalen im Spiegel der PISA-Erhebungen nur *mittelmäßig* ab. Auch die süddeutschen Länder haben allerdings im Lichte des OECD-Vergleichs keinen Grund, über die PISA-Ergebnisse zu triumphieren; deutlich besser als in Nordrhein-Westfalen sind sie jedoch allemal. Für Nordrhein-Westfalen wiegt dabei besonders schwer, dass es trotz des egalitären Zuges seiner Bildungspolitik offenbar nicht ausreichend gelungen ist, Kinder aus bildungsschwachen Bevölkerungsschichten, hierbei insbesondere Kinder aus bildungsfernen Einwandererfamilien, zur Entfaltung ihrer Potenziale zu animieren.

HOCHSCHULBILDUNG: STUDIENANFÄNGER, STUDIERENDE, FÄCHERSTRUKTUR

Der egalitäre Impuls der nordrhein-westfälischen Bildungspolitik *verflüchtigt* sich weitgehend beim Übergang zur tertiären Bildungsstufe. Ein großer Teil der Hochschulzugangsberechtigten verzichtet in Nordrhein-Westfalen aufs Studieren. Die für den Absolventenjahrgang 2000 berechnete Übergangsquote von der Schule zur Hochschule (66,2%) war, abgesehen von Brandenburg, die niedrigste in Deutschland. In Bayern, dem Land mit der geringsten Quote der Studienzugangsberechtigten, lag die Übergangsquote hingegen bei 82,2%, in Baden-Württemberg bei 78,4% und im Bund bei 73,1%. Insbesondere die Studienbereitschaft der Schulabsolventen mit Fachhochschulreife lässt in NRW zu wünschen übrig. Bei den Hochschulzugangsberechtigten mit allgemeiner Hochschulreife stellen sich die Verhältnisse dagegen zwischen den Flächenländern ausgeglichener dar.

Insgesamt ist die Zahl der Studienanfänger und ihr Anteil an der gleichaltrigen Bevölkerung (Studienanfängerquote) in den vergangenen Jahrzehnten stark gestiegen, obgleich längst nicht so stark wie in anderen OECD-Ländern. Die *Studienanfängerquote* – nach dem Land des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung – lag 2004 in Nordrhein-Westfalen bei 33,2% und damit nur leicht höher als in Baden-Württemberg (32,2%) und in Bayern (28,2%) sowie im Bund (31,3%). Der Anteil der *Studierenden* an der gleichaltrigen Wohnbevölkerung (Studierendenquote) war 2003 in Nordrhein-Westfalen (16,9%) deutlich höher als in den süddeutschen Flächenländern (Baden-Württemberg: 10,6% und Bayern: 10,5%). Auch wenn man den durch die Einführung der „Studienkonten“ in NRW eingetretenen Studierendenschwund berücksichtigt (um rd. 15% vom WS 2003/04 zum WS 2004/05) bleibt die Studierendenquote in NRW deutlich *höher* als in den anderen Flächenländern.

Die *Fächerstruktur* der Hochschulen stellt sich zwischen den großen Flächenländern relativ gleichartig dar. In Nordrhein-Westfalen entfielen 2004 30% der Hochschulabsolventen (Tertiärbereich A) auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Fächer. Das sind fast ebenso viel wie in Bayern (30,4%) und deutlich weniger als in Baden-Württemberg (35,8%). Im Bund waren es 30,8% und damit weitaus mehr als im OECD-Mittel (24,6%). Von einer systematischen Vernachlässigung der „techniknahen“ Fachrichtungen kann also nicht gesprochen werden, zumindest punktuell stärkere Akzentsetzungen zu ihren Gunsten wären indessen wohl angebracht.

ABSCHLUSSQUOTEN UND „EFFIZIENZ“ DES STUDIUMS

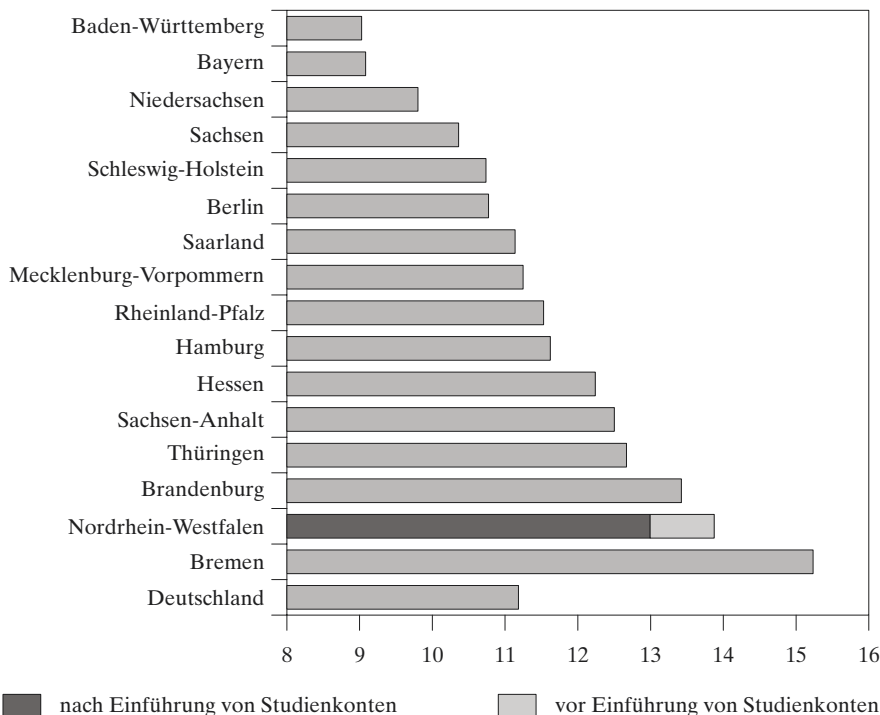
Die hohen Studierendenzahlen schlagen sich in Nordrhein-Westfalen jedoch nicht in besonders hohen Absolventenzahlen nieder. Die *Abschlussquote* im Tertiärbereich A (Universitäten und Fachhochschulen), d.h. der Anteil der Hochschulabsolventen an der gleichaltrigen Bevölkerung lag in NRW im Jahr 2004 mit 20,7% dicht beim Bundesmittel (20,6%) und war kaum höher als der bayerische (19,2%) und sogar deutlich niedriger als der in Baden-Württemberg (22,1%). Der Schlüssel zum Verständnis dieser Diskrepanz muss also in der jeweiligen Effizienz der Hochschulbildung liegen.

An der Relation Grundmittel je Absolvent zu Grundmittel je Studierenden (vgl. **Schaubild K2.1**) werden erhebliche *Effizienzdefizite* der Hochschulbildung in Nordrhein-Westfalen deutlich. Diese Relation stellt sich umso günstiger dar, je höher der Anteil der Studierenden ist, die ihr Studium überhaupt und in relativ kurzer Frist abschließen. Auch nach Abzug des Schwundeffekts infolge der Einführung von Studiengebühren in Nordrhein-Westfalen weist das Land einen besonders hohen Anteil von Langzeitstudierenden und somit eine der ungünstigsten Relationen unter allen Bundesländern auf. Die mit Abstand günstigsten Relationen sind hingegen in Baden-Württemberg und Bayern anzutreffen.

Auch die im Vergleich zu den süddeutschen Ländern etwas längere Fachstudierendauer spielt eine Rolle. Die Frage, ob die Studienabbruchsquoten in NRW höher sind, kann auf Basis der vorliegenden Informationen dagegen ebenso wenig schlüssig beantwortet werden wie die Frage nach dem möglichen Einfluss grenzüberschreitender Studienplatzwechsel.

Schaubild K2.1

Relation Grundmittel je Absolvent zu Grundmittel je Studierenden nach Bundesländern
 Durchschnitt 2002 / 2003



Eigene Berechnungen nach Angaben des Statistischen Bundesamts.

BACHELOR- UND MASTERSTUDIENGÄNGE

Der Bologna-Prozess sieht die Einführung eines zweistufigen Studiensystems in allen partizipierenden europäischen Ländern vor. Dies ist ein bedeutsamer und sinnvoller Schritt auf dem Weg zur Überwindung der Fragmentierung der europäischen Bildungssysteme und zur Schaffung eines „einheitlichen europäischen Bildungsraums“. Die allseits beschlossene und irreversible Einführung der *Bachelor-* und *Master-*Studiengänge ist in Nordrhein-Westfalen zum Sommersemester 2006 deutlich weiter vorangeschritten als z.B. in Bayern. Allerdings ist bislang nur eine noch relativ kleine Minderheit der Studierenden für die neuen Studiengänge eingeschrieben (bundesweit im WS 2004/05 7,9% bzw. unter den Studienanfängern 15,1%).

Unsicherheiten bezüglich der Arbeitsmarktchancen insbesondere des Bachelor-Abschlusses halten noch viele Studienanfänger davon ab, sich für einen solchen Studiengang zu entscheiden, solange es die „klassischen“ Alternativen noch gibt. Nach den vorliegenden punktuellen Informationen werden die neuen Abschlüsse auf dem Arbeitsmarkt jedoch relativ reibungslos akzeptiert. Aussagen darüber, welche Segmente des Angebots an hoch qualifizierten Arbeitsplätzen die Bachelor-Absolventen künftig vor allem besetzen werden, lassen sich derzeit jedoch noch nicht treffen. Bei den Inhabern von Master-Abschlüssen dürfte dies ohnehin kein Problem sein.

QUALITÄT DER HOCHSCHULBILDUNG

Zweifellos verfügt Nordrhein-Westfalen über eine Reihe qualitativ herausragender Hochschulen. An erster Stelle ist hier sicher die RWTH Aachen zu nennen. Auch zwischen ähnlich strukturierten Hochschulen sind Qualitätsvergleiche allerdings notorisch problematisch, zumal im Kontext des deutschen Bildungssystems nach wie vor an der Fiktion einer Gleichwertigkeit der Ausbildung in den Universitäten einerseits und den Fachhochschulen andererseits festgehalten wird.

An der Existenz von Qualitätsunterschieden besteht indessen unter den Bildungsexperten und Kennern der (Hoch-)Schulszene kein Zweifel. Die Diagnosen des *CHE-LänderRanking*, wonach Nordrhein-Westfalen jeweils einen Platz im unteren Drittel der deutschen Länder einnahm, sind vor diesem Hintergrund durchaus ernst zu nehmen. In der „Exzellenzinitiative“ hat sich Nordrhein-Westfalen im oberen Mittelfeld platziert und die meisten deutschen Flächenländer übertroffen. Hervorzuheben ist insbesondere das starke Abschneiden der RWTH Aachen. Der große Erfolg der süddeutschen Länder ist jedoch als Indiz dafür zu werten, dass herausragende Hochschulen im Süden stärker präsent sind als in Nordrhein-Westfalen.

BERUFLICHE ERSTAUSBILDUNG UND WEITERBILDUNG

Das *duale System* der beruflichen Erstausbildung bildet nach wie vor das Kernstück der Berufsbildung auf der Sekundarstufe in Deutschland. In 2005 wurden hier in Nordrhein-Westfalen 111,2 Tsd. neue Ausbildungsverträge abgeschlossen, darunter 57,9% mit Unternehmen aus Industrie und Handel und 27,0% mit dem Handwerk. Allerdings machen sich deutliche Verschiebungen im beruflichen Ausbildungsgefüge hin zu stärker schulischen Ausbildungsgängen außerhalb des dualen Systems bemerkbar. Diese Tendenz ist in Nordrhein-Westfalen deutlich stärker ausgeprägt als in Bayern.

Das Angebot an Ausbildungsplätzen auf dem Ausbildungsstellenmarkt – hier als prozentualer Anteil an der Nachfrage – stellte sich in Nordrhein-

Westfalen 2005 (94,7%) wie in den Vorjahren deutlich ungünstiger dar als in den süddeutschen Bundesländern und leicht ungünstiger als im Bundesgebiet (95,2%). Sie lag in Baden-Württemberg bei 98,4% und in Bayern bei 98,0%. Stärker noch als in den südlichen Bundesländern durchlaufen Ausbildungsplatzsuchende „Warteschleifen“ auf dem Weg zum Erhalt eines regulären Ausbildungsplatzes; ein Teil von ihnen scheitert letztlich bei der Suche nach einer Ausbildungsstelle. Kritisch ist in diesem Zusammenhang auch das quantitativ bedeutsame Problem der vorzeitigen Auflösung von Ausbildungsverträgen.

In der *beruflichen Weiterbildung* setzt Nordrhein-Westfalen wie die anderen Flächenländer Akzente. Nach Erhebungen des LDS NRW bildeten sich 2003 30,0% aller Erwachsenen auf formellem oder informellem Weg weiter. Die verfügbaren Weiterbildungsstatistiken gestatten allerdings keine präzisen Aussagen über Unterschiede zwischen den Bundesländern im Weiterbildungsverhalten der Erwerbspersonen.

Im Zuge des demographischen Wandels wird die Rekrutierung von hoch qualifizierten *Zuwanderern* auch für Nordrhein-Westfalen an Bedeutung gewinnen. Allerdings ist kaum zu erwarten, dass die sich abzeichnende Fachkräftelücke hierdurch geschlossen werden kann. Fürs Erste stellt sich als zentrale Aufgabe der Politik die bessere Integration der Einwanderer der vergangenen Jahrzehnte und ihrer Nachkommen. Die PISA-Erhebungen haben hier einmal mehr beträchtliche Defizite erkennen lassen. Es gilt vor allem, eine stärkere und erfolgreichere Bildungspartizipation der Kinder aus den bildungsferneren Schichten der Einwanderer sicherzustellen.

2.2 Das Innovationsgeschehen im Bundesländervergleich

In diesem Teilabschnitt wird das nordrhein-westfälische Innovationssystem im Detail betrachtet. Der Gegenstand der Betrachtung wird dabei im Laufe dieser Diskussion von den Inputs in den Innovationsprozess („Forschung und Entwicklung“), über dessen Zwischenergebnissen („Patente“), zum Output des Prozesses („Innovationen“) verlagert. In jedem dieser Schritte wird ein bestimmter Kompromiss zwischen Erfassungs- und Vergleichsmöglichkeiten einerseits und ökonomisch relevanten Erkenntnisobjekten andererseits verwirklicht. Insgesamt bedarf es somit einer Gesamtschau dieser Ergebnisse, um ein verlässliches Bild der technologischen Leistungsfähigkeit des Landes zu zeichnen. Abgerundet wird diese Betrachtung durch eine Analyse technologieorientierter Gründungen.

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Unter „Forschung und experimenteller Entwicklung“ (FuE) ist im Sinne der OECD die „systematische schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens“ zu verstehen. Die Erfassung der FuE folgt dem international abgestimmten, im *Frascati-Handbuch* fixierten, Regelwerk. Geforscht im Sinne der OECD-Definition wird in den Hochschulen, in den staatlichen Forschungseinrichtungen, in den forschungsaktiven Unternehmen sowie in den Institutionen für Gemeinschaftsforschung. Finanziert wird die Forschung durch die Unternehmen und die öffentlichen Haushalte. Die auf den Ort der Durchführung der Forschungstätigkeit abzielende Durchführungsrechnung ist dabei von der auf die Erfassung der Finanzierungsquellen orientierten Finanzierungsrechnung zu unterscheiden.

FORSCHUNGSPERSONAL

In Deutschland waren 2003, im Jahr der jüngsten Vollerhebung, 473 Tsd. Frauen und Männer (alle Personalangaben in Vollzeitäquivalenten) bzw. 1,2% der Erwerbspersonen mit FuE-Aufgaben befasst. Auf Nordrhein-Westfalen entfielen 16,0% aller FuE-Personen, was deutlich *unter* dem Anteil NRWs an der Bevölkerung lag (21,9%). Baden-Württemberg (22,1%) und Bayern (20,4%) hatten hingegen deutlich höhere Anteile am Forschungspersonal inne, die zudem jeweils deutlich über ihren Bevölkerungsanteilen lagen (Baden-Württemberg 13,0%, Bayern 15,1%).

Im „*Staatssektor*“, das sind im Sinne der OECD-Terminologie die öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen, waren in Nordrhein-Westfalen 13,1 Tsd. Personen beschäftigt. Das waren etwa 18% aller in diesem Bereich in Deutschland mit FuE-Aufgaben betrauten Personen (73,9 Tsd.), der Anteil Baden-Württembergs lag bei 15,6%, derjenige Bayerns bei 13,7%. Im „*Hochschulsektor*“ stellen sich die Verhältnisse zwischen den großen Flächenländern des westlichen Bundesgebiets recht ausgeglichen dar: In Nordrhein-Westfalen waren 20 Tsd. Personen dem Forschungspersonal zuzurechnen. Damit entfielen 20,0% aller im Bereich der Universitäten und Fachhochschulen der Forschung zugerechneten Personen (101 Tsd.) auf NRW. Auf Baden-Württemberg entfielen 14,3% des Hochschulforschungspersonals, in Bayern waren es 12,5%.

Während die drei bevölkerungsreichsten Bundesländer im öffentlichen Bereich jeweils einen Anteil am deutschen Forschungspersonal vorweisen können, der in etwa ihrem Bevölkerungsanteil entspricht – allerdings mit deutlichen Vorteilen für Baden-Württemberg – sind die personellen Forschungskapazitäten im *Wirtschaftssektor* höchst ungleich zwischen den Bundesländern verteilt. Jeder zweite FuE-Beschäftigte des Wirtschaftssektors

ist in Baden-Württemberg (25,7%) oder Bayern (24,5%) tätig, in Nordrhein-Westfalen hingegen nur jeder siebte (13,0%). In 2003 waren in den Unternehmen Nordrhein-Westfalens 41,4 Tsd. Personen mit FuE befasst. Das sind deutlich weniger als noch 2001 (43,1 Tsd.). Im gleichen Zeitraum hat die FuE-Beschäftigung im Wirtschaftssektor Baden-Württembergs zugenommen (+4,6 Tsd.), diejenige Bayerns hingegen noch etwas stärker abgenommen als in NRW (-3,3 Tsd.).

FORSCHUNGSINTENSITÄT

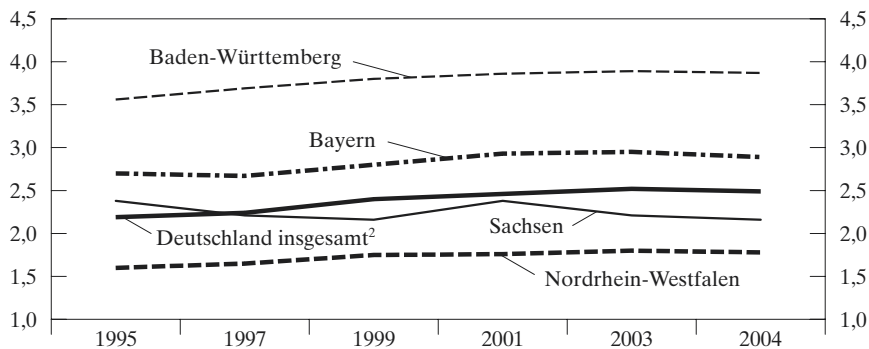
Die im niedrigen Anteil Nordrhein-Westfalens am Forschungspersonal des deutschen Wirtschaftssektors zum Ausdruck kommende Schwäche spiegelt sich ebenso in einer im Vergleich zum Bund und zu den süddeutschen Bundesländern *niedrigen* Forschungsintensität des Wirtschaftssektors wider. Der Anteil der FuE-Aufwendungen am BIP lag 2003 in NRW bei 1,09%, in Baden-Württemberg hingegen bei 3,08%, in Bayern bei 2,36% sowie im Bund bei 1,76%. Die Forschungsaktivitäten der Wirtschaft konzentrieren sich insbesondere auf einige wenige Zweige des Verarbeitenden Gewerbes, hierunter in erster Linie den Fahrzeugbau, die Chemische Industrie (einschl. Pharmazie), die Elektrotechnische Industrie und den Maschinenbau. Alle vier Sektoren sind in NRW mehr oder weniger stark vertreten, sodass der Rückstand des Landes ganz offenbar nicht allein an der sektoralen Komposition liegen kann (vgl. Abschnitt 2.3).

Im Hochschulsektor stellen sich die Dinge wie schon im Falle des Forschungspersonals – FuE-Personal und FuE-Aufwendungen stehen in einem engen, aber nicht deckungsgleichen Zusammenhang – recht ausgeglichen dar: Die FuE-Aufwendungen an Hochschulen beliefen sich in Nordrhein-Westfalen 2003 auf 0,44% des BIP und damit auf etwas mehr als in Deutschland und Baden-Württemberg (je 0,43%). In Bayern lag dieser Wert sogar nur bei 0,35%. Im Staatssektor betrug die Forschungsintensität von NRW 0,27%. Zwar lag dieser Wert unter dem Bundesdurchschnitt (0,34%), aber immerhin über dem von Bayern (0,24%); Baden-Württemberg verzeichnete die höchste Forschungsintensität mit 0,38%.

Die Forschungsintensität über alle Teilsegmente hinweg lag in NRW in 2003 mit 1,80% (8,5 Mrd. €) deutlich *unter* derjenigen des Bundes mit 2,52% (54,5 Mrd. €). Baden-Württemberg verzeichnete hingegen mit 3,89% die mit weitem Abstand höchste Forschungsintensität unter den deutschen Flächenländern, Bayern folgte mit 2,95%. Nordrhein-Westfalen liegt damit weit hinter den süddeutschen Bundesländern zurück. An dem bestehenden Abstand hat sich in den letzten zehn Jahren relativ wenig geändert (vgl. **Schaubild K2.2**)

Schaubild K2.2

Anteil der FuE-Aufwendungen am Bruttoinlandsprodukt¹ in ausgewählten Bundesländern
1995 bis 2004; Anteil in %



Quelle: Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Statistisches Bundesamt. – ¹BIP Stand Februar 2006. – ²Einschließlich nicht auf Bundesländer aufteilbare Mittel.

FUE IN SPITZENTECHNOLOGIE UND HOCHWERTIGER TECHNOLOGIE

Für die Beurteilung des Innovationsgeschehens ist besonders relevant, welche Technologien von den FuE-Aufwendungen vor allem profitieren. In der innovationsökonomischen Forschung wird hierbei unterschieden zwischen „Spitzentechnologie“ und „Hochwertiger Technologie“, die zusammen als *Hochtechnologie* bezeichnet werden. Von den 37,7 Mrd. €, die 2003 in Deutschland von den Unternehmen für Forschung und Entwicklung eingesetzt wurden, entfielen 11,3 Mrd. € und damit 30% auf Branchen, deren Produkte der Spitzentechnologie zugeordnet werden. Für gehobene Gebrauchsgüter (oder Hochwertige Technologien) wurden weitere 52% der internen FuE eingesetzt. Damit sind die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen in Deutschland in hohem Maße auf Industriezweige *konzentriert*, die Produkte im Bereich der Hochtechnologie (82%, hier nicht zu verwechseln mit „Spitzentechnologie“) herstellen.

Die Unternehmen wenden in Nordrhein-Westfalen für FuE rund 5 Mrd. € auf. Bei der Zuordnung der von den Unternehmen durchgeführten FuE-Aktivitäten auf die Technologiekategorien zeigt sich, dass 10,6% der Spitzentechnologie und 61% der Hochwertigen Technologie zuzurechnen sind. Im Bereich der Spitzentechnologien weist Nordrhein-Westfalen damit deutliche *Schwächen* auf. Ein Vergleich mit den süddeutschen Ländern zeigt, dass die Unternehmen in den Forschungsstätten Baden-Württembergs fast

25% der FuE-Aufwendungen für die Spitzentechnologie einsetzen und weitere 60% für Hochwertige Technologie. Auch in Bayern nimmt die Spitzentechnologie eine viel stärkere Position ein als in NRW, und zwar noch ausgeprägter als in Baden-Württemberg: Für die Spitzentechnologie werden dort 43% der FuE eingesetzt, für die Hochwertige Technologie ebenfalls 42%.

WER FINANZIERT DIE FORSCHUNG?

Ähnlich wie bei der Durchführung trägt die Wirtschaft den mit Abstand größten Teil zur *Finanzierung* von FuE bei. Von den Bruttoinlandsaufwendungen für FuE-Zwecke, die im Jahr 2003 in Deutschland 54,5 Mrd. € betragen, hat die Wirtschaft mit 36,1 Mrd. € 66,3% finanziert, der Staat hingegen nur 31,2%. Der Finanzierungsanteil des Staates ist seit Jahrzehnten stark *rückläufig*. Diese Tendenz hält auch in jüngster Zeit an. Im Jahr 1981 finanzierte der Staat (im früheren Bundesgebiet) noch 39,6% der Bruttoinlandsaufwendungen für FuE in Deutschland. Hervorzuheben ist, dass dabei auch der Finanzierungsanteil des Staates (Finanzierungsrechnung) an den im Wirtschaftssektor getätigten FuE-Aufwendungen (Durchführungsrechnung) stark *zurückgegangen* ist. Dieser lag in 2003 gerade einmal bei knapp 4%, während er 1983 noch bei rd. 13% gelegen hatte.

Hier ist demnach eine gewisse Kluft zwischen einer zunehmenden Öffentlichkeitswirksamkeit der staatlichen Förderung privater FuE einerseits und dem tatsächlichen finanziellen Engagement des Staates andererseits zu beobachten. Die staatliche Finanzierung der im Wirtschaftssektor durchgeführten FuE konzentriert sich im Übrigen auf wenige Zweige. So werden z.B. 32,7% der FuE in Unternehmen der Luft- und Raumfahrt durch den Staat finanziert, aber nur knapp 1% der FuE in der Chemischen Industrie. Schließlich gibt es auch beim staatlichen Finanzierungsanteil deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern: Unternehmen mit Hauptsitz in Nordrhein-Westfalen finanzierten in 2003 98,3% ihrer FuE selbst und bezogen 1,1% aus staatlichen Quellen. Weitaus höher hingegen war der staatliche Finanzierungsbeitrag für bayerische Unternehmen mit 8,2% (bedingt durch die in Bayern ansässige Luft- und Raumfahrtindustrie), etwas höher in Baden-Württemberg mit 1,6%.

QUALITÄT DER HOCHSCHULFORSCHUNG

Die Forschung der Unternehmen wird letztlich an der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren und an den wirtschaftlichen Ergebnissen gemessen, die durch diese Entwicklungserfolge im Wettbewerbsprozess generiert werden. Forschung im öffentlichen Raum unterliegt hingegen keinem vergleichbaren Kontrollmechanismus. Inzwischen hat der Evaluationsgedanke

aber im deutschen Hochschulwesen und in den Forschungseinrichtungen Fuß gefasst. Derartige Evaluationen können allerdings keinen abschließend vergleichenden Überblick hinsichtlich der Qualität der Forschung im öffentlichen Bereich liefern. Zur Beurteilung der Qualität liegen jedoch eine Reihe von Indikatoren vor, die in der vorliegenden Studie für die Hochschulforschung ausgewertet wurden.

Die Ergebnisse fallen bei den einzelnen ausgewerteten Indikatoren – Drittmittel, DFG-Förderranking, Projekte im Rahmen der EU-Rahmenprogramme, Humboldt-Stipendiaten, DAAD-Stipendiaten, CHE-Forschungs-Ranking – unterschiedlich aus. Insgesamt nimmt Nordrhein-Westfalen eine Position im oberen Mittelfeld der Bundesländer ein. Bayern und Baden-Württemberg schneiden mit Abstand besser ab als NRW. Die Ergebnisse der ersten Runde der Exzellenzinitiative, die am 13. Oktober 2006 verkündet wurden, entsprachen dem Gesamteindruck, der sich aus der Auswertung der Qualitätsindikatoren ergab: Nordrhein-Westfalen befindet sich unter den deutschen Ländern im Mittelfeld, Bayern und Baden-Württemberg bilden hingegen die Spitzengruppe.

PATENTANMELDUNGEN

Patente stellen *Zwischenergebnisse* der Forschungstätigkeit dar. Sie verleihen dem Inhaber ein zeitlich begrenztes Nutzungsrecht auf die von ihm/ihr angemeldete Erfindung. Allerdings wird längst nicht nur das technologisch Interessante patentiert. In bestimmten Zweigen und Technologiefeldern reflektiert das Anmeldeverhalten der großen Unternehmen weniger technologische Errungenschaften als vielmehr strategische Motive. Die Besonderheiten des Patentierverhaltens der Unternehmen einzelner Sektoren ändern indessen nichts daran, dass Ländervergleiche der Patentanmeldungen sehr wertvolle, obgleich begrenzte Einblicke in das Innovationsgeschehen vermitteln. Ein großer Vorteil der Patentstatistik liegt nicht zuletzt darin, dass es sich um eine absolut zuverlässige und hervorragend dokumentierte Informationsquelle handelt, die inhaltlich freilich – wie alle anderen Innovationsindikatoren auch – interpretationsbedürftig ist.

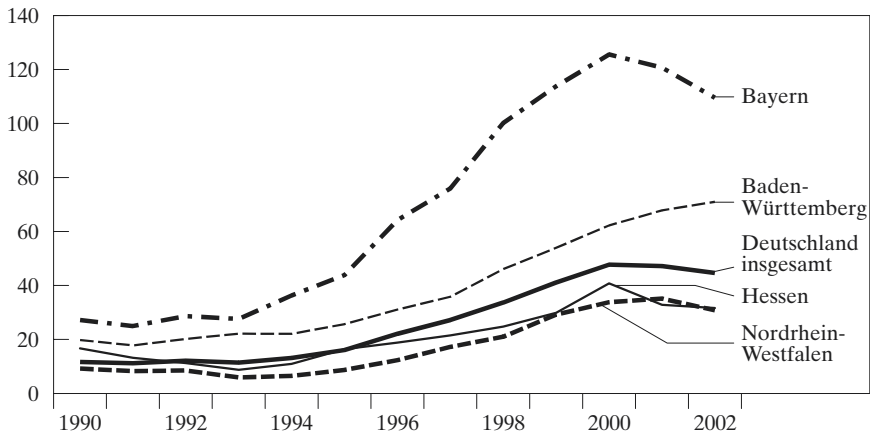
Drei Bundesländer – Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen – erbringen das Gros der inländischen Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) im Jahr 2005 71,7% (34 667) aller eingegangenen inländischen Patentanmeldungen (48 367). Dabei kamen 28,3% aller Patentanmeldungen aus Bayern, 26,5% aus Baden-Württemberg und 16,9% aus Nordrhein-Westfalen. In Relation zur Bevölkerungszahl wurden für NRW 45 Patente je 100 000 Einwohner registriert. Dieser Wert unterschreitet aber den für das gesamte Bundesgebiet gemessenen Mittelwert deutlich. Sowohl in Baden-Württemberg (120) als auch in Bay-

ern (110), den führenden Bundesländern in der Patentstatistik, wurden je Einwohner mehr als doppelt so viele Patente angemeldet wie in NRW.

Schaubild K2.3

Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt in Hochtechnologiebereichen

1990 bis 2002; Anmeldungen je 1 Mill. Einwohner



Eigene Berechnungen nach Angaben des EPA.

Während in den vergangenen zwanzig Jahren in Baden-Württemberg und Bayern ein höchst dynamischer Anstieg der Patentanmeldungen zu beobachten war, der erst nach dem Zusammenbruch der Spekulationsblase auf den Aktienmärkten und den damit einhergehenden Verwerfungen in den Hightechbranchen zum Stillstand kam, haben sich die Patentanmeldungen aus Nordrhein-Westfalen beim DPMA *unterdurchschnittlich* entwickelt. Ähnlich verlief die Entwicklung der Patentanmeldungen in den Hochtechnologiebereichen beim Europäischen Patentamt (EPA) (vgl. hierzu **Schaubild K2.3**). Die Erfassung der Patentanmeldungen nach *Anmeldersitz* – wie in der DPMA-Statistik üblich – und *Erfindersitz* kann im Prinzip zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Dies hat auf die Patentbilanz Nordrhein-Westfalens jedoch keinen nennenswerten Einfluss.

PATENTE AUS HOCHSCHULEN

Die seit dem 7. Februar 2002 geltende Neufassung des *Arbeitnehmererfindungsgesetzes* ist mittlerweile seit über vier Jahren in Kraft. Die Patentanmeldungen der Hochschulen haben danach bundesweit und speziell auch in Nordrhein-Westfalen deutlich zugenommen. Ein Einfluss der Gesetzesno-

velle ist daher zumindest im Falle einiger Länder anzunehmen, in denen es zu einer starken Ausweitung der Patentanmeldungen aus Hochschulen kam. Faktisch entfällt zwar nur ein Bruchteil aller beim DPMA angemeldeten Patente auf die Hochschulen (1,2% in 2005). Für das Forschungsengagement der Hochschulen in den ingenieurwissenschaftlichen Bereichen und den Wissenstransfer aus den Hochschulen ist die praktische Bedeutung des Gesetzes aber nicht zu unterschätzen.

Im Jahr 2005 entfielen in Nordrhein-Westfalen 9,5 Patentanmeldungen auf 1 000 Professorenstellen und damit etwas mehr als in Bayern (8,9). Die Hochschulen Baden-Württembergs erweisen sich insgesamt gesehen allerdings als entschieden patentierfreudiger (21,7). Bei den baden-württembergischen Hochschulen war die Zuwachsrate jedoch niedriger als in Nordrhein-Westfalen: Während die Zahl der Patentanmeldungen von Hochschulen in Baden-Württemberg sich 2005 gegenüber 2001 etwa verdoppelte, verzeichneten die Hochschulen in NRW im gleichen Zeitraum mehr als eine Verzehnfachung. Demnach hat das Land durchaus beachtliche Erfolge bei der Umsetzung des Arbeitnehmererfindungsgesetzes im Hochschulbereich erzielt, kann aber mit dem im Ländervergleich erreichten Niveau noch nicht zufrieden sein.

TECHNOLOGISCHES SPEZIALISIERUNGSPROFIL VON NRW

Das Technologieprofil Nordrhein-Westfalens wird deutlich, wenn man den *relativen Patentindex* (RPA-Index) berechnet, der darüber Auskunft gibt, inwieweit ein bestimmter Technologiebereich im „Technologieportfolio“ des Landes im Vergleich zu anderen Ländern stärker oder schwächer präsent ist. Es fällt auf, dass NRW in den Hightechfeldern – mit Ausnahme der Chemie – schlechter abschneidet als die beiden süddeutschen Bundesländer. Konventionelle Technologiefelder – z.B. Bauwesen/Bergbau, Textilien/Papier – sind dagegen stärker präsent. Insgesamt ergibt sich bei der Analyse des Patentverhaltens, dass Nordrhein-Westfalen nach wie vor deutlich hinter Baden-Württemberg und Bayern zurückliegt. Die Lücke hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten noch erheblich vergrößert. Der wichtigste Grund hierfür liegt darin, dass sich die patentfreudigen Hightechzweige in den beiden süddeutschen Bundesländern ungleich besser entwickelt haben als in Nordrhein-Westfalen und im übrigen Bundesgebiet.

INNOVATIONEN (OSLO-INDIKATOREN)

Wenn Unternehmen neue Produkte oder Produktionsverfahren einführen, so beruht dies häufig nicht auf eigener Forschung und Entwicklung, sondern auf der *Übernahme* andernorts entwickelter originärer Neuerungen. Eine solche Übernahme kann z.B. auf dem Wege des Kaufs neuer DV-Anlagen

erfolgen, durch den Erwerb von Lizenzen, durch die systematische Auswertung von Informationen, Fachliteratur und Internetquellen oder auch einfach durch Produktimitationen. Letzteres ist in den hoch entwickelten Industrieländern in der Regel zwar nicht legal und somit justiziabel, wird mitunter aber trotzdem praktiziert. Zumindest in den Schwellenländern ist die Herstellung von mehr oder weniger gut „getarnten“ Imitaten hingegen eine weit verbreitete Praxis.

Innovationstätigkeit geht nicht zuletzt aufgrund dieser zum Unternehmensalltag gehörenden Praxis, dass andernorts entwickeltes Wissen genutzt wird, weit über FuE hinaus, wobei allerdings auch die Übernahme neuer Produkte und Verfahren in der Regel nicht ganz ohne einen eigenen (kleineren) FuE-Beitrag zu realisieren ist. Zugleich schließt der Weg zum marktfähigen Produkt auch dann, wenn dieser auf eigener FuE basiert, Schritte ein, die im Sinne des Frascati-Handbuchs der OECD *nicht* als „Forschung und experimentelle Entwicklung“ anzusehen sind. Die *Innovationsindikatoren* haben vor diesem Hintergrund die Aufgabe, die Innovationsaktivitäten der Unternehmen vergleichend zu messen. Sie folgen dabei der im *Oslo-Handbuch* der OECD festgelegten Methodik.

EMPIRISCHE BEFUNDE ZU DEN INNOVATIONEN

Der *Stifterverband Wissenschaftsstatistik* fragt in seinen im Zweijahresrhythmus durchgeführten FuE-Erhebungen u.a. auch nach den Anteilen neuer oder verbesserter Produkte, die innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor dem Erhebungsjahr in den befragten Unternehmen eingeführt wurden. Der Adressatenkreis dieser Befragungen ist im Wesentlichen auf den numerisch kleinen, gesamtwirtschaftlich aber bedeutenden Kreis *größerer* forschungsaktiver Unternehmen begrenzt. Die hierbei ermittelten Befunde fallen für Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu den süddeutschen Ländern, aber auch zum Bundesdurchschnitt *negativ* aus. Der mit neuen Produkten erzielte Umsatzanteil lag in NRW 2003 im Durchschnitt bei 20,9%, in Bayern dagegen bei 27,0%, in Baden-Württemberg bei 26,8% und im Bundesdurchschnitt bei 26,4%. Beim Umsatzanteil verbesserter Produkte fielen die Ergebnisse für Nordrhein-Westfalen zwar besser aus, aber auch hier lag NRW hinter den süddeutschen Bundesländern zurück.

Günstiger fällt der Vergleich für Nordrhein-Westfalen bei den im Rahmen des *IAB-Betriebspanels* ermittelten Innovationsindikatoren aus. Allerdings ist bei diesem Datensatz der Adressatenkreis ein völlig anderer. Die Befragungen sind als Repräsentativerhebung für die Gesamtheit aller deutschen Betriebe mit sozialversicherungspflichtig Beschäftigten konzipiert. Die große Mehrheit der befragten Betriebe führt keine oder nur geringfügige FuE-Aktivitäten durch. Ihre Innovationstätigkeit lebt vor allem von der *Innova-*

tionsdiffusion. Unterschiedliche Resultate gegenüber der Befragung des *Stifterverbands Wissenschaftsstatistik* sind also schon im Design der Untersuchung angelegt.

Der Anteil der Betriebe, die nach dem *IAB-Betriebspanel* 2002 bzw. 2003 neue oder verbesserte Produkte vermarkteten, war gemessen an allen Betrieben in NRW mit 29,7% deutlich höher als in Baden-Württemberg (21,8%), in Bayern (26,7%) und in Westdeutschland insgesamt (28,0%). Der Umsatzanteil neuer Produkte und Leistungen, die von den Befragten als „Marktneuheiten“ (originäre Innovationen) eingestuft wurden, betrug dagegen im Jahr 2003 in Nordrhein-Westfalen 2,2%, in Bayern 4,1%, in Baden-Württemberg 2,7% und im westlichen Bundesgebiet 2,6%.

Bei Nutzung der Osloindikatoren für Bundesländervergleiche ist mit Blick auf die Natur der Daten – es handelt sich um subjektive Einschätzungen des betrieblichen Innovationsgeschehens, die sich in den meisten Fällen nicht auf routinemäßig im betrieblichen Berichtswesen erhobene Sachverhalte stützen können – Vorsicht geboten. Immerhin lässt sich aus den beiden sehr unterschiedlichen Befragungen aber auf Folgendes schließen: In der Erhebung des *Stifterverbands Wissenschaftsstatistik* schlagen sich die im Ländervergleich vergleichsweise *geringeren* Forschungsaktivitäten der nordrhein-westfälischen Unternehmen nieder. Das *IAB-Betriebspanel* hingegen gibt in erster Linie über das bei den nordrhein-westfälischen Unternehmen *stärkere* Ausmaß der Innovationsdiffusion Auskunft, die weitgehend losgelöst von eigenen Forschungsaktivitäten stattfindet. Vor diesem Hintergrund sind die unterschiedlichen Ergebnisse durchaus plausibel.

TECHNOLOGIEORIENTIERTE GRÜNDUNGEN

Nordrhein-Westfalen weist in fast allen Segmenten der Spitzentechnologien (= Technologien der Hightechbranchen) *unterdurchschnittliche* Gründungsintensitäten auf. Bei den Hochwertigen Technologien spiegeln sich indessen die derzeitigen industriellen Stärken von Nordrhein-Westfalen wider, sodass in diesem Segment nur ein vergleichsweise geringer Rückstand zu den führenden Bundesländern besteht. Eine deutlich *überdurchschnittliche* Gründungsdynamik ist für NRW fast ausnahmslos in konventionellen industriellen Sektoren zu beobachten. Diese zeichnen sich allerdings im Schnitt durch eine geringe Forschungsaktivität aus.

Das Gründungsgeschehen spiegelt dabei – wie zu erwarten – insbesondere die vorhandenen industriellen Strukturen wider. Die Hightechbereiche in NRW sind im Vergleich zu den beiden süddeutschen Bundesländern relativ schwach ausgeprägt. Die im Allgemeinen weniger zukunftssträchtigen konventionellen Hochwertigen Technologien sind dagegen in der Industriestruktur Nordrhein-Westfalens relativ stark repräsentiert. Gründungen

werden in erheblichem Maße aus dem lokal vorhandenen Gründungspotenzial gespeist, wobei Personen vornehmlich in Branchen gründen, in denen sie zuvor umfangreiche Erfahrungen gesammelt haben. Ausnahmen von dieser Regel ergeben sich jedoch häufig in jungen Technologiefeldern.

Je besser eine Region in Bezug auf potenzielle Kunden, exzellente Forschungseinrichtungen, Dienstleistern sowie Unternehmen der gleichen Branche ausgestattet ist, um so leichter fällt es, potenzielle Gründer aus der eigenen Region zur Gründung in der Heimat zu bewegen bzw. externe Gründer zu attrahieren. Regionen, die bereits über einen breiten Fundus von Hightechunternehmen verfügen, ziehen technologieorientierte Gründungen demnach stärker an als solche Regionen, in denen das in geringerem Umfang der Fall ist. Das Beispiel München zeigt, dass es keiner „übermenschlichen Anstrengungen“ bedarf, sich mit Erfolg für die Image- und Profilbildung der Städte und Regionen einzusetzen. Eine solche sollte selbstverständlich glaubhaft und transparent betrieben werden.

2.3 Das nordrhein-westfälische Innovationssystem im Detail

Dieser Teilabschnitt nimmt eine sektorale Perspektive ein und beleuchtet im Detail zwei zentrale Bereiche des nordrhein-westfälischen Innovationssystems. Einerseits diskutieren wir mit der Chemischen Industrie, dem Fahrzeugbau, der Elektrotechnischen Industrie und dem Maschinenbau diejenigen Sektoren, die traditionell das Innovationsgeschehen eines Landes dominieren. Andererseits beleuchten wir wichtige Zukunftstechnologien. Dazu zählen Informations- und Kommunikationstechnologien, die Biotechnologie, die Nanotechnologie, Neue Werkstoffe, die Medizintechnik, die Logistik, Umwelttechnologien und die Energietechnik.

AUSGEWÄHLTE FORSCHUNGSAKTIVE SEKTOREN

Die Untersuchung des Innovationsgeschehens in den vier forschungsaktiven Branchen des Verarbeitenden Gewerbes in Nordrhein-Westfalen ergibt ein differenziertes Muster, das sowohl *Stärken* als auch *Schwächen* hervortreten lässt. Zentrale Forschungseinheiten von großen internationalen Konzernen, die globale Anziehungspunkte der Innovationsaktivität darstellen, gibt es in NRW nur teilweise in der Chemischen (weniger in der Pharmazeutischen) Industrie. Dies kann als ein zentraler Unterschied zu den süddeutschen Ländern Baden-Württemberg und Bayern angesehen werden. Dennoch existieren in allen betrachteten Branchen auch in Nordrhein-Westfalen zahlreiche FuE-Einheiten. Dabei handelt es sich vornehmlich um – im internationalen Maßstab betrachtet – kleinere Großunternehmen oder mittelständische Unternehmen.

In Teilen NRWs finden sich somit in den vier forschungsintensiven Branchen in beträchtlicher Zahl „*Hidden Champions*“, die über erfolgreiche Innovationsaktivitäten in den jeweiligen Branchen europaweit oder weltweit agieren. Diese Unternehmen sind für das Gesamtbild des Innovationsgeschehens im Lande besonders wichtig. Vielfach sind aufgrund der Begrenztheit der Märkte aus den Innovationsaktivitäten dieser Unternehmen allerdings auch nur begrenzte zusätzliche Impulse für Wachstum und Beschäftigung zu erwarten. Nordrhein-Westfalen ist darüber hinaus offensichtlich auch attraktiv für die Ansiedlung von FuE-Einheiten ausländischer Unternehmen, insbesondere von Kfz-Zulieferern. Auch wenn die anekdotische Evidenz aufgrund von Einzelbeispielen eher vermuten lässt, dass die Attraktivität der süddeutschen Bundesländer größer ist, so gibt es für diese Vermutung keine handfesten empirischen Belege.

Die Entwicklung der FuE-Aktivitäten der Chemischen Industrie und des Maschinenbaus war national wie international seit den 1980er Jahren genauso wie die der Wirtschaftsaktivitäten in diesen Branchen durch erhebliche Erfordernisse zur *Strukturanpassung* geprägt. Besonders forschungsaktive Teilbranchen (Pharmazie und Werkzeugmaschinenbau) sind dabei in Nordrhein-Westfalen unterrepräsentiert. Die FuE-Aktivitäten des Fahrzeugbaus und der Elektrotechnik sind dadurch gekennzeichnet, dass keine großen Konzerne mit ihrer Zentralforschung in NRW ansässig sind. Dennoch hat sich eine *bedeutende* und teilweise sehr innovative KFZ-Zulieferindustrie etabliert, die in NRW einen Schwerpunkt im Bereich der Fahrzeugelektronik besitzt.

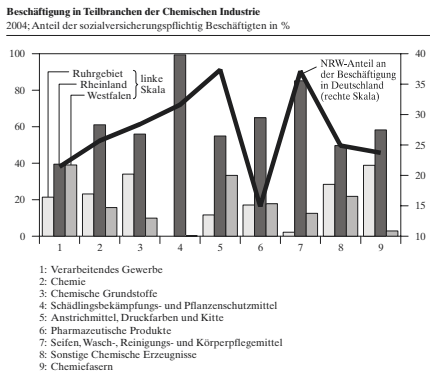
CHEMISCHE INDUSTRIE

Die Chemische Industrie hat für das Verarbeitende Gewerbe bzw. auch die Gesamtwirtschaft von Nordrhein-Westfalen eine sehr große Bedeutung. Der Anteil der Forschungsausgaben dieses Sektors an denjenigen des Verarbeitenden Gewerbes liegt bei 36%. Im internationalen Vergleich war die Chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen seit den 1980er Jahren *überproportional* von der Konsolidierung der Produktionsaktivitäten betroffen. Diese starke Konsolidierung hatte sicherlich auch mit der eher schlechten Ausgangssituation aufgrund der ungünstigen Branchenstruktur (relativ hoher Anteil der Grundstoffchemie, geringer Beschäftigungsanteil der Pharmaindustrie) zu tun.

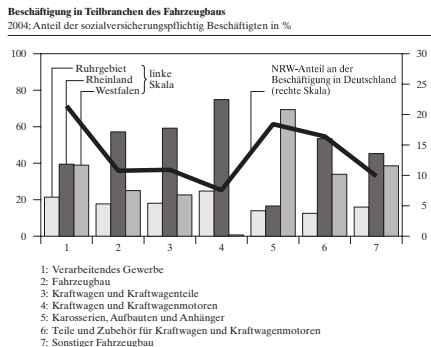
Die großen Unternehmen der Chemischen Industrie haben ihre Umstrukturierung in der jüngsten Vergangenheit erfolgreich durchgeführt. Wichtige Teile der Forschungsaktivitäten der NRW-Chemiekonzerne, aber auch von nicht im Lande beheimateten Unternehmen sind an Standorten in Nordrhein-Westfalen ansässig bzw. dort ausgebaut worden. Dabei sticht das

Rheinland sowohl das Ruhrgebiet als auch Westfalen um Längen aus (vgl. **Schaubild K2.4**, linker oberer Quadrant).

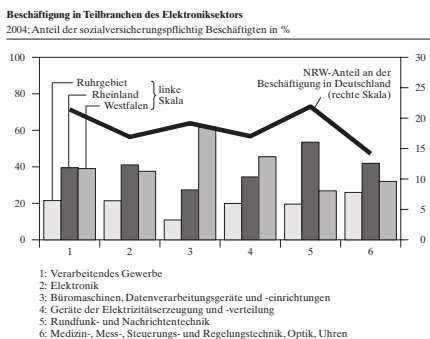
Schaubild K2.4



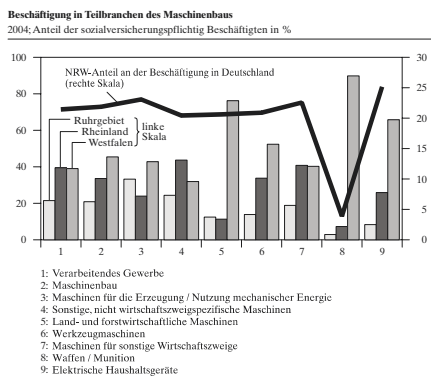
Eigene Berechnungen nach Angaben der Arbeitsagentur Regionaldirektion NRW.



Eigene Berechnungen nach Angaben der Arbeitsagentur Regionaldirektion NRW.



Eigene Berechnungen nach Angaben der Arbeitsagentur Regionaldirektion NRW.



Eigene Berechnungen nach Angaben der Arbeitsagentur Regionaldirektion NRW.

FAHRZEUGBAU

Der Schwerpunkt der FuE-Aktivitäten des deutschen Fahrzeugbaus liegt in Süddeutschland. In Bayern und Baden-Württemberg arbeiten 45% der Beschäftigten im Fahrzeugbau und 65% des FuE-Personals dieser Branche. Auf NRW entfallen nur 11% der Beschäftigten und 5% des FuE-Personals des Fahrzeugbaus. Bei einer Berücksichtigung der Zulieferunternehmen, die in anderen Branchen für den Fahrzeugbau produzieren, würden sich die absolute Zahl der Beschäftigten und das ausgewiesene FuE-Personal in Nordrhein-Westfalen allerdings erheblich erhöhen. Während sich noch in

den 1980er Jahren die Beschäftigung im Fahrzeugbau in NRW besser als in Deutschland und im OECD-Durchschnitt entwickelte, verlief sie in den 1990er Jahren bis heute insgesamt ungünstiger als im OECD-Durchschnitt und in den süddeutschen Bundesländern.

Der Schlüssel für die Erklärung der Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Kfz-Industrie in Nordrhein-Westfalen liegt in deren spezifischer, sich deutlich vom süddeutschen Automobilbau unterscheidender Struktur. Produktions- und FuE-Aktivitäten in der Kfz-Industrie werden durch weltweit wenige Kfz-Hersteller (etwa 10 bis 12 Hersteller vereinen einen Großteil des Weltmarktes auf sich) und einige große Kfz-Zulieferer dominiert. Sowohl das weltweit größte Zulieferunternehmen als auch die deutschen Hersteller haben – bis auf Volkswagen in Niedersachsen – ihren Firmensitz und damit einen erheblichen Teil ihrer Produktion und FuE-Aktivitäten in Bayern und Baden-Württemberg.

In Nordrhein-Westfalen liegt demgegenüber ein *Schwerpunkt* der Zulieferindustrie Deutschlands. Etwa ein Drittel der großen deutschen Zulieferunternehmen hat seinen Sitz in Nordrhein-Westfalen. Auch wichtige Zulieferunternehmen anderer Branchen (wie der Elektronik- oder Metallindustrie) sowie große internationale Zulieferfirmen produzieren und forschen in Nordrhein-Westfalen teilweise für den Fahrzeugbau. Von den Herstellern betreibt nur Ford in nennenswertem Ausmaß Forschung und Entwicklung in NRW. Regional konzentrieren sich die Zulieferer des Fahrzeugbaus in Nordrhein-Westfalen auf das Rheinland, bei Karosserien, Aufbauten und Anhängern dominiert dagegen Westfalen (vgl. auch *Schaubild K2.4*, rechter oberer Quadrant).

ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE

Beim Vergleich der FuE-Aktivitäten der Elektrotechnischen Industrie nach Bundesländern ist ein deutlicher Rückstand von Nordrhein-Westfalen zu Baden-Württemberg und Bayern zu beobachten. Lediglich 13% des FuE-Personals des Elektrotechniksektors in Deutschland arbeiten in Nordrhein-Westfalen, 23,2% in Baden-Württemberg und 34,3% in Bayern. Bei einem gegenüber den süddeutschen Bundesländern oder den global im Elektrotechniksektor führenden Nationen eher moderaten Anteil des Elektrotechniksektors am gesamten Verarbeitenden Gewerbe hat sich dennoch die Beschäftigung der Elektrotechnischen Industrie seit den 1980er Jahren im internationalen Vergleich relativ günstig entwickelt.

Die Erklärung für diese im Hinblick auf die Wettbewerbssituation und Innovativität der NRW-Unternehmen *zwiespältigen* Befunde ergibt sich – wie im Falle des Fahrzeugbaus – aus der besonderen Struktur des Elektronik-

sektors im Lande: In Nordrhein-Westfalen finden sich keine großen Elektrokonzerne, die mit ihren zentralen FuE-Stätten Anziehungspunkte für die Ansiedlung weiterer, forschungsaktiver Unternehmen bilden könnten. Vor diesem Hintergrund hat sich in NRW dennoch eine erfolgreiche Elektrotechnikindustrie entwickelt, in der zwar die traditionellen Zweige des 19. Jahrhunderts die größte Bedeutung haben, aber auch durchaus erfolgreiche Unternehmen des IKT-Bereichs zu finden sind. Diese Industrie wird in NRW durch große mittelständische oder im globalen Maßstab „kleinere“ Großunternehmen getragen, die in ihren jeweiligen Marktsegmenten europä- oder weltweit tätig sind. Unternehmen mit Sitz außerhalb des Landes oder Deutschlands spielen augenscheinlich für die FuE-Aktivitäten des Elektrotechniksektors in NRW eine nicht unbedeutende Rolle.

Eindeutiger *Schwerpunkt* der FuE-Aktivitäten der Elektrotechnikindustrie in Nordrhein-Westfalen – auch wenn eine Quantifizierung schwer möglich ist – dürfte der Zulieferbereich für den Automobilbau sein. Darüber hinaus hat sich insbesondere eine Lampen- und Beleuchtungsindustrie (auch mit deutlicher Ausrichtung auf den Automobilbau) etabliert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich elektronischer Verbindungen. Darüber hinaus produzieren und forschen in NRW Unternehmen des IKT-Bereichs (Computer, Handys, Geldautomaten und Kassensysteme) – wenn auch in global gesehen geringem Ausmaß. Unter regionalen Aspekten verteilen sich die Kapazitäten der Elektrotechnikindustrie fast zu gleichen Teilen auf das Rheinland und Westfalen, während das Ruhrgebiet in deutlich schwächerem Maße partizipiert (vgl. *Schaubild K2.4*, linker unterer Quadrant).

MASCHINENBAU

Der Maschinenbau ist mit einem Anteil an den deutschlandweiten Umsätzen von 27,5% und einem Beschäftigungsanteil von 22% eine für die Industrie Nordrhein-Westfalens zentrale Branche. Lediglich Baden-Württemberg hat mit 27% einem höheren Anteil an den deutschlandweit im Maschinenbau Beschäftigten. Der Anteil am Forschungspersonal der Branche ist in NRW mit 18,1% dagegen deutlich niedriger als der Beschäftigungsanteil, sodass die Branche gegenüber Deutschland, insbesondere aber auch gegenüber Baden-Württemberg, eine deutlich *geringere* Forschungsintensität aufweist. Nach einer Beschäftigungsstagnation in den 1980er Jahren war die Beschäftigungsentwicklung des Maschinenbaus in Nordrhein-Westfalen in den 1990er Jahren deutlich ungünstiger als im Deutschland-Durchschnitt und im Vergleich zum OECD-Durchschnitt. Die Strukturanpassungen führten zu einer branchenweiten Verringerung des Forschungspersonals, wobei sich die Entwicklung im FuE-Bereich insbesondere seit 1997 deutlich von Baden-Württemberg und Bayern abgekoppelt hat, die beide wieder einen Zuwachs beim Forschungspersonal verzeichneten.

Bei der Bewertung dieser im Vergleich zu den 1990er Jahren ungünstigeren Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass der Maschinenbau ein äußerst *heterogener* Wirtschaftszweig mit vielen Teilbranchen ist, die mitunter sehr unterschiedlichen Entwicklungsmustern folgen: Gerade der besonders forschungsintensive Werkzeugmaschinenbau ist in NRW unterdurchschnittlich vertreten, was im Vergleich zu Baden-Württemberg die geringere Forschungsintensität der Branche erklären kann. Eine genauere Analyse zeigt, dass sich in Teilbranchen (etwa den land- und forstwirtschaftlichen Maschinen) Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen in den letzten Jahren gut am Weltmarkt behaupten konnten. Dennoch wird deutlich, dass die immer noch bestehende Orientierung von Teilen der Branche auf die Montanindustrie sich negativ sowohl auf die Beschäftigtenzahl als auch die FuE-Aktivitäten auswirkt.

Die Produktionsstätten des Maschinenbaus sind sehr ungleich auf die „Großregionen“ des Landes verteilt. In einigen Sparten setzt Westfalen starke Akzente, in anderen das Rheinland. Das Ruhrgebiet ist nur bei der Herstellung energietechnischer Ausrüstungen stärker präsent (vgl. *Schaubild K2.4*, rechter unterer Quadrant).

TECHNOLOGIEFELDER

Mit den neuen Technologien, den Spitzentechnologien des 21. Jahrhunderts, sind in besonderem Maße *Zukunftsmärkte* sowie – bei deren erfolgreicher Erschließung – die Aussicht auf Wachstum und Beschäftigung verbunden. Die hoch entwickelten Industrieländer haben daher nicht von ungefähr ein vitales Interesse daran, in diesen Technologiebereichen präsent zu sein und, wenn irgend möglich, die technologische Entwicklung mitzubestimmen. Dies setzt allerdings voraus, dass sich einerseits private Unternehmen mit dem hierzu erforderlichen Ressourceneinsatz und mit technologischer Kompetenz engagieren und andererseits der Staat flankierend Grundlagenforschung und Hochschulbildung auf den entsprechenden Gebieten fördert. Die Chancen eines „koordinierten“ Engagements von Wirtschaft und Staat sind dabei nicht bei allen Spitzentechnologien gleich groß. In manchen Bereichen bestehen für die deutsche Industrie gute Chancen für Terraingewinne, in anderen scheint „der Zug abgefahren“ zu sein.

Die Auswahl der in unserer Untersuchung betrachteten Technologiefelder orientiert sich im Wesentlichen an den technologischen Trends, die sich in NRW schon seit Jahren der besonderen Aufmerksamkeit erfreuen, etwa in Gestalt der Initiierung von Netzwerken und Brancheninitiativen und dabei punktuell auch der staatlichen Förderung. Nicht in allen Fällen handelt es sich dabei *tatsächlich* um Spitzentechnologien. Die Umwelttechnologien

und die Energietechnik sind z.B. eher den Hochwertigen Technologien zuzurechnen als dem Hightechbereich.

Grundsätzlich verfügt Nordrhein-Westfalen in allen untersuchten Zukunftstechnologiefeldern, so unser Befund, über profunde Stärken. Es ist allerdings auch festzuhalten, dass Nordrhein-Westfalen in den meisten der im Folgenden angesprochenen Technologiefelder kaum als regionaler Repräsentant der „technologischen Avantgarde“ in Deutschland gelten kann. Die stärkeren Gewichte liegen – um von den international führenden Hightechregionen gar nicht zu reden – allemal eher im Süden Deutschlands, hierunter besonders in Baden-Württemberg und Bayern. „Zukunftstechnologien“, welche die Märkte von morgen bestimmen werden, sind in Nordrhein-Westfalen im Ganzen gesehen bislang eher *schwach* vertreten, trotz der vorhandenen guten Ansätze auf einigen Gebieten. Die Detailanalysen von einzelnen Segmenten des Innovationsgeschehens fördern insofern Ergebnisse zu Tage, die den Befunden der Analyse der Innovationsindikatoren – hier besonders der Patentintensität – recht ähnlich sind.

INFORMATIONSS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

In Nordrhein-Westfalen gibt es im Bereich der IKT-Produktion einige Bereiche, die positiv zu Buche schlagen, wie z.B. die Fernmeldedienste oder die Telekommunikation. Im Datenverarbeitungsbereich und in anderen IKT-Bereichen sind dagegen Defizite zu erkennen. Diese werden auch deutlich, wenn man die Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt zugrunde legt. Diesbezüglich zeigt sich gegenüber den südlichen Bundesländern durchgängig ein relativ deutlicher Rückstand.

Immerhin hat sich gezeigt, dass Nordrhein-Westfalen sich etwas *robuster* gegenüber den mit dem Zusammenbruch der „New Economy“ zu Beginn des laufenden Jahrzehnts einhergehenden Verwerfungen zeigte. Demnach waren die Einbrüche in den südlichen Bundesländern deutlich größer. Allerdings deutet dies weniger auf eine relative Stärke von NRW hin, sondern ist eher der Tatsache geschuldet, dass Baden-Württemberg und Bayern im IKT-Bereich einen wesentlich höheren Stand erreicht hatten, sodass allein aufgrund eines damit verbundenen Basiseffekts die größeren Rückschläge zu erklären sind. Die daraus resultierende relative Besserstellung von NRW sollte deshalb nicht als eine wirkliche und substanzielle Verbesserung der Situation im IKT-Bereich interpretiert werden.

Vielmehr haben die empirischen Befunde insgesamt gezeigt, dass NRW in einigen IKT-Bereichen noch deutlich *nachlegen* muss. Dabei sollten einerseits die vorhandenen Stärken im Fernmeldewesen, in der Telekommunikation oder punktuell auch im Medienbereich weiter ausgebaut und anderer-

seits die identifizierten Schwächen z.B. im Bereich der Datenverarbeitung nach Möglichkeit vermindert bzw. abgestellt werden. Hierzu müssten auch Möglichkeiten geprüft werden, sich stärker in internationale Kooperationen – z.B. mit den Beneluxländern – einzubringen.

BIOTECHNOLOGIE

In der Gesamtschau spricht unsere Analyse zur *Biotechnologie* dafür, dass die Biotechindustrie in Nordrhein-Westfalen beachtliche Erfolge aufzuweisen hat und zu den *führenden deutschen Biotechnologiestandorten* zu zählen ist. Der Weg zu einer europäischen Spitzenregion, bei dem die Region München klar die Nase vorne hat, ist allerdings noch ungleich weiter. Der Anteil an der Zahl der Unternehmen fällt zwar vergleichsweise moderat aus, NRW-Unternehmen haben gleichwohl einen bemerkenswerten Anteil am Gesamtumsatz der Branche.

Die Umsatzproduktivität – Biotechumsatz pro Beschäftigten – gibt einen Einblick in die regionalen Unterschiede der Leistungsfähigkeit der Biotechnologieunternehmen. So liegen die NRW-Unternehmen gemessen an diesem Indikator im Bundesländervergleich sogar vor Baden-Württemberg und Bayern. Die Beschäftigungseffekte der Biotechbranche halten sich dagegen bislang eher in engen Grenzen. Es ist davon auszugehen, dass derzeit *höchstens* 15 000 Personen in der Biotechindustrie NRWs beschäftigt sind und 80 000 in derjenigen Deutschlands. Diese Zahlen sind als Obergrenzen zu interpretieren, die faktisch das Bild aber immer noch eher überzeichnen.

Betrachtet man die *Beteiligungsaktivitäten* ausländischer Investoren, liegen bayerische Unternehmen vorn. Zum jetzigen Zeitpunkt des Lebenszyklus dieser Branche dürften als Gründe hierfür z.B. die Zahl der in klinischen Studien befindlichen Wirkstoffe oder auch die von Bayern angemeldeten Patente von ausschlaggebender Bedeutung sein. Damit einher geht auch die Feststellung, dass mittlerweile einige Schwerpunktbildungen zu Tage treten, die für die zukünftige Profilbildung der Bioregionen von Bedeutung sind. So hat NRW anscheinend komparative Stärken in der von der chemischen Industrie stark mit getragenen „weißen Biotechnologie“, weniger jedoch im pharmazeutischen Zweig der Biotechnologieforschung.

NANOTECHNOLOGIE

Das Technologiefeld zeichnet sich durch eine enorme *Vielfalt* unterschiedlicher technologischer Ansätze aus, die unter dem Begriff „Nanotechnologie“ subsumiert werden. Forschung und Entwicklung ist in der Nanotechnologie im Vergleich zur Biotechnologie viel stärker auf bestehende, bereits gut auf den Märkten etablierte Unternehmen konzentriert. Schätzungen künftiger

Marktpotenziale der Nanotechnologie klaffen weit auseinander und sind – ähnlich wie in der Biotechnologie – mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren behaftet. Insgesamt sieht sich die deutsche Industrie im Bereich der Nanotechnologie aber in einer verhältnismäßig *günstigen* Position. Es ist auch gegenüber den führenden Entwicklungszentren der Welt, vor allem denjenigen der USA, bislang kein mit der Biotechnologie vergleichbarer Rückstand festzustellen.

In Nordrhein-Westfalen ist eine Reihe von vornehmlich größeren Unternehmen beheimatet, die FuE auf nanotechnologischem Gebiet betreiben. Quantitative Aussagen zur relativen Position des Landes in der nanotechnologischen Forschung sind auf Basis der verfügbaren Informationen jedoch nicht möglich. Einiges spricht indessen dafür, dass die süddeutschen Bundesländer derzeit auch auf diesem Gebiet einen Vorsprung haben. Immerhin ist aber in Nordrhein-Westfalen mit Sicherheit ausreichend „kritische Masse“ für eine stärkere Betonung dieses Technologiefelds vorhanden, bei der staatliche Förderung durchaus eine Rolle spielen könnte und sollte.

NEUE WERKSTOFFE

Mit den „Neuen Werkstoffen“ wird ein weites, vor allem verschiedene Vorleistungsgüterindustrien wie z.B. die Chemische Industrie, die Metallindustrie und die Textilindustrie ansprechendes Terrain adressiert. Als einheitliches Technologiefeld präsentieren sie sich somit eigentlich *nicht*. Die entsprechenden Industrien sind traditionell in der nordrhein-westfälischen Wirtschaft stark präsent. Im Fall der Metallindustrie nimmt das Land ohne Zweifel eine führende Position in Deutschland ein, die es nach den erfolgreichen Umstrukturierungen der Stahlindustrie in den vergangenen Jahrzehnten unvermindert behauptet. Eine führende Position ist dem Land auch in der Chemischen Industrie zu bescheinigen, hierunter insbesondere in der Spezialchemie.

Angesichts der Heterogenität des mit den Neuen Werkstoffen angesprochen Feldes erscheint die undifferenzierte Förderung eines solchen Technologiefeldes eher *problematisch*, kommen doch sehr unterschiedliche branchenspezifische Innovationskonstellationen bzw. auch Markt- und Nachfragebedingungen ins Spiel. Dies dürfte auch der eigentliche Grund der hier zuweilen beklagten Vielfalt der Initiativen und Netzwerke sein. Interessant unter dem Gesichtspunkt der Förderung von Spitzentechnologien scheint uns vor allem der Bereich zu sein, in dem sich Nanotechnologie und Neue Werkstoffe überschneiden.

Gegen die Proklamation eines „Werkstofflandes Nordrhein-Westfalen“ scheint auf den ersten Blick wenig zu sprechen. Hier stellt sich allerdings die

Frage, ob damit nicht unterschwellig die außerhalb Nordrhein-Westfalens tief verwurzelten Klischeevorstellungen vom „Land der Grundstoffindustrien“ reaktiviert werden könnten, die man doch eben erst im Zeichen der Internationalen Bauausstellung im Ruhrgebiet und der bemerkenswerten musealen Aufbereitung des großen schwerindustriellen Erbes zu überwinden suchte.

MEDIZINTECHNIK

Nordrhein-Westfalen verfügt – soweit erkennbar – über *keine* herausragenden Stärken im Bereich der Medizintechnik, weder bezogen auf den Bereich der Spitzentechnologien noch in der Breite. Das heißt nicht, dass keine Anknüpfungspunkte vorhanden wären, auf denen aufgebaut werden könnte. Vielmehr haben sich in Nordrhein-Westfalen eine Reihe von Standorten der Medizintechnik herauskristallisiert, sowohl im Rheinland als auch im Ruhrgebiet und in Westfalen. Darüber hinaus sind gerade in den letzten Jahren große Anstrengungen unternommen worden, in Nordrhein-Westfalen den *Vernetzungsgrad* innerhalb der Medizintechnik, aber auch zu den anderen in direktem Zusammenhang zu medizintechnischen Kontexten stehenden Technologien (Bio- und Nanotechnologie, Neue Werkstoffe) zu erhöhen. Auch die Kooperation zwischen Wissenschaft und Pharmaindustrie sowie mit den Endabnehmern der Medizintechnik, wie den Krankenhäusern und Ärzten, hat sich verbessert.

Dennoch reicht dies bislang noch längst nicht aus, um Nordrhein-Westfalen den Status einer Spitzenposition in der Medizintechnik zu verleihen. Bis dorthin ist es noch ein weiter Weg und die Erreichung dieses Ziels bedarf vor dem Hintergrund, dass Nordrhein-Westfalen am deutschen Medizintechnikmarkt derzeit lediglich einen Anteil von 16% hat, erheblicher Anstrengungen. Insbesondere ist es bislang nicht gelungen – trotz aller diesbezüglichen Aktivitäten – die Teilbereiche der Medizintechnik in ausreichendem Maße miteinander zu vernetzen. In dieser Hinsicht sind für Nordrhein-Westfalen nach wie vor Defizite zu konstatieren. Deren Überwindung ist unabdingbar, wenn NRW an dem künftig aller Voraussicht nach stark wachsenden Markt der Medizintechnik nachhaltig partizipieren soll.

LOGISTIK

Nordrhein-Westfalen liegt dank der verkehrs- und siedlungsgeographischen Gegebenheiten im Fadenkreuz der nordwesteuropäischen Verkehrssysteme und bietet sich somit als *wichtiger* Standort für welt- und europaweit operierende Logistikanbieter an. Durch die seit zwei Jahrzehnten rasant ablaufenden Restrukturierungen der Wertschöpfungsketten in Industrie und Handel wird auf die in der „Mittlerrolle“ befindliche Logistiksparte ein enormer

Druck in Richtung organisatorischer Innovationen ausgeübt. Um das Prinzip des „Just-in-time“-Transports in jeder Hinsicht zu realisieren, sind vor allem informationstechnische Lösungen gefragt, die kundenspezifisch zugeschnittene intermodale Lieferketten ermöglichen und zugleich logistische Leistungen bis in die klassischen Produktions- und Handelsprozesse hinein wirksam werden lassen. Vor diesem Hintergrund ruhen die Hoffnungen derzeit u.a. auf der Entwicklung telematischer Navigationssysteme. Dazu ist allerdings anzumerken, dass deren Marktpotenzial immer noch sehr ungewiss ist.

Die öffentlich getragene Forschung und Lehre zur Logistik ist in Nordrhein-Westfalen sehr breit vertreten, sowohl inhaltlich als auch regional. In der universitären Lehre werden alle wesentlichen Themenfelder abgedeckt und gesonderte Studiengänge angeboten. Mit zwei Fraunhoferinstituten befinden sich zudem große Forschungseinrichtungen im Land, die im nationalen und internationalen Wettbewerb gut positioniert sind. In Nordrhein-Westfalen finden sich denn auch Ansiedlungen zahlreicher bedeutender Logistikanbieter. Ihre Schwerpunkte liegen u.a. in den Sparten Beratungs- und Softwaredienste der logistiknahen Dienstleistungen. Eine nähere Betrachtung der einzelnen Zentren in NRW weist auf Vernetzungen mit Sparten hin, die für den Innovationsbereich wichtig sind, wie z.B. den IKT-Dienstleistungen. Dies findet sich auch in der Hochschul- und Forschungslandschaft NRWs wieder.

UMWELTECHNOLOGIEN UND ENERGIE TECHNIK

Umweltschutzpatente deutscher Herkunft sind beim Europäischen Patentamt überdurchschnittlich *häufig* vorzufinden, bei einem überproportional hohen NRW-Anteil, wenngleich die Zunahme der Patentanmeldungen im Bereich der Umwelttechnologien seit Mitte der 1990er Jahre hinter dem Trend der Technologiebereiche insgesamt zurückblieb. Dennoch werden umweltfreundliche und energiesparende Produktionsverfahren und Recyclingtechnologien, die Umweltsensorik und Messtechnik, Erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe, aber auch hochwertige Planungs- und Beratungsdienstleistungen im Umwelt- und Energiebereich voraussichtlich zu den zukünftigen Wachstumsfeldern gehören.

Die Energietechnik schließt wie die Umwelttechnik an *klassische Stärken* der Industriestruktur des Landes an. Hier gibt es auch eindeutige Wettbewerbsvorteile von Nordrhein-Westfalen im deutschen Bundesländervergleich. Einschränkend ist hierzu allerdings anzumerken, dass die für die Weiterentwicklung der Energietechnik maßgebliche Forschung bei den Anlagenbauern stattfindet, die entsprechenden Forschungskapazitäten sind also in erheblichem Maße *nicht* in NRW beheimatet. Energietechnologien

stehen in einem engen Kontext zu den Umwelttechnologien. Dies wird z.B. anhand des Bereichs Ressourcenmanagement ersichtlich, der zu einem umweltschonenderen Ressourceneinsatz beitragen soll, wozu u.a. auch die Energieeinsparung durch eine Verbrauchsreduzierung und Energieeffizienzerhöhung sowie der Ausbau Erneuerbarer Energien zählt.

Als eine der wichtigen Zukunftstechnologien im Energiebereich gelten Gas- und Dampfkraftwerke, die weitaus höhere Wirkungsgrade als herkömmliche Kraftwerke haben. Ein erstes Kraftwerk dieser Art ist in Nordrhein-Westfalen bereits geplant und genehmigt. NRW hat darüber hinaus z.B. bei solar- und geothermischen Kraftwerken und in der Photovoltaik Wettbewerbsvorteile. Zudem verfügt Nordrhein-Westfalen derzeit in nahezu allen Anwendungsbereichen der Erneuerbaren Energien (Biomasse, Geothermie, Solarenergie, Windenergie) über einen hohen Technologiestand.

GESAMTBEWERTUNG DER TECHNOLOGIEFELDER

Auf *allen* hier untersuchten Technologiefeldern sind in der nordrhein-westfälischen Wirtschaft entweder bereits ansehnliche Potenziale vorhanden oder zumindest doch respektable Entwicklungsansätze auszumachen. Die betreffenden Technologien sind teils den Spitzentechnologien, teils den Hochwertigen Technologien im Sinne der üblichen Systematik zuzuordnen. Die behandelten Technologiefelder werden, soweit sich dies heute bei den neuen Technologien – bei der IKT, Umwelttechnik, Energietechnik und Logistik ist dies ohnehin klar – voraussagen lässt, mit großer Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahrzehnten eine bedeutende Rolle spielen. Insofern handelt es sich in allen Fällen um „*Zukunftstechnologien*“.

Bei der Einschätzung der Zukunftspotenziale der Technologiefelder ist aber *Vorsicht* geboten. Die in der Wirtschaftspublizistik gehandelten Zahlen zu Wachstums- und Beschäftigungspotenzialen orientieren sich aus leicht nachvollziehbaren psychologischen Gründen häufig an überaus optimistischen Einschätzungen, die von einer subjektiv verständlichen Begeisterung für die betreffende Technologie getragen werden. Wir plädieren hier jedoch für eine nüchterne, der Realität verbundene Betrachtungsweise und erinnern an die krassen Fehleinschätzungen, denen vor einigen Jahren weite Fachkreise unter dem Eindruck einer vermeintlich unaufhaltsam dynamischen „*New Economy*“ erlegen waren.

Natürlich ist es für die nordrhein-westfälische Wirtschaft von größter Bedeutung, dass einheimische Unternehmen nicht nur als kompetente Anwender von Spitzentechnologien in Erscheinung treten, sondern solche *selbst entwickeln*. Politik sollte alles in ihrer Macht stehende tun, um dies zu fördern. Man muss sich dabei allerdings über die Schwierigkeiten der Entwicklung von Technologieregionen mit europaweiter Ausstrahlung im Kla-

ren sein. Die Auswahl der Technologiefelder und Sektoren, die in den Genuss besonderer Anstrengungen des Staates kommen, sollte aus unserer Sicht unmittelbar aus einer *konsequent auf Schwerpunkt- und Profilbildung ausgerichteten Innovationsstrategie* folgen. In Anbetracht der umfangreichen Bundesförderung sollte die Landesförderung deshalb stärker punktuell und zielgerichtet vorgehen (siehe hierzu die Ausführungen zur Innovationspolitik des Landes NRW).

2.4 Die regionale Perspektive

Dieser Teilabschnitt nimmt bei der Diskussion von Wissenschaft, Forschung und Technologie in Nordrhein-Westfalen in zweifacher Hinsicht eine regionale Perspektive ein: Erstens wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft beleuchtet, einerseits allgemein und andererseits mit besonderer Betonung des Vergleichs mit den Benelux-Ländern als den direkten Nachbarn, zum zweiten wird das Innovationsgeschehen innerhalb des Bundeslandes für die drei Teilregionen Rheinland, Westfalen und Ruhrgebiet analysiert.

INTERNATIONALE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DER NRW-WIRTSCHAFT

Nordrhein-Westfalen hatte in den vergangenen fünfzehn Jahren im internationalen und nationalen Vergleich nur ein *verhaltenes* Wirtschaftswachstum zu verzeichnen. In NRW sind aber auch die – ansonsten für Gesamtdeutschland zu beobachtenden – Exportüberschüsse nicht festzustellen. Darüber hinaus sind die Exportanteile Nordrhein-Westfalens, die sich auf Gütergruppen in den Bereichen der Spitzentechnologien oder Hochwertigen Technologien beziehen, *unterdurchschnittlich* ausgeprägt. So weist z.B. die RCA-Analyse lediglich im Chemiebereich, in der Nachrichtenübermittlung und im Maschinenbau herausragende Wettbewerbsstärken aus.

Auch eine Analyse der Dienstleistungsbereiche weist in manchen Bereichen Stärken der nordrhein-westfälischen Wirtschaft auf, wie z.B. bei den *wissensbasierten Dienstleistungen*. Einerseits ist der Dienstleistungsanteil insgesamt recht hoch, andererseits sind offenbar die unternehmensnahen Dienstleistungen in Nordrhein-Westfalen bedeutend. Zudem zeigen sich bei den wissensintensiven Dienstleistungen ebenfalls Stärken im Bereich Nachrichtenübermittlung. Schließlich führt die Analyse zu den Direktinvestitionen zu dem Ergebnis, dass Nordrhein-Westfalen für ausländische Investoren durchaus attraktiv zu sein scheint.

Nordrhein-Westfalen ist traditionell ein Industriestandort. Daher wird gerade in NRW der fortschreitende Strukturwandel weg vom Produzierenden Gewerbe hin zu Dienstleistungen mit besonderem Augenmerk verfolgt.

Mehr noch als für Gesamtdeutschland lösen Prophezeiungen einer „*Deindustrialisierung*“ Deutschlands – also des weitgehenden Bedeutungsverlusts des Produzierenden Gewerbes – in Nordrhein-Westfalen zuweilen Ängste aus. In der Tat lässt sich für Deutschland und vor allem für NRW im Verlauf der vergangenen Jahrzehnte ein deutlicher Bedeutungsverlust des Produzierenden Gewerbes feststellen. In NRW ist der Dienstleistungsanteil mittlerweile sogar höher als dies im Durchschnitt für Deutschland insgesamt der Fall ist.

NRW IM VERGLEICH ZU DEN BENELUX-LÄNDERN

Ein Vergleich von Nordrhein-Westfalen mit den Beneluxländern bietet sich aus verschiedenen Gründen an: Es handelt sich bei Belgien, den Niederlanden und Luxemburg um unmittelbare Nachbarländer von NRW, die demzufolge auch von intensiven gegenseitigen Handelsbeziehungen gekennzeichnet sind. Die Unterschiedlichkeit der Wirtschaftsstrukturen wie auch der Innovationssysteme der einzelnen hier zu betrachtenden Länder erfordert gleichwohl Differenzierungen beim Vergleich: Belgien mit seinen sehr unterschiedlich strukturierten Landesteilen Flandern und Wallonien auf der einen Seite und die Niederlande auf der anderen Seite sind letztendlich nur bedingt mit Nordrhein-Westfalen zu vergleichen. Noch viel weniger gilt dies für Luxemburg, einem kleinen Land mit rasch wachsender Wirtschaft und sehr ausgeprägten Dienstleistungsstrukturen.

Nordrhein-Westfalen entwickelte sich gemessen am BIP-Wachstum seit den 1970er Jahren deutlich schlechter als die Vergleichsregionen. Es wird abermals deutlich, dass Nordrhein-Westfalen ein fundamentales Wachstumsproblem hat: Gegenüber den einbezogenen Vergleichsländern waren die realen BIP-Wachstumsraten in NRW in allen hier unterschiedenen Zeiträumen am niedrigsten. Auffällig ist zudem die vergleichsweise *niedrige* Beschäftigungsquote und gleichzeitig *hohe* Arbeitslosenquote. Dennoch ist das reale Pro-Kopf-Einkommen in NRW immer noch höher als in Belgien und in den Niederlanden.

Bemerkenswert ist der empirische Befund für *Wallonien*, denn die Indikatorenwerte weisen im Vergleich zu Flandern ein ähnliches Muster auf wie beispielsweise in Nordrhein-Westfalen das Ruhrgebiet, etwa im Vergleich zum Rheinland: ein niedriges Pro-Kopf-Einkommen, eine hohe Arbeitslosenrate, ein vergleichsweise geringer Industrieanteil und eine eher bescheidene Forschungs- und Patentintensität. Dies ist vor dem Hintergrund des Niedergangs der monostrukturierten altindustriellen Kernbereiche zu sehen, unter dessen Folgen Wallonien wie das Ruhrgebiet lange zu leiden hatten bzw. immer noch haben (ähnliches gilt auch für die Region Limburg in den Niederlanden).

Was die Innovationsindikatoren anbelangt, lag die *Forschungsintensität* in NRW im Jahr 2003 mit 1,8% in etwa auf dem Niveau von Belgien (1,9%) und den Niederlanden (1,8%). Die FuE-Intensität des Wirtschaftssektors lag dabei in den Niederlanden mit 1,0% leicht unter der in NRW mit 1,1%, die von Belgien dagegen mit 1,3% darüber. Der *Hochschulbereich* scheint sowohl in Wallonien und Flandern als auch vor allem in den Niederlanden recht gut ausgebaut zu sein. Insofern bieten sich diesbezüglich für NRW mit seinem ebenfalls umfassenden Hochschulsektor exzellente Möglichkeiten für Kooperationen mit den Beneluxländern. Offenbar sind insbesondere die Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen in den Niederlanden sehr stark in die unternehmerischen Innovationsprozesse eingebunden. Darauf deutet der Umstand hin, dass die Auftragsvergabe seitens der Unternehmen dort erheblich höher ist als in NRW.

Die *Patentintensität*, über die für die Beneluxländer und Nordrhein-Westfalen auf Basis der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt Informationen vorliegen, spiegelt die Inventionsfähigkeit einer Region wider. Die durchschnittliche jährliche Zunahme der Patentintensität war in Belgien und vor allem in den Niederlanden seit Beginn der 1990er Jahre deutlich höher als in Nordrhein-Westfalen. Vor allem die Niederlande konnten ihre relative Position erheblich verbessern: Lagen die Niederlande 1991 noch rund 40% unter dem Niveau von Nordrhein-Westfalen, konnten sie zehn Jahre später mit Nordrhein-Westfalen annähernd gleichziehen.

Vor dem Hintergrund der skizzierten wirtschaftlichen und innovationsrelevanten Entwicklung haben sich an den Grenzen zu Belgien und den Niederlanden nicht zuletzt aufgrund der räumlichen Nähe und der ähnlich gelagerten wirtschaftlichen Probleme in den vergangenen Jahren bereits verschiedene Kooperationsräume gebildet, die auf mehrere Abkommen zwischen NRW und den Beneluxländern basieren. Inwieweit diese sich verfestigende Zusammenarbeit Auswirkungen bei Forschung und Innovation haben wird, kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden. Alles in allem ist NRW der wichtigste deutsche Kooperationspartner für die Beneluxländer. Allerdings weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Zusammenarbeit insbesondere im Innovationsbereich noch erheblich intensiviert werden könnte. Dabei sollten wohl vor allem jene grenzüberschreitenden Kooperationen bzw. Institutionen verstärkt unterstützt werden, die zum einen bereits enge Kooperationsbeziehungen zu den Beneluxländern pflegen und zum anderen in einem der für NRW relevanten Zukunftstechnologiefelder aktiv sind.

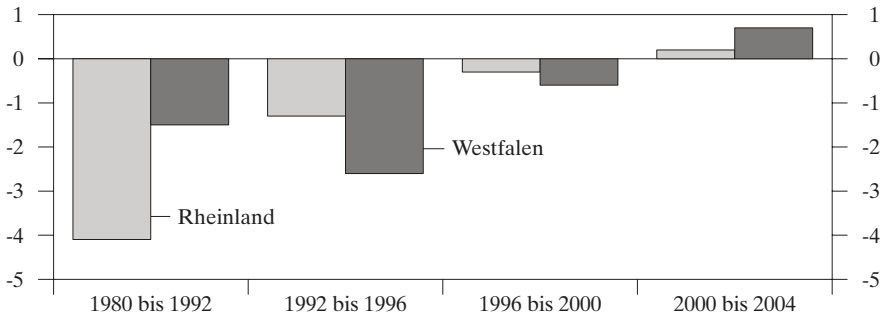
DAS RUHRGEBIET, DAS RHEINLAND UND WESTFALEN IM VERGLEICH: WACHSTUMSBILANZ

Ein Vergleich der Wachstumsperformance der drei Großregionen Nordrhein-Westfalens – Rheinland, Westfalen (beide ohne RVR-Kreise) und Ruhrgebiet (RVR-Kreise) – fördert einen Sachverhalt zutage, der in dieser Form in der Öffentlichkeit bislang wohl nicht ausreichend gewürdigt worden ist. Im Zuge der Schrumpfung des Kohle-Stahl-Komplexes erfuhr das Ruhrgebiet über Jahrzehnte hinweg einen ausgeprägten Prozess der *Deindustrialisierung*. Produktionskapazitäten wurden in den alten Industrien in einem Maße abgebaut, mit dem – vornehmlich im Dienstleistungsbereich – neu heranwachsende Kapazitäten nicht Schritt hielten. Infolgedessen lagen die wirtschaftlichen Zuwachsraten des Ruhrgebiets lange Zeit deutlich unter denen der beiden anderen Landesteile. Das Ruhrgebiet hatte sich aufgrund seiner andauernden Strukturkrise somit von der wirtschaftlichen Entwicklung der anderen Landesteile abgekoppelt.

Schaubild K2.5

Wachstumsabstand des Ruhrgebiets im Vergleich zum Rheinland und zu Westfalen

1980 bis 2004; Differenz der Wachstumsraten des BIP in %-Punkten



Eigene Berechnungen.

Wenn man allerdings die realen Wachstumsraten des BIP der drei Teilregionen Nordrhein-Westfalens über die letzten zweieinhalb Jahrzehnte hinweg betrachtet, so zeigt sich ein *bemerkenswertes* relationales Wachstumsmuster (vgl. **Schaubild K2.5**): Der Wachstumsabstand zwischen dem Ruhrgebiet einerseits und dem Rheinland und Westfalen andererseits hat sich sukzessive verringert. Noch in den 1990er Jahren lag das Ruhrgebiet eindeutig hinter dem Rest des Landes zurück. Neuerdings indessen – und dies ist als gute Nachricht für das Ruhrgebiet zu werten – liegt das wirtschaftliche Wachstum im Revier leicht *über* demjenigen der beiden anderen Landesteile.

Der hier in Relation zum Rheinland und zu Westfalen dargestellte Wachstumsverlauf des Ruhrgebiets ist wohl so zu interpretieren, dass der durch die (weitgehende) Einstellung der Steinkohleförderung und die Restrukturierung des Stahlsektors bestimmte Deindustrialisierungsprozess des Ruhrgebiets heute nahezu *abgeschlossen* ist. Es hat sich somit eine Wende im Prozess des Strukturwandels des Reviers vollzogen. Freilich heißt das noch längst nicht, dass die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnisse bereits wieder zunähme. Die Arbeitsmarktbalanz im Ruhrgebiet ist weiter *negativ*. Hohe Arbeitslosigkeit und ein vergleichsweise geringes Angebot an Arbeitsplätzen für Hochqualifizierte führen dazu, dass die Abwanderung insbesondere hoch qualifizierter Arbeitskräfte andauert. Die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung insgesamt ist jüngst noch rückläufig gewesen. Auch vollzieht sich der wirtschaftliche Aufschwung des Reviers derzeit noch auf einer schwachen technologischen Basis, wie die folgende Analyse der Innovationsindikatoren zeigt.

INNOVATIONSRÜCKSTAND IM RUHRGEBIET

Die öffentlichen FuE-Ausgaben (= Hochschulsektor + Staatssektor) beliefen sich in 2003 im Ruhrgebiet auf 0,7% des BIP; sie lagen damit leicht unter denen im Rheinland (0,9%), aber deutlich über denjenigen in Westfalen (0,5%). Die Differenzen erklären sich aus der unterschiedlichen Präsenz von staatlichen Forschungsinstituten in den Großregionen, die im Rheinland und im Ruhrgebiet viel stärker ausgeprägt ist als in Westfalen. Die Hochschulforschung ist dagegen im Ergebnis eines flächendeckenden Netzes von Hochschulen in allen Landesteilen ähnlich stark ausgeprägt.

Große Unterschiede bestehen bei den Forschungsaktivitäten des Wirtschaftssektors: Seine FuE-Aufwendungen im Ruhrgebiet lagen gerade einmal bei 0,7% des BIP, diejenigen Westfalens bei 0,8% und des Rheinlands bei 1,5%. Das ist für eine städtische Agglomeration wie die des Ruhrgebiets, die sich eigentlich durch eine recht hohe Forschungsintensität auszeichnen müsste, ein extrem niedriger Wert. In der Summe ergibt sich eine hohe gesamtwirtschaftliche Forschungsintensität im Rheinland (2,4%), die nur leicht unter dem Bundesdurchschnitt liegt und eine jeweils geringe im Ruhrgebiet (1,3%) sowie in Westfalen (1,2%).

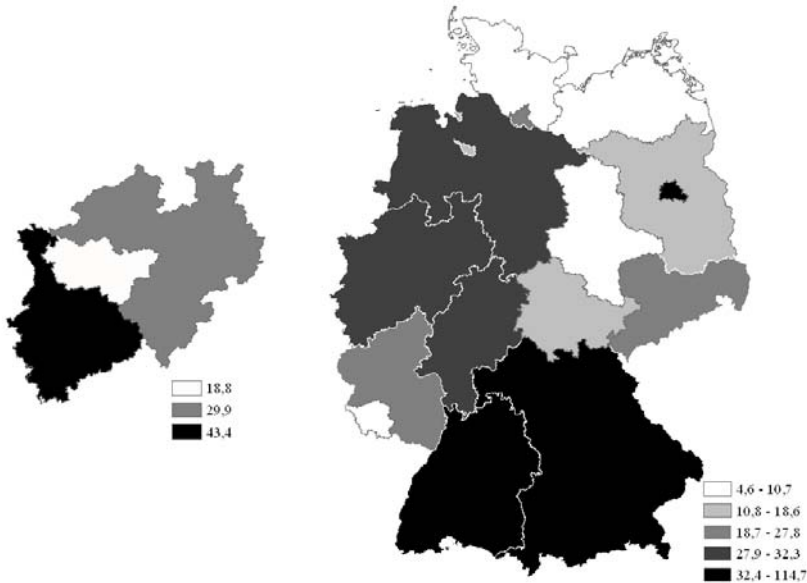
Auch in der Statistik der Patentanmeldungen schneidet das Ruhrgebiet für eine städtische Agglomeration eigentlich vergleichsweise *schlecht* ab. Das Revier schafft es gerade einmal auf gut 40% des Bundesdurchschnitts, Westfalen immerhin auf 80%, das Rheinland erreichte in etwa den Bundesdurchschnitt. Auch das Rheinland ist damit aber weit von den hohen Patentintensitäten der süddeutschen Bundesländer entfernt. Bei den Patent-

anmeldungen im Hightechbereich liegt das Ruhrbiet gegenüber den beiden anderen Großregionen ebenfalls deutlich zurück (vgl. **Karte K2.1**).

Karte K2.1

Patentintensität im Hightechbereich im Bundesländer- und NRW-Regionsvergleich

Zahl der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPO) pro Mill. Einwohner, 2002



Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben der Datenbank New Cronos.

Zugleich sprechen die zum Teil positiven Ergebnisse einzelner Maßnahmen (z.B. Rekultivierung) *dafür, mit investiven Ausgaben im Ruhrgebiet aktiv zu werden*. In den zurückliegenden Jahrzehnten stand die Bewältigung des Strukturwandels der wichtigsten „altindustriellen Region“ Deutschlands im Vordergrund strukturpolitischen Handelns. Dabei wurden erhebliche Mittel u.a. in die Sanierung von Industrieflächen und in den Ausbau der Wissenschafts- und Forschungsinfrastruktur investiert – Investitionen, welche die Voraussetzungen für die Bildung neuer, lebensfähiger wirtschaftlicher Strukturen geschaffen haben. Zugleich wurde allerdings auch erhebliche Mittel in *Erhaltungssubventionen* „investiert“ (Steinkohle), die nicht für die Förderung neuer Industriestrukturen eingesetzt werden konnten. In Zukunft wird es deshalb vor allem darauf ankommen, die guten Entwicklungsansätze in den Hightechindustrien und in den Dienstleistungssektoren mittels einer gezielten Förderung zu stärken.

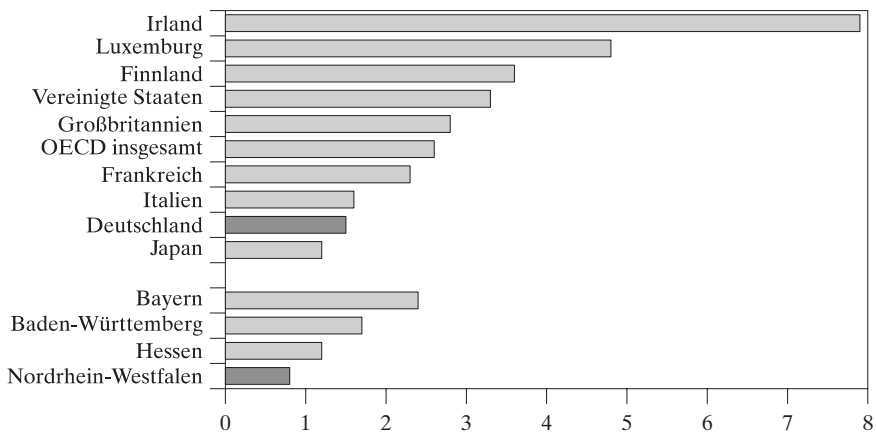
2.5 Gesamtbewertung

Unsere Untersuchung hat Stärken und Schwächen des Innovationsgeschehens in Nordrhein-Westfalen offenbart. Das Land beeinflusst aufgrund seiner Bevölkerungsgröße und Wirtschaftskraft das wirtschaftliche Wachstum und den technischen Fortschritt in Deutschland in starkem Maße. Es verfügt über eine Reihe herausragender Bildungsstätten und eine respektable, vom Staat finanzierte Wissenschafts- und Forschungsinfrastruktur. In NRW ist eine große Zahl namhafter, global agierender Großunternehmen tätig, aber auch eine ansehnliche Zahl innovativer Mittelstandsunternehmen und sogar „Hidden Champions“, die auf ihren Spezialgebieten Weltmarktführer sind. Dies sollte aber *nicht* den Blick auf die Schwächen der nordrhein-westfälischen Wirtschaft verstellen. Die Wachstumsbilanz des zurückliegenden Jahrzehnts fällt nur mittelmäßig aus (vgl. **Schaubild K2.6**). Die gesamtwirtschaftliche Zuwachsrates lag deutlich unter den Wachstumsraten Deutschlands und jenen der süddeutschen Bundesländer.

Schaubild K2.6

Wachstumsraten ausgewählter OECD-Länder und deutscher Bundesländer

Durchschnittliche jährliche reale Veränderungsrate des BIP 1994 bis 2005 in %



Nach OECD und Arbeitskreis VGR.

Im Wirtschaftssektor Nordrhein-Westfalens wird *weniger* geforscht als in der deutschen Wirtschaft insgesamt und das Land liegt hier deutlich hinter den süddeutschen Bundesländern zurück. Bei den Patentanmeldungen je Einwohner ist ein fast ebenso ausgeprägter Rückstand gegenüber dem Sü-

den Deutschlands festzustellen. Die Entwicklung der Spitzentechnologien hat sich in bemerkenswertem Ausmaß auf den Süden Deutschlands, hierbei insbesondere auf Baden-Württemberg und Bayern konzentriert, neuerdings auch auf Sachsen.

Stellenweise sind freilich auch in Nordrhein-Westfalen viel versprechende Entwicklungsansätze in den Hightechbranchen zu finden. Aber in keinem der betrachteten (Spitzen-)Technologiefelder kann Nordrhein-Westfalen uneingeschränkt als *das* führende Bundesland gelten. Anders stellt sich dies bei bestimmten Hochwertigen Technologien dar. Insbesondere in der Umwelttechnik hat Nordrhein-Westfalen Bemerkenswertes vorzuweisen. Gleiches trifft im Prinzip auch auf die Energietechnik zu, wobei die einschlägige Forschung im energietechnischen Anlagenbau in erheblichem Maße außerhalb von NRW stattfindet. Nordrhein-Westfalen kann trotz der guten Ansätze daher mit dem Erreichten nicht zufrieden sein.

3. Innovationspolitik des Landes Nordrhein-Westfalen: Herausforderung, Vision und praktische Umsetzung

In den vergangenen Jahrzehnten hat die Bewältigung des Strukturwandels im Ruhrgebiet stets einen erheblichen Teil der strukturpolitischen Anstrengungen des Landes auf sich gezogen. In Anbetracht der in dieser Studie herausgearbeiteten Defizite des Landes bei Wissenschaft, Forschung und Technologie und angesichts dessen, dass die Wandlung des Montankomplexes im Revier weitgehend abgeschlossen ist, sollte die Förderung neuer Industrien und Dienstleistungszweige nunmehr ganz in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit der Politik rücken. Mit dieser Aufgabenstellung für die Innovationspolitik befasst sich der abschließende Abschnitt.

3.1 Die innovationspolitische Herausforderung

Die Herausforderungen, die sich aus dem demographischen Wandel, der Globalisierung und der verstärkten Hinwendung zu wissensbasierten Ökonomien ergeben, sind im Grunde für alle hoch entwickelten Industrieländer gleich. Wissen wird dabei immer stärker zum entscheidenden Produktionsfaktor. Aufgrund seiner hohen Diffusionsgeschwindigkeit können Wettbewerbsvorteile nur durch die stetige Aktualisierung und den engagierten Ausbau von Wissen gesichert werden. Daher rücken aktuelle Innovationstätigkeiten und die Anlagen zur künftigen Innovationsfähigkeit in den Mittelpunkt langfristig orientierter wirtschaftsanalytischer und -politischer Betrachtungen. Wer nicht mit der technologischen Entwicklung Schritt halten und diese wenigstens auf einigen Feldern mitbestimmen kann, wird gegenüber den neuen Industrieländern aller Voraussicht nach in Rückstand geraten. Die Wirtschaftsgeschichte kennt zahlreiche Beispiele für Aufstieg und (zumindest relativen) Niedergang ehemals wirtschaftlich führende Nationen.

Vor diesem Hintergrund hinterlassen die Befunde der vorausgehenden Kapitel einen recht zwiespältigen Eindruck: Einerseits hat Nordrhein-Westfalen auf vielen Gebieten von Wirtschaft, Kultur, Bildung, Forschung und Technologie Hervorragendes anzubieten, andererseits fällt der Vergleich mit den süddeutschen Bundesländern bei den meisten Innovationsindikatoren und auch bei zentralen Bildungsindikatoren doch *ernüchternd* aus. Gegenüber den mittleren westdeutschen und norddeutschen Bundesländern besteht allerdings kein vergleichbarer Abstand, gegenüber den ostdeutschen Bundesländern – aus nahe liegenden historischen Gründen – schon gar nicht (ähnliches gilt im Übrigen auch für den Vergleich mit den Nachbarländern NRWs im Beneluxraum). Schließlich ist das „spezifische

Gewicht“ des bevölkerungsstärksten deutschen Bundeslandes auch bei seiner eher mittelmäßigen Innovationsbilanz immer noch so groß, dass es z.B. die deutsche Patentstatistik zusammen mit den beiden süddeutschen Bundesländern zahlenmäßig maßgeblich dominiert.

Solche auf die absoluten Werte fixierten Größenvergleiche sollten allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass Nordrhein-Westfalen zum einen bei allen Innovationsindikatoren und bei wichtigen Bildungsindikatoren im Bundesländervergleich eher mittelmäßig abschneidet oder „guten Durchschnitt“ repräsentiert, zum anderen in den letzten fünfzehn Jahren gegenüber den süddeutschen Bundesländern sogar an Boden verloren hat. Bayern und Baden-Württemberg haben sich in den letzten Jahrzehnten – von der deutschen Öffentlichkeit kaum bemerkt – in bemerkenswertem Maße zu regionalen Zentren der deutschen Hochtechnologie entwickelt. Die Forschungsstatistik und noch mehr die Patentstatistik sprechen hier eine eindeutige Sprache (in Ostdeutschland könnte auf längere Sicht Sachsen diese Rolle zufallen).

Die beiden süddeutschen Bundesländer üben einen sehr positiven Einfluss auf die im internationalen Vergleich nach wie vor recht ansehnliche deutsche Innovationsbilanz aus. Der Aufbruch in die „Hightechwirtschaft“ hat in den 1990er Jahren in Deutschland zwar an vielen Stellen stattgefunden, nirgends aber so eindeutig und auf so breiter Basis wie in den süddeutschen Bundesländern. Dabei tragen natürlich die in Süddeutschland ansässigen bekannten *Technologiekonzerne* ganz wesentlich zur guten Innovationsperformance der beiden Bundesländer bei. Es wäre aber grundfalsch, den Beitrag der beiden Länder zum deutschen Innovationsgeschehen vornehmlich an der Zufälligkeit einer vor Jahrzehnten getroffenen Standortentscheidung der Spitzenmanager des einen oder anderen Großunternehmens festmachen zu wollen. Entscheidend ist sicherlich auch, dass das *durch die Landes- und Kommunalpolitik geprägte Umfeld* für die Betätigung der Technologiekonzerne, der mittelständischen Technologieunternehmen und der technologieorientierten Gründungen offenbar „stimmt“. Diesbezüglich haben die süddeutschen Bundesländer den meisten anderen Bundesländern, darunter auch Nordrhein-Westfalen, augenscheinlich einiges voraus.

Die technologische Spitzenstellung der beiden süddeutschen Bundesländer relativiert sich allerdings im internationalen Vergleich. Insbesondere ist die in beiden Fällen gegebene starke Fokussierung der Hightechentwicklung auf den Fahrzeugbau eher als kritisch einzustufen und könnte sich im Falle ungünstiger Entwicklungen auf den Fahrzeugmärkten als Achillesferse der regionalen Wirtschaft erweisen. Viele Gebiete der modernen Hochtechnologie sind auch in Süddeutschland – wie in Deutschland insgesamt – nicht oder nur in beschränktem Maße präsent.

Der Blick über die Grenzen zu den unmittelbaren EU-Nachbarn trägt zusätzliche Facetten zur Einschätzung der Innovationskraft und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit Nordrhein-Westfalens bei. Die Niederlande haben wohl bessere Hochschulen und können auch im Bereich der staatlichen Forschung mit Pfunden wuchern, die europaweit beachtlich sind. An historisch verwurzelter und durch Sprachkenntnisse flankierter Internationalität sind sie – ein Vorteil des relativ kleinen, seit Jahrhunderten weltoffenen Landes – allen deutschen Bundesländern überlegen. Vergleichbar ist das niederländische Beispiel mit Nordrhein-Westfalen daher nur bedingt. Die niederländische Wirtschaft (und ebenso die von Belgien und Luxemburg) lebt viel mehr als die nordrhein-westfälische von der Dienstleistungserstellung und Dienstleistungsexporten. Die im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen etwas niedrigere Forschungsintensität ist entsprechend den strukturellen Gegebenheiten eines im Vergleich zu Deutschland und Nordrhein-Westfalen anderen nationalen Innovationssystem zu erklären.

Ausgehend von einem insgesamt recht ernüchternden Bild zur Lage NRW im Innovationsgeschehen gilt es für die verantwortliche Politik, die anstehenden Herausforderungen ebenso zielgerichtet wie realistisch anzugehen. Zu diesen Herausforderungen zählen die Sicherstellung eines hohen, dem Stand des modernen Wissens entsprechenden Niveaus der *Allgemeinbildung* und einer hohen *beruflichen Qualifizierung* für möglichst breite Bevölkerungsschichten. Dazu zählen in vorderster Linie überzeugende Lösungen für das Problem des „lebenslangen Lernens“, vor allem auch eine zielgruppen-gerechte Wissensvermittlung an ältere Arbeitnehmer, auf deren stärkeren Beitrag im Erwerbsleben aufgrund der voraussehbaren Bevölkerungsentwicklung zukünftig nicht verzichtet werden kann. Ganz besonders geht es allerdings um eine sehr gute *Hochschulausbildung* für einen in Zukunft wahrscheinlich stark zunehmenden Teil der betreffenden Altersjahrgänge. Die richtige Balance – denn man kann nie alle Ziele gleichzeitig verwirklichen – müsste Exzellenz an der Spitze mit Solidität und Effizienz der „Breitenausbildung“ verbinden, was unserer Einschätzung nach nur in einer im Vergleich zum bisherigen Zustand differenzierteren Hochschullandschaft möglich sein wird.

Da Forschung und Innovation aller Voraussicht nach mehr denn je zum Lebenselixier der Wirtschaft werden wird, dürfte ein international wettbewerbsfähiger, hoch innovativer Industriesektor, in dem auch in beachtlichem Maße die *Spitzentechnologien* des 21. Jahrhunderts präsent sind, für ein Land mit der Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur Nordrhein-Westfalens unverzichtbar sein. Diese Notwendigkeit schließt natürlich wissensintensive unternehmensnahe Dienstleistungen mit ein. Um dieses Ziel zu erreichen, wird Nordrhein-Westfalen in wachsendem Maße sich den *Zukunftsmärkten* öffnen und seine Unternehmen viel stärker als in der Ge-

genwart auf solchen Märkten als aktiver Mitspieler präsent sein müssen. Dafür bedarf es im Vergleich zum heutigen Niveau beträchtlich größerer Forschungsanstrengungen des Wirtschaftssektors. Zugleich sind mehr regionale Brennpunkte der Hochtechnologieentwicklung von nationaler und europäischer Bedeutung vonnöten, als dies heute der Fall ist. Ansätze hierfür sind allerdings auch außerhalb der rheinischen Zentren Aachen, Köln/Bonn und Düsseldorf bereits vorhanden, so z.B. in Dortmund, im östlichen Ruhrgebiet, in Paderborn oder in Münster.

3.2 Rückblick und Zukunftsaufgaben: „Technologieland Nordrhein-Westfalen“

Auch wenn zwei andere westdeutsche Bundesländer, das ebenfalls vom Montankomplex geprägte Saarland und Bremen (Werftenindustrie), sich in den zurückliegenden Jahrzehnten vor vergleichbare Strukturprobleme gestellt sahen wie Nordrhein-Westfalen, so waren unter den Flächenländern der alten Bundesrepublik die Strukturprobleme NRWs durchaus *singulär*. Die Bewältigung des Strukturwandels im Ruhrgebiet, der einstmaligen größten Industrieagglomeration in Westeuropa, stand denn auch über Jahrzehnte hinweg im Vordergrund jeglichen strukturpolitischen Handelns im Lande. Liest man jedoch im Nachhinein die strukturpolitischen Verlautbarungen früherer Landesregierungen, so fällt ein gewisser Steuerungsoptimismus auf, welchen heute die meisten Experten so nicht mehr teilen würden. Das „Wir schaffen das schon!“ klingt aus vielen Dokumenten heraus, und zugleich auch die Vorstellung von einem aktiv gestaltbaren Strukturwandel.

Zweifellos wurden im Zuge des Strukturwandels große Aufbauleistungen realisiert. In innovationspolitischer Hinsicht sind dabei der Ausbau der Sekundarschulen sowie die starke Verbreiterung der Hochschullandschaft besonders wichtig, darunter die zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch am kaiserlichen Verdikt gescheiterte Einrichtung von Universitäten im Ruhrgebiet. Auch auf Gebieten jenseits des staatlich geprägten Bildungs- und Forschungsbereichs wurden ansehnliche Erfolge erzielt. Stellvertretend lassen sich der Ausbau der materiellen Infrastruktur, die Regeneration der industriellen Brachflächen im Ruhrgebiet und die Entwicklungsstimuli für Bonn nach der Verlagerung des Parlaments- und Regierungssitzes nach Berlin erwähnen. Festgehalten werden muss allerdings auch, dass die Strukturpolitik in NRW allzu lang auf den Erhalt überlebter Strukturen (z.B. Kohle) gesetzt hat.

Die Innovationstätigkeit der Wirtschaft und der Wissenstransfer werden seit Jahrzehnten mit hohem Mitteleinsatz und auf vielfältige Weise gefördert, wenn auch *nicht* immer mit dem angestrebten Erfolg. So wurde das Land mit einem Netz von Technologie- und Gründerzentren überzogen und an den Universitäten wurden Transferstellen eingerichtet. Vielfach sind dabei

Strukturen entstanden, die ein durch die Politik kaum kontrollierbares Eigenleben führen und an deren Effizienz erheblicher Zweifel besteht. Erstaunlich ist in diesem Zusammenhang vor allem, dass die mannigfaltigen Aktivitäten des Staates in der Vergangenheit von so *vielen* Akteuren gleichzeitig vorgetragen, aber dabei offensichtlich *wenig* fokussiert und untereinander abgestimmt waren. Ressortegoismen und das – ganz normale – Eigeninteresse der Agenturen und Zentren konnten sich unter diesen Umständen relativ stark ausleben.

Die Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen unterscheiden sich in diesem wichtigen Punkt offenbar in bemerkenswertem Maße von denjenigen Verhältnissen in Bayern und Baden-Württemberg. In Bayern, mit Einschränkungen auch in Baden-Württemberg, wird Innovationspolitik seit langem „visionärer“, zielstrebig und vermutlich im Ganzen auch *effizienter* betrieben. Nun könnte man die zentralistische bayerische Verwaltungstradition ins Feld führen, begünstigt diese doch einen fokussierten Zugriff auf die relevanten Teilpolitiken. Dieses Argument überzeugt jedoch nicht – vielmehr geht es auch in NRW vor allem im Sinne der Bürger um die politische Durchsetzung eines legitimen Anliegens der Allgemeinheit gegen partikuläre Interessen.

Obwohl Strukturpolitik den Strukturwandel im Grunde nur in recht engen Grenzen aktiv zu gestalten vermag, so kann sie doch in vielfacher Hinsicht gezielt auf strukturelle Wandlungsprozesse Einfluss nehmen: durch Gesetzgebung und die Gestaltung von Rahmenbedingungen für einzelwirtschaftliches Handeln, durch staatliches Verwaltungshandeln und durch den Einsatz staatlicher Ressourcen für wachstumsrelevante investive Zwecke (einschließlich „immaterieller Investitionen“ in Forschung, Ausbildung, Weiterbildung u.ä.). Wichtig erscheint hierbei die Bündelung der staatlich kontrollierten Ressourcen auf klare, per Wählerwillen und parlamentarischem Entscheidungsprozess abgesegnete Ziele, deren Formulierung auf der transparenten und nüchternen Information der Bürger über die zu erwartenden Auswirkungen unterschiedlicher Alternativen beruht. Gelingt eine solche Konzentration auf Wesentliches und die Mobilisierung von Synergien der naturgemäß auf die eigenen Aufgabenfelder fixierten Teile der staatlichen Verwaltung nicht, oder lässt man zu, dass die Partikularinteressen durch eine – möglicherweise gar aus Subventionen bestrittene – aggressive und lediglich ihrem Eigeninteresse verpflichtete Öffentlichkeitsarbeit die tatsächliche Sachlage verschleiern, so beherrschen leicht Ressortegoismen und die Bedienung von Klientelinteressen das Feld.

Als geeignetes Konzept, um die Intention, das Ziel und die Richtung der Innovationspolitik in NRW zu verdeutlichen, böte sich aus unserer Sicht die *Vision* eines „*Technologielands Nordrhein-Westfalen*“ an. Dabei verstehen

wir „Technologie“ vor allem im Sinne von „Hightech“. Potenziale für eine stärkere hochtechnologische Entwicklung des Landes sind bereits vorhanden. Dazu gehören eine Reihe von Universitäten mit beachtlichem ingenieur- und naturwissenschaftlichen Forschungsausweis, eine Fülle von einschlägigen Infrastruktureinrichtungen und „Intermediären“ (z.B. Banken, VC-Gesellschaften) sowie im Hinblick auf das vorhandene Humankapital eine kritische Masse von Ressourcen, die z.B. in Ländern wie Niedersachsen oder Sachsen-Anhalt nicht vorhanden sind.

Durch die Formulierung dieser Vision könnte auch deutlich werden, dass Nordrhein-Westfalen mehr als bisher gewillt ist, aus dem Schatten einer großen, aber zu Ende gegangenen, ganz überwiegend durch Kohle und Stahl geprägten Industrietradition herauszutreten. Es käme dabei darauf an, solche Technologiefelder in den Vordergrund zu rücken, denen eine zukunftsweisende technologische sowie hohe ökonomische Bedeutung zukommen dürfte. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang die Nanotechnologie, die Pharmaforschung, einschließlich der Biotechnologie, Neue Werkstoffe und die DV-basierte Logistik. In den genannten Gebieten gibt es in NRW zweifellos gute Ansätze. Wichtig wäre vor allem, dass die Definition der in den Fokus zu rückenden Technologiefelder an Marktprozesse angeschlossen. Ein vor allem auf den Ausgleich der Interessen gerichteter korporatistischer Abstimmungsmechanismus, der in der Strukturpolitik der Vergangenheit oft praktiziert wurde und letztlich zur „gerechten“ Einbindung von allen und jedem geführt hat, sollte dabei tunlichst vermieden werden.

3.3 Was kann Innovationspolitik leisten – und was nicht?

Wir verstehen „*Innovationspolitik*“ als einen Oberbegriff für die Gesamtheit aller Maßnahmen, mit denen der Staat auf die Stärkung der Humankapitalbasis, den Ausbau der Wissensbasis und die Beschleunigung des technischen Fortschritts in der Wirtschaft abzielt. Ihre Abgrenzung als eigenständige wirtschaftspolitische Aufgabe ist eigentlich ein recht neues Phänomen. Bereiche, die früher von separaten Ressorts betreut wurden, wie die Hochschulpolitik, die Wissenschaftspolitik und die Technologiepolitik, werden hierbei zusammengefasst. Eine breit verstandene Innovationspolitik eröffnet die Chance, eng verwandte Politikfelder, die bislang aus recht unterschiedlicher Ressortperspektive bearbeitet und in der wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Debatte als getrennte Sachverhalte behandelt wurden, durch eine Politik „aus einem Guss“ zu koordinieren und somit ressortübergreifende Ziele anzusteuern.

Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang natürlich, dass die Verbindungen zwischen Hochschule und Wirtschaft stärker als bisher ins Blickfeld der Politik rücken. Dies an sich würde schon dafür sprechen, Technolo-

giepolitik im engeren Sinne zentral anzusiedeln. Damit wäre sichergestellt, dass die Vision einer stärkeren Profilbildung tatsächlich aus einem Guss erfolgen kann, d.h. eine *profilbildende Hochschulförderung*, die zugleich Akzente für neue Technologiefelder setzt, gleichzeitig aber den Potenzialen und Stärken der heimischen Wirtschaft Rechnung trägt.

Industrieforschung in den technologisch führenden Bereichen lebt heute in hohem Maße von der Überführung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung in praktische Anwendungen. Ein *effizienter Wissenstransfer* aus den Hochschulen in die Wirtschaft ist mittlerweile für den technischen Fortschritt unabdingbar. Dabei stellt sich die Beziehung zwischen Hochschulen und Wirtschaft nicht als Einbahnstraße dar, da die Hochschulen gefordert sind, sich für die Belange von Wirtschaft und Gesellschaft offen zu zeigen und Themen aufzugreifen, die von außen an sie herangetragen werden. Absolut wichtig ist hierbei, wie die Beispiele der erfolgreichen amerikanischen Technologieregionen („Silicon Valley“, Route 25 u.a.) zeigen, dass Hochschulen unter günstigen Bedingungen zu „Brutstätten“ eines neuen technologieorientierten Unternehmertums werden können. Gerade die erheblichen Mittelbereitstellungen der amerikanischen Firmen zugunsten der Hochschulen bildeten eine wichtige Voraussetzung dafür, dass diese eine stärkere Profilbildung realisieren konnten. Es kann ganz und gar nicht alleinige Aufgabe des Landes sein, hier Akzente zu setzen.

Woran kann und woran soll sich die Innovationspolitik orientieren? Im Idealfalle könnte sich die Politik auf einen *Erfahrungsfundus* stützen, der auf früherem politischen Handeln basiert, das in wissenschaftlichen Evaluationen systematisch auf seine Wirksamkeit hin durchleuchtet worden wäre. Dadurch verfügte man über die Einsicht in die relevanten *Kausalbeziehungen* und könnte die vorhandenen Instrumente punktuell und präzise je nach der beabsichtigten Wirkung zum Einsatz bringen. In der Realität der politischen Praxis wird man aber leider vornehmlich auf der Basis von Annahmen über diese Kausalzusammenhänge arbeiten müssen, die vorwiegend von der ökonomischen Theorie und intuitiver Erfahrung und erst in jüngster Zeit sporadisch von überzeugend erarbeiteter empirischer Evidenz gespeist werden.

Die handelnde Politik besitzt jedoch alle Möglichkeiten, zumindest von nun an die Wirkungen des Einsatzes des betreffenden Instruments systematisch zu evaluieren, um auf dieser Basis zu gegebenem Zeitpunkt über die Aufrechterhaltung der Maßnahme entscheiden zu können. Die Wissenschaft stellt hierzu mittlerweile ein äußerst leistungsfähiges Instrumentarium bereit, das es zu nutzen gilt. Wichtig ist hierbei, dass die Evaluation bei der Planung der Maßnahmen von vornherein als notwendiger – nicht einfach pro forma zu erfüllender – Teil der Intervention verstanden wird. Das heißt

unter anderem, dass die Ziele der Maßnahme klar dargelegt und Erfolgsmaßstäbe definiert werden, aber auch, dass die Eigenheiten eines für Wirkungskontrollen erforderlichen Untersuchungsdesigns (Herstellung einer „kontrafaktischen Situation“) mit berücksichtigt werden.

In der deutschen Strukturpolitik bilden bislang Evaluationen der angesprochenen, auf die Erfassung von Kausaleffekten orientierten Art eher die *Ausnahme* als die Regel. Nur langsam weicht eine in der kontinentaleuropäischen Politiktradition tief verwurzelte Abwehrhaltung gegen diese objektive Erfolgskontrolle staatlichen Handelns durch Externe auf. In jüngster Zeit mehren sich allerdings auf europäischer und auch auf deutscher Ebene die Zeichen eines Umdenkens in dieser Frage: Die noch in den 1970er und 1980er Jahren weit verbreitete „Gewissheit“ unter Mainstream-Ökonomen, dass man – aus theoretischer Einsicht heraus – schon wüsste, wie „gute Strukturpolitik“ aussehe, mithin auch, wie die eine oder andere Maßnahme wirke, ist längst einer größeren Vorsicht von allen Seiten gewichen. Zweifelhafte Erfolge wie der wohl nur in engen Grenzen gelungene Disparitätsabbau im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ und der Zweifel an der Effizienz mancher bei der Umstrukturierung der Wirtschaften der neuen Bundesländer praktizierten Maßnahmen, haben das ihre dazu beigetragen, Skepsis hinsichtlich dessen, was man wirklich weiß, zu nähren.

Die Palette der für die Innovationspolitik auf dem Forschungs- und Beratungsmarkt gehandelten Konzepte ist denkbar breit. Zugleich sind die in den hoch entwickelten Industrieländern auf diesem Feld überwiegend praktizierten Politikansätze im Kern ähnlich: Die dem Wissenstransfer aus Hochschulen und staatlichen Forschungseinrichtungen dienenden Maßnahmen und Institutionen finden überall besondere Aufmerksamkeit, die staatliche Förderung von (privaten) Forschungsprojekten wird in unterschiedlichsten Konstellationen praktiziert, mit besonderer Betonung der vorwettbewerblichen Forschung. Beliebte sind zudem fast überall vielfältige Formen einer Förderung von Forschungsk Kooperationen und Netzwerken. Steuerliche Anreize für Forschungsinvestitionen, die in vielen Ländern, darunter den angelsächsischen, praktiziert werden, haben dagegen in der deutschen Politik nie Fuß gefasst.

Auch das *Clusterkonzept* hat weltweit viele Nachahmer gefunden. Es ist auch in der Europäischen Union und in Deutschland zu einem ganz wichtigen Förderkonzept geworden. Kleine und mittlere Unternehmen sowie Unternehmensgründungen erfreuen sich ebenfalls weithin der besonderen Aufmerksamkeit der Innovationspolitik. In der deutschen wirtschaftspolitischen Tradition ist die Förderung der innovativen Anstrengungen der KMU seit Jahrzehnten besonders verwurzelt. Dabei haben sich freilich die Vor-

stellungen über die spezifischen Stärken und Schwächen der KMU stark verändert.

Der prinzipiell einsetzbaren Konzepte gibt es viele und die Politik hat somit die Chance, praktisch zu erproben, was gut läuft und was weniger gut. Sie sollte beim Umgang mit diesen Konzepten durchaus den *Mut* zum Experiment haben. Wichtig erscheint vor allem eine systematische Evaluation der eigenen Ansätze. Bei der Übertragung von sog. „*best practices*“ aus dem Ausland ist dagegen besondere Vorsicht geboten. Vielfach handelt es sich um Ansätze, die sich in einem nationalen systemischen Zusammenhang bewährt haben, die auf andere nationale Kontexte aber nicht ohne weiteres anwendbar sind. Insgesamt ist der Innovationspolitik ein „langer Atem“ zu wünschen. Die Erfahrungen des Strukturwandels im Ruhrgebiet, aber auch in den neuen Bundesländern zeigen, dass kurzfristig sichtbare Erfolge auf den meisten Feldern überhaupt nicht möglich sind, sondern im Normalfall mit längeren Zeiträumen gerechnet werden muss, die weit über eine Legislaturperiode hinausreichen können.

3.4 Ausgewählte innovationspolitische Handlungsfelder

In diesem Teilabschnitt skizzieren wir, wie eine viel versprechende Innovationspolitik auf ihren wichtigsten Handlungsfeldern agieren sollte. Dazu zählen insbesondere die Verbesserung der Situation bei den Hochschulen und beim Wissenstransfer zwischen Forschung und Wirtschaft, die Arbeit auf einer Reihe von wichtigen Technologiefeldern, der Themenkreis Cluster, Gründungen und Ansiedlungen und schließlich das vertiefte Ausloten der Möglichkeiten zur Kooperation mit den Benelux-Staaten. Unsere Diskussion gilt jedoch zunächst den Spielräumen, die sich für eine derartige offensive Innovationspolitik angesichts der notwendigen Konsolidierung des Landeshaushalts überhaupt eröffnen.

INNOVATIONSPOLITIK IM ZEICHEN DER HAUSHALTSKONSOLIDIERUNG

Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen strebt an, das *Barcelona-Ziel* bis zum Jahre 2015 zu realisieren. Dann sollen sich die Forschungsaufwendungen in NRW auf 3% des BIP belaufen, wobei der Wirtschaftssektor 2% und der öffentliche Sektor (einschließlich Hochschulen) 1% aufbringen sollen. Trotz der für die EU ursprünglich anvisierten Zeitspanne bis 2010 ist die Realisierung dieser Vorgabe bis 2015 für Nordrhein-Westfalen ein zwar vernünftiges, aber durchaus sehr ehrgeiziges Ziel. Für Deutschland insgesamt stellt sich die Erreichung eines solchen Ziels allerdings leichter dar als für das Land Nordrhein-Westfalen, weil die Forschungsintensität dank der hohen Forschungsaufwendungen der Wirtschaft in den süddeutschen Bundesländern bereits bei über 2,5% liegt. Für die Europäische Union insge-

samt ist der Weg zur Realisierung von Barcelona indessen fast ebenso weit wie für NRW.

Die Realisierung des anvisierten Ziels setzt voraus, dass auch die öffentlichen Ausgaben für die Forschung deutlich gesteigert werden, obgleich der Wirtschaftssektor in Nordrhein-Westfalen für die Erreichung des Barcelona-Ziels eine noch viel größere Lücke schließen muss. Die in den Ländern wirksamen öffentlichen Forschungsausgaben (im Sinne der FuE-Durchführungsrechnung) werden durch Bund und Länder finanziert, wobei die Relationen des Bundesanteils in Abhängigkeit von der Präsenz staatlicher Forschungseinrichtungen in den Ländern und den Mechanismen des föderalen Finanzausgleichs zwischen 35% und 55% schwanken. Mit der Auflage seiner „Hightech-Strategie“ für Deutschland hat der Bund jüngst ein Zeichen zugunsten höherer FuE-Anstrengungen im öffentlichen Bereich gesetzt. Inwieweit hiermit gegenüber den ursprünglichen Planungsansätzen des Bundes tatsächlich Ausgabensteigerungen verbunden sind und wie sich diese letztlich in Kategorien der Durchführungsrechnung auf die Länder verteilen, kann an dieser Stelle nicht geklärt werden. Es ist aber davon auszugehen, dass Nordrhein-Westfalen von den Mehrausgaben profitieren wird.

Wie es auch immer um die künftige (Mit-)Finanzierung öffentlicher FuE-Ausgaben durch den Bund bestellt sein mag, Nordrhein-Westfalen kann nicht umhin, seine öffentlichen FuE-Ausgaben beträchtlich zu steigern, wenn es bis 2015 den öffentlichen Part des Barcelona-Ziels (1% des BIP) realisieren will. NRW sieht sich allerdings, wie die meisten anderen Bundesländer auch, einem erheblichen Haushaltskonsolidierungsbedarf gegenübergestellt. Das berechtigte Anliegen, den Landeshaushalt zu konsolidieren, steht *nolens volens* in einem Spannungsverhältnis zu dem ebenso berechtigten Anliegen, verstärkt „Zukunftsinvestitionen“ zu tätigen, d.h. in Bildung, Wissenschaft und Forschung zu investieren.

Berücksichtigt man allerdings, dass die Haushaltskonsolidierung dem Postulat der *Nachhaltigkeit* folgen sollte, so stellen sich die Dinge in einem etwas anderen Licht dar: Es geht bei der Haushaltskonsolidierung ganz wesentlich um Einsparungen auf der Ausgabenseite, aber auch darum, die Prioritäten bei der Gestaltung der Haushalte für die nächsten Jahre so zu setzen, dass das wirtschaftliche Wachstum Impulse erhält, die sich ihrerseits auf mittlere und lange Sicht wiederum günstig auf die Entwicklung der Haushaltseinnahmen auswirken können. Es gibt vielfältige Hinweise darauf, dass erhöhte Ausgaben des Staates für Bildung, Wissenschaft und Forschung von zentraler Bedeutung für die Sicherung der wirtschaftlichen Zukunft des Landes sind. Die Landesregierung steht deshalb vor der großen Aufgabe, bei der

Gestaltung der kommenden Haushalte nicht trotz, sondern gerade wegen der notwendigen Haushaltskonsolidierung das Barcelona-Ziel umzusetzen.

Gelingt es der Landesregierung, durch ihre Ausgabenpolitik die technologische Leistungsfähigkeit des Landes zu erhöhen und damit eine dynamische Entwicklung bei Produktion und Beschäftigung zu erreichen, wären damit positive Rückwirkungen auf den Landeshaushalt selbst verbunden. Man würde dann nicht nur *irgendwie* die Verfassungsgrenze wieder einhalten, sondern den Haushalt auch *nachhaltig* wieder in Ordnung bringen können. Die Aktivitäten des Landes zur Förderung von FuE sind also auch und gerade unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit in die unabweisliche Notwendigkeit zur Konsolidierung des Landeshaushaltes einzubetten. Wir werfen daher im Folgenden einen Blick auf die derzeitige Haushaltslage und darauf, ob und inwieweit es in den zurückliegenden Jahren gelungen ist, bei (fast) ebenso kritischer Haushaltssituation – aber einem weitaus weniger konsequenten Konsolidierungskurs – Bildung, Wissenschaft und Forschung stärker zu gewichten.

Die Landesregierung hat angekündigt, erst *zum Ende* der Legislaturperiode die in Art. 83 der Landesverfassung festgelegte Obergrenze der Neuverschuldung wieder einzuhalten: Die Nettokreditaufnahme soll dann die eigenfinanzierten Ausgaben für Investitionen nicht mehr überschreiten. Im Jahr 2006 entfallen von den Gesamtausgaben in Höhe von 48,4 Mrd. € rund 4,4 Mrd. € auf Investitionen, davon sind lediglich etwa 3,3 Mrd. € „eigenfinanziert“. Die Neuverschuldung liegt mit knapp 5,6 Mrd. € deutlich darüber. Etwa jeden zehnten Euro des Gesamtetats muss das Land dabei derzeit für Zinszahlungen ausgeben. Die überhöhte Kreditaufnahme der Vergangenheit schränkt damit die aktuellen und zukünftigen Handlungsmöglichkeiten des Landes erheblich ein.

Die Notwendigkeit, möglichst schnell und konsequent den Spielraum für eine aktive, gestaltende Politik (zurück-)zugewinnen, wird noch deutlicher, wenn man berücksichtigt, dass von den bereinigten Ausgaben knapp 39% auf Personalausgaben und rund 37% auf Laufende Zuweisungen und Zuschüsse für den Sozialbereich entfallen. Ferner binden hohe Verwaltungsausgaben erhebliche Mittel. Schließlich steigen all diese Ausgaben zudem durch Tarifierhöhungen, Preissteigerungen und zum Teil auch durch bundespolitische Gesetze und Vorschriften mit einer „inneren Dynamik“, die von der Landesregierung nicht – zumindest nicht autonom – gebremst werden kann.

Wollte man bis 2009 den Haushalt nicht nur wieder verfassungsgemäß gestalten, sondern sogar die derzeitige Schuldenquote (Anteil der gesamten Schulden am BIP) konstant halten – was als konkretes Kriterium für einen „nachhaltigen“ Haushalt formuliert werden kann –, müsste die Landesregie-

rung sogar noch *deutlich* höhere Einsparungen vor zu nehmen. Dieses Ziel wird bei weitem auch dann noch nicht erreicht, wenn – wie von der Landesregierung in der mittelfristigen Finanzplanung angekündigt – die bereinigten Ausgaben mit einem jährlichen Plus von 0,9% tatsächlich deutlich langsamer steigen sollten als die bereinigten Einnahmen (plus 2,6%). Selbst die im laufenden Jahr konjunkturbedingt positive Entwicklung der Steuereinnahmen des Landes ändert nichts an der Tatsache, dass die Konsolidierung des Haushaltes nur gelingen wird, wenn weitere Einsparungen bei den Ausgaben vorgenommen werden.

Ein Blick auf die Entwicklung der öffentlichen Ausgaben für FuE aller Bundesländer, nicht nur der Nordrhein-Westfalens, zeigt, dass die Vergangenheit durch große Versäumnisse gekennzeichnet war. Bei den in **Tablette K3.1** aufgelisteten Zahlen handelt es sich um die durch die Länder finanzierten FuE-Ausgaben (Finanzierungsrechnung), nicht hingegen um die Ausgaben, die mit den im Hochschul- und Staatssektor durchgeführten FuE-Aktivitäten verbunden sind (Durchführungsrechnung). Letztere sind nahezu doppelt so hoch, weil in diesen Wert die FuE-Ausgaben des Bundes eingehen. Die hier dokumentierte *Finanzierungsrechnung* weist hingegen die Finanzierungsbeiträge der einzelnen Länder bzw. deren Nettoausgaben aus. In Nordrhein-Westfalen sind die selbstfinanzierten FuE-Ausgaben je Einwohner zwischen 1989 und 2003 mit 2,4% pro Jahr stärker gestiegen als im Durchschnitt der westdeutschen Flächenländer, der lediglich bei 1,8% pro Jahr lag.

Tabelle K3.1

Entwicklung der FuE-Ausgaben¹, der bereinigten Gesamtausgaben und des BIP je Einwohner der westdeutschen Flächenländer

1989 und 2003, Finanzierung von FuE

	FuE-Ausgaben je Einw.			Ber. Gesamtausgaben je Einw.			BIP je Einw.		
	1989	2003	Jahres- durch- schnittl. Veränd.	1989	2003	Jahres- durch- schnittl. Veränd.	1989	2003	Jahres- durch- schnittl. Veränd.
	in €	in €	in %	in €	In €	in %	in €	in €	in %
BW	91,28	97,82	0,5	2 130	2 903	2,2	20 077	29 644	2,8
BY	67,91	91,20	2,1	1 955	2 803	2,6	18 952	30 941	3,6
HE	69,77	84,09	1,3	2 172	3 018	2,4	20 572	31 629	3,1
NS	67,00	85,83	1,8	2 087	2 775	2,1	15 780	22 915	2,7
NW	66,36	92,64	2,4	1 880	2 623	2,4	18 174	25 977	2,6
RP	54,02	70,46	1,9	2 103	2 883	2,3	16 796	23 134	2,3
SL	71,36	111,22	3,2	2 382	3 107	1,9	16 465	23 924	2,7
SH	45,09	69,08	3,1	2 142	2 809	2,0	15 903	23 738	2,9
Ges.	69,54	89,38	1,8	2 025	2 796	2,3	18 348	27 413	2,9

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben vom BMBF, Deutschen Bundestag und Statistischen Bundesamt. – ¹BMBF-Schätzung auf Grundlage der Haushaltspläne. Mittelabflüsse zwischen den Ländern blieben zum Teil unberücksichtigt.

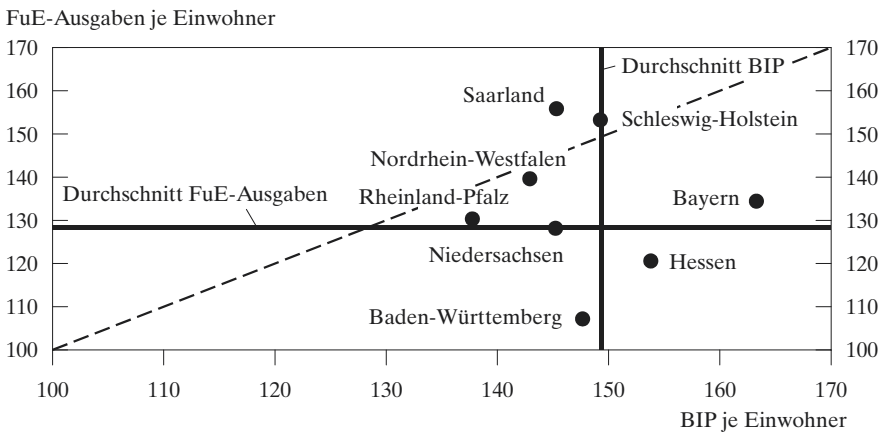
Der Anteil der FuE-Ausgaben an den bereinigten Gesamtausgaben blieb indes mit 3,5% unverändert. Auch hat die Entwicklung der FuE-Ausgaben

des Landes – wie auch in den meisten anderen Bundesländern – *nicht* mit dem BIP-Wachstum mitgehalten (vgl. **Schaubild K3.1**). Nordrhein-Westfalen konnte also seine Position im Ländervergleich zwar etwas stärken, die Relation der vom Lande finanzierten FuE-Ausgaben zum BIP ging gleichwohl aber leicht zurück (von 0,37% auf 0,36%). Wenn man die im Land wirksamen Bundesausgaben für FuE hinzuzählt, so ergibt sich in der Durchführungrechnung für 2003 eine FuE-Intensität des öffentlichen Bereichs (= Hochschulsektor + Staatssektor) von 0,71%, ein Wert, der zwar etwas über dem Durchschnitt der westdeutschen Bundesländer liegt, aber immer noch weit vom Barcelona-Teilziel für den öffentlichen Sektor von 1% entfernt ist.

Schaubild K3.1

FuE-Ausgaben der Bundesländer je Einwohner und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner (Finanzierungsrechnung)

1989 bis 2003; 1989 = 100



Eigene Berechnungen nach Angaben des BMBF und des Deutschen Bundestages.

Weil Innovationspolitik als Oberbegriff für alle Maßnahmen des Staates zu verstehen ist, welche auf die Stärkung der Innovationskraft des Landes abzielen, ist es sinnvoll, über die in *Tabelle K3.1* und *Schaubild K3.1* gewählte enge Abgrenzung (Finanzierung von FuE durch das Land) hinauszugehen. Zu diesem Zweck orientieren wir uns am Funktionenplan des Haushalts, in dem eine Gliederung der Einnahmen und Ausgaben staatlicher Budgets (mit einheitlicher Systematik für Bund und Länder) nach Aufgabengebieten vorgenommen wird. Dabei werden insgesamt *zehn Hauptfunktionen* unterschieden, von denen eine die im jeweiligen Haushaltsjahr geplanten Ausga-

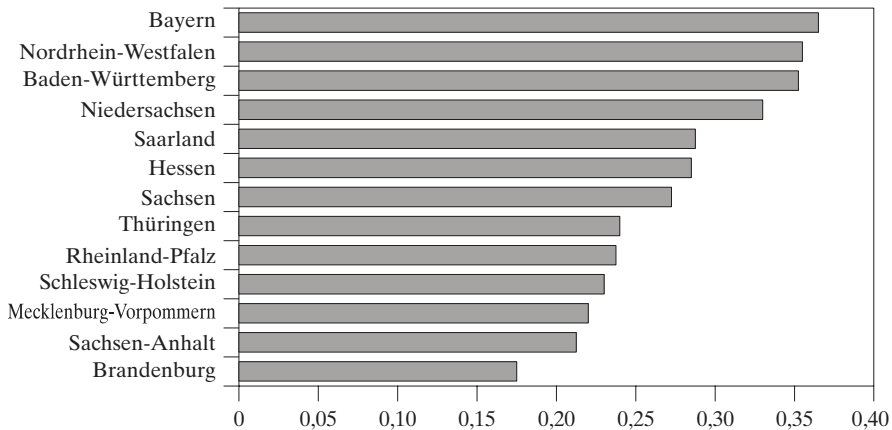
ben für „Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten“ zusammenfasst.

Nachdem dieser Posten des Funktionenplans in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre noch deutlich unter 30% lag und dabei sogar rückläufig war, wurde mit den ersten drei Haushalten des laufenden Jahrzehnts ein deutlicher Anstieg auf rund 35% erreicht. Mit dem Doppelhaushalt 2004/2005 gab es keine Steigerung. Nun ist mit dem aktuellen Haushalt 2006 allerdings eine weitere Erhöhung des Anteils geplant. Vergleicht man die jüngere Entwicklung in den Flächenländern, nimmt Nordrhein-Westfalen bei den durchschnittlichen Ausgaben der Jahre 2004 bis 2006 sogar einen der vorderen Plätze ein (vgl. **Schaubild K3.2**).

Schaubild K3.2

Ländervergleich – Anteil der (Brutto-) Ausgaben der Hauptfunktion „1“ des Funktionenplans an den Gesamtausgaben

Durchschnitt der Jahre 2004 bis 2006



Quelle: Lfd. Haushaltspläne der Länder.

Diese Darstellung sollte jedoch *mit Bedacht* interpretiert werden: Abgesehen von länderspezifischen Besonderheiten der Titeluweisung im Funktionenplan, weisen die einzelnen Länder unter anderem in Abhängigkeit von Bevölkerung, Siedlungsstruktur und bildungspolitischen Akzentsetzungen sehr unterschiedlich strukturierte Bildungseinrichtungen auf. Während die vier bevölkerungsreichsten Flächenländer (Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen) über ein dichtes Netz von Hochschulen verfügen, trifft dies auf andere nicht zu (in besonderem Maße Brandenburg). Auch haben andere Flächenländer deutlich früher als Nordrhein-

Westfalen begonnen, ihre Haushalte zu konsolidieren und deutlichere Einsparungen vorgenommen. Darüber hinaus gilt: Wenn Einsparungen zunächst dort erfolgen, wo sie überhaupt machbar sind, kann dies allein schon den Anteil einiger Ausgabenkategorien senken und den anderer anheben. Damit sind aber noch nicht unbedingt neue, zukunftsweisende Schwerpunkte gesetzt.

Weil es in NRW in den vorangegangenen Jahren *nicht* gelungen ist, die eher konsumtiven Ausgaben zu reduzieren, waren von „Einsparungen“ im Sinne eines Verzichts auf Ausgabesteigerungen oftmals staatliche Investitionen betroffen, was sich negativ auf die wirtschaftliche Entwicklung des Landes ausgewirkt haben dürfte. Diese Einschätzung ist grundsätzlich auch dann zutreffend, wenn solche Investitionen ausbleiben, die in der Haushaltssystematik nicht funktional dem Bereich Bildungswesen, Wissenschaft, Forschung und kulturelle Angelegenheiten zugeordnet werden. Adäquate Rahmenbedingungen für innovative Tätigkeiten und technologische Spitzenleistungen können sich auch dann verschlechtern, wenn etwa Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur eines Landes, dessen Gesundheitswesen oder Umweltqualität unterbleiben.

Die vorstehenden Ausführungen legen *drei Schlussfolgerungen* nahe:

- (1) Nordrhein-Westfalen hat sich in den zurückliegenden Jahren bei Ausgestaltung seines Bildungs- und Forschungshaushaltes im Vergleich zu anderen Bundesländern noch relativ gut geschlagen, denn das Wachstum der FuE-Ausgaben des Landes (Finanzierungsrechnung) lag nahe beim BIP-Wachstum;
- (2) der Posten 1 des Funktionenplans des Haushaltes in NRW absorbiert wie in den süddeutschen Ländern nahezu ein Drittel des Gesamthaushaltes; die Spielräume für eine deutliche Expansion erscheinen auf den ersten Blick somit äußerst eng;
- (3) selbst in einem Zeitraum, in der die Haushaltskonsolidierung noch nicht so viel Aufmerksamkeit fand wie in der derzeitigen Legislaturperiode, kam es nicht zu ernsthaften Terraingewinn der Bildungs- und Forschungsausgaben, sondern eher zur Bewahrung des *status quo ante*.

Dieser Bilanz sind die Befunde der vorausgehenden Kapitel *entgegenzuhalten*: Nordrhein-Westfalen gibt weniger je Schüler/in und Studierenden aus als die anderen Bundesländer. Die Forschungsintensität des öffentlichen Bereichs (Hochschulektor + Staatssektor) liegt zwar im Vergleich der Bundesländer auf einem guten mittleren Platz, ist aber wie auch im Falle der meisten Bundesländer deutlich von 1% entfernt. Angesichts der niedrigen Forschungsintensität des Wirtschaftssektors sind insbesondere „Hebel-

wirkungen“ staatlicher Forschungsausgaben gefragt. Diese werden nur eintreten können, wenn es gelingt, die öffentlichen FuE-Ausgaben deutlich zu steigern. Vom Bund, der ja automatisch einen erheblichen Teil der in Nordrhein-Westfalen im öffentlichen Bereich durchgeführten FuE bezahlt, ist ein stärkeres Engagement nur in Grenzen zu erwarten. Eine gewisse (wohl eher moderate) Steigerung des Finanzierungsparts ist im Zeichen der Hightech-Strategie des Bundes zwar zu erwarten, völlig ausgeschlossen ist aber, dass der Bund für NRW die sich abzeichnende „Finanzierungslücke“ zum Barcelona-Ziel bei der öffentlichen FuE ausfüllt.

An einer substanziellen Prioritätsverschiebung bei der Haushaltsausgestaltung zugunsten des Innovationsbereichs in den kommenden Jahren führt vor diesem Hintergrund kein Weg vorbei. Im Allgemeinen geht es darum, den investiven Verwendungen (einschließlich „immaterieller Investitionen“) gegenüber den rein konsumtiven Zwecken stärkeres Gewicht einzuräumen. *Erhebliche* Einsparpotenziale wären zum Beispiel, um einen Ausgabenposten zu nennen, der in der Öffentlichkeit beträchtliche Aufmerksamkeit findet, bei den *Steinkohlesubventionen* zu finden. Wenn ein nennenswerter Anteil der hierfür vom Land aufgewendeten Summen in den Ausbau der Hochtechnologiesektoren flösse statt in Erhaltungssubventionen, wäre nicht zuletzt dem Ruhrgebiet gedient, das trotz aller beachtlichen Entwicklungsansätze dringend zusätzlicher Impulse bedarf.

Eine nachhaltige Gestaltung des Landeshaushalts erfordert also nicht nur Ausgabenkürzungen, sondern auch Prioritätenverschiebungen zugunsten der Investitionsausgaben. Je schneller und konsequenter beides im Zuge der Haushaltskonsolidierung umgesetzt wird, umso eher lassen sich Handlungsspielräume zurückgewinnen und ausbauen. Verfassungskonforme Haushalte und die Erreichung des Barcelona-Ziels stehen dann nicht in Konkurrenz. Es bedarf allerdings des politischen Willens, dies zu erkennen.

HOCHSCHULEN UND WISSENSTRANSFER

Die im Bildungsdiskurs viel beklagte Malaise der deutschen Hochschulen ist nicht auf Nordrhein-Westfalen beschränkt, sondern erfasst alle Bundesländer. Die in den zurückliegenden Jahren in enger Abstimmung aller Bundesländer in Gang gesetzten Reformen lassen darauf hoffen, dass positive Entwicklungen in Gang gekommen sind, die auf längere Sicht das Antlitz der deutschen Hochschulen entscheidend prägen könnten. Man sollte allerdings nicht in den alten Fehler der deutschen Bildungspolitik verfallen, den Erfolg der Reform an deren politischem Vollzug messen zu wollen. Es kommt vielmehr darauf an, ob die intendierten Wirkungen erzielt werden. Hier wären unter anderem die stärkere Profilbildung der Hochschulen zu nennen, die Entwicklung einiger Universitäten zu international anerkannten

Spitzenuniversitäten, die stärkere Internationalisierung der deutschen Hochschulszene, die Verkürzung der Studienzeiten und die Reduktion der Abbrecherquoten.

Geht es nach dem Anteil angebotener (und zertifizierter) *Bachelor-* und *Master-*Studiengänge an allen Studiengängen sowie nach den Zahlen der in *Bachelor-* und *Master-*Studiengängen eingeschriebenen Studierenden, so hat Nordrhein-Westfalen inzwischen eine Spitzenstellung in Deutschland erreicht. Diese Studiengänge werden im Allgemeinen durch die Studierenden gut angenommen, trotz der vielerorts zu registrierenden organisatorischen „Kinderkrankheiten“. Über die Akzeptanz der *Bachelor-* und *Master-*Abschlüsse in der Wirtschaft lässt sich nur Vorläufiges sagen, da die Zeiträume für breiter angelegte Erfahrungen noch zu kurz sind. Immerhin sprechen die vorliegenden Befunde für eine eher positive Resonanz.

Festzuhalten ist, dass die Einführung der neuen Studiengänge – wie auch andere auf den Weg gebrachte Reformen – an zentralen Defiziten des deutschen Hochschulsystems ansetzen. Die Hochschulen werden – soweit man dies heute einschätzen kann – dadurch in die Lage versetzt, den Studienwunsch eines immer breiter werdenden Kreises der altersspezifischen Jahrgänge so zu erfüllen, dass die Mehrheit der Studierenden in vernünftigen Fristen zum Studienerfolg geführt werden kann. Dies trägt voraussichtlich sowohl zum Abbau überlanger Studienzeiten als auch dazu bei, dass künftig eine geringe Zahl junger Erwachsener nach Jahren erfolglosen Studierens das Studium abbricht und mit „leeren Händen“ dasteht.

Generell ist dafür zu plädieren, die Gestaltungsspielräume der Hochschulen zu vergrößern, auch in finanzieller Hinsicht, und diese zum Aufbau entscheidungsfähiger Leitungsstrukturen zu ermutigen. Mehr Pluralismus dürfte der deutschen Hochschulszene insgesamt, aber auch speziell den nordrhein-westfälischen Hochschulen, guttun. In diesem Zusammenhang gilt es von der in der Vergangenheit sorgfältig gepflegten Fiktion einer prinzipiell in allen Einrichtungen gleichen Studien- und Forschungsqualität Abschied zu nehmen. Auch die Einführung von Studiengebühren weist dabei den Weg zu einem effizienteren Hochschulsystem. Sie sollte allerdings mittels geeigneter Kreditangebote so erfolgen, dass darüber eine soziale Öffnung der Hochschulen nicht in Frage gestellt wird. Die Einführung neuer Qualifikationswege ist schließlich geeignet, die Hochschulen für den wissenschaftlichen Nachwuchs attraktiver zu gestalten. In jedem Falle ist damit zu rechnen, dass die in Gang gesetzten Reformen ihre volle Tragkraft nur in einem längeren Prozess entwickeln können. Hier gilt es daher, ebenso wie in der Strukturpolitik mit Geduld und Beharrlichkeit zu wirken.

Die Unterstützung des *Wissenstransfers* zwischen Hochschule und Wirtschaft ist eine Kardinalfrage der Innovationspolitik und wird dies mit Si-

cherheit auf lange Sicht auch bleiben. Es bestehen allerdings Zweifel daran, ob die in der Vergangenheit gewählten institutionellen Ansätze – z.B. die Transferstellen der Hochschulen – ihren Zweck in adäquater Weise erfüllt haben. Diese Zweifel werden jedoch weniger durch das Problem eines Versagens einzelner Transferstellen genährt, sondern eher dadurch, dass die geschaffenen Institutionen offenbar bislang zum Teil am Bedarf der angesprochenen Klientel vorbei operiert haben.

Mit dem Arbeitnehmererfindungsgesetz wurde im Hochschulbereich erstmals eine klare Regelung für die Nutzung der in Hochschulkontexten generierten Erfindungen getroffen, welche sowohl den wirtschaftlichen Interessen der Erfinder gerecht wird als auch die Freiheit von Lehre und Forschung respektiert. Die bislang mit dem Gesetz gemachten Erfahrungen stimmen eher optimistisch. Ein abschließendes Urteil lässt sich indessen wohl erst auf längere Sicht fällen.

TECHNOLOGIEFELDER

Die Innovationspolitik sollte zweckmäßigerweise auch bei ihren Aktivitäten, die auf die Förderung von Innovationsprozessen in der Wirtschaft gerichtet sind, klare Prioritäten setzen. Zwar könnte man sich auf den ordnungspolitisch rigorosen Standpunkt stellen, der Staat habe sich prinzipiell jeglicher „Parteinahme“ zugunsten des einen oder anderen Sektors, Segments der Unternehmenspopulation oder Technologiefeldes zu enthalten. Wenn überhaupt eine Förderung von Innovationsprozessen in Betracht käme, dann nur auf gänzlich neutraler Basis, z.B. durch Bereitstellung eines speziellen Kreditfinanzierungsangebots für forschungswillige Unternehmen. Dieser Standpunkt wäre allemal einem krampfhaften Versuch überlegen, Innovationen und Strukturwandel von staatlicher Seite aus im Detail zu steuern.

Diverse Formen eines sog. „Marktversagens“ liefern allerdings gute Gründe für selektive Eingriffe in das Marktgeschehen, z.B. zugunsten der Unterstützung der Forschung von KMU. Gegen eine rigorose ordnungspolitische Position spricht zugleich, dass originäre Innovationsprozesse gerade in neuen Technologiefeldern oftmals *keine* „Selbstläufer“ sind, sondern durch staatliches Handeln durchaus Anstöße erhalten können. Diese wiederum können im Prinzip industrielle Wachstumspfade nachhaltig beeinflussen – wenn es nicht nur um Förderrhetorik, sondern um tatsächliche Unterstützung der Kreativität und Risikobereitschaft individueller Akteure geht. Es ist somit nach unserem Verständnis nicht grundsätzlich zu verdammen, dass „*enabling policies*“ zugunsten bestimmter technologischer Entwicklungen und Sektoren in allen hoch entwickelten Volkswirtschaften vor diesem Hin-

tergrund zum Standardrepertoire einer aktivierenden und fördernden Innovations- und Strukturpolitik gehören.

Eine Konzentration der knappen verfügbaren staatlichen Ressourcen auf ausgewählte Handlungsfelder erscheint schon deswegen geboten, weil anders die erhofften Hebeleffekte kaum erreichbar sein dürften. Eine „Fragmentierung“ des Ressourceneinsatzes – eine „gerechte Verteilung“ auf alle Interessenten – ist zwar geeignet, Klientelinteressen auf breiter Basis zu bedienen, aber nicht dazu, in der Innovationspolitik etwas zu bewegen. Mit anderen Worten kann nicht jedes hierfür prinzipiell in Betracht kommende Technologiefeld in gleicher Weise gefördert werden. Eine gezielte *Auswahl* ist zu treffen, was natürlich die Frage aufwirft, woran man sich bei dieser orientieren soll. Als sinnvolle Kriterien für eine Fokussierung der Innovationspolitik bieten sich unserer Einschätzung nach an:

- (1) Marktprozesse sollten wirksam *unterstützt*, aber keinesfalls ersetzt werden; auf solchen Feldern, in denen seitens der Wirtschaft ohnehin schon massiv in neue Technologien investiert wird, bedarf es keiner speziellen Förderprogramme, sondern allenfalls flankierender infrastruktureller Maßnahmen (z.B. Einrichtung bzw. fachliche Ausrichtung von Forschungsinstituten und Lehrstühlen) – auch wenn es der Politik mit einem derartigen Engagement leicht fiele, ihre Arbeit im öffentlichen Diskurs erfolgreich zu präsentieren;
- (2) die geförderten Technologiefelder sollten sich durch wirtschaftliche Relevanz auszeichnen, d.h. es sollten vornehmlich *Zukunftsmärkte* angesprochen werden, von deren Bedienung durch Unternehmen des eigenen Landes besondere Wachstums- und Beschäftigungseffekte ausgehen könnten; und ein Engagement sollte unter Wettbewerbsaspekten *sinnvoll* sein; man sollte sich also auf solche Technologiefelder konzentrieren, bei denen Nordrhein-Westfalen im Vergleich zu anderen Technologieregionen Deutschlands und den technologisch führenden Industrienationen überhaupt eine reelle Chance hat, zu bestehen;
- (3) die relative *Effizienz* der Interventionen im Vergleich zu alternativen Verwendungen der eigenen Ressourcen sollte der maßgebliche Gradmesser für das staatliche Engagement sein; über diese wird sich *ex ante* zwar auf mehr oder weniger subtile Weise spekulieren lassen; erst methodisch anspruchsvolle *ex-post-Evaluationen* können jedoch Aufschlüsse über die tatsächliche Wirksamkeit der Förderung und ihre wirtschaftlichen Effekte geben; vor diesem Hintergrund sollten Fördermaßnahmen stets zeitlich befristet und im Rahmen eines „Versuchs-und-Irrtums-Prozesses“ widerrufbar sein.

Prinzipiell kann die Innovationsförderung sich auf solche Branchen und Technologiefelder konzentrieren, die in der Wirtschaft des Landes seit langer Zeit fest verankert sind. Die Ausrichtung der sektoralen Schwerpunkte würde sich dann eher am sektoralen *Status quo* orientieren. Alternativ hierzu käme die vorrangige Orientierung an Spitzentechnologien in Betracht, die in der Wirtschaft des Landes bisher keine oder nur eine sehr schwache Verankerung haben. Das „visionäre“, von den gegenwärtigen Strukturen abstrahierende, Element rückt dann in den Vordergrund. In der Praxis wird es unserer Einschätzung nach einer vernünftigen Mischung beider Akzentsetzungen bedürfen.

Nordrhein-Westfalen hat in den 1990er Jahren und am Beginn des laufenden Jahrzehnts auf einen Mix der Förderung von traditionell im Land verankerten hochwertigen Technologien und von Spitzentechnologien gesetzt, die teils bereits im regionalen Innovationssystem NRWs beheimatet waren, teils aber auch neue Elemente in dieses System hineinbringen sollten. Maßnahmen im Bereich der Umwelttechnik, der Energietechnik, des Maschinenbaus und der automobilen Wertschöpfungskette stehen für Akzentsetzungen zugunsten solcher Hochwertiger Technologien, die stark in der sektoralen Struktur des Verarbeitenden Gewerbes verankert sind. Die Förderung der Biotechnologie oder der Mikrosystemtechnik spricht trotz ihrer Affinitäten zu vorhandenen Sektoren (Chemie/Pharma, Elektrotechnik) neue Technologiefelder an, die zu den Spitzentechnologien zählen.

Im sechsten Kapitel unserer Studie haben wir die besonders forschungsaktiven Sektoren der nordrhein-westfälischen Wirtschaft untersucht: die Chemische Industrie, den Fahrzeugbau, die Elektrotechnische Industrie sowie den Maschinenbau. In all diesen Sektoren fanden sich sehr innovative Unternehmen, die auch in beträchtlichem Umfang selbst forschen. Aber nur in der Chemischen Industrie war eine im Bundesländervergleich wirklich herausragende Position Nordrhein-Westfalens zu entdecken, die allerdings durch die geringere Präsenz der besonders stark forschenden Pharmazeutischen Industrie quantitativ etwas geschmälert wird.

Unsere Analyse im siebten Kapitel hat insgesamt acht Technologiefelder angesprochen: die IuK-Technologien, die Biotechnologie, die Nanotechnologie, Neue Werkstoffe, die Medizintechnik, die Logistik, Umwelttechniken und Energietechnik. In jedem der betrachteten Felder fanden sich zumindest befriedigende bis sehr gute Entwicklungsansätze. In einigen Feldern – Energietechnik, Umwelttechnik, Logistik – kann Nordrhein-Westfalen aufgrund jahrzehntelanger industrieller Prägungen (Energie) bzw. günstiger Standortbedingungen (Logistik) mit „Pfunden“ wuchern, die andere in Deutschland so nicht vorzuweisen haben.

In einigen der genannten Branchen und Felder wurden in den zurückliegenden Jahren zumeist auf korporativer Basis mit Vertretern von Verbänden und Unternehmen *Förderinitiativen* eingeleitet. Den Erfolg dieser Initiativen zu beurteilen, ist nicht Aufgabe des Innovationsberichts und eine solche wäre im Rahmen einer reinen „Desktop-Studie“ auch gar nicht zu leisten. Die entsprechenden Aktivitäten sollten aber natürlich, sofern Steuergelder größeren Umfangs im Spiel sind, regelmäßig nach dem methodischen „state-of-the-art“ der Evaluationsforschung, der nicht Bruttoeffekte („Was geschieht im geförderten Bereich?“), sondern Nettoeffekte („Was geschieht dort, was ohne die Förderung nicht zustande gekommen wäre?“) zu ermitteln sucht, evaluiert werden. Dies sollte zwingend *durch Externe*, geschehen – auch bei der Wahl der Evaluatoren sollten wettbewerbliche Auswahlverfahren greifen. Dieses Postulat betrifft dabei natürlich jegliche größere strukturpolitische Maßnahmen sowohl des Bundes als auch der Länder und nicht nur spezifisch nordrhein-westfälische Programme.

Eine andere Frage ist es, welche Technologiefelder in Zukunft im Mittelpunkt gezielter staatlicher Förderung stehen sollten. Nach unseren Recherchen kommen unter den betrachteten Feldern hierfür insbesondere folgende Felder in Betracht: die *Biotechnologie*, die *Nanotechnologie*, die *Neuen Werkstoffe*, soweit sie mit der letzteren in Zusammenhang stehen, und die *Medizintechnik*. In allen Fällen geht es um *Spitzentechnologie*. Ebenso trifft in allen Fällen im Hinblick auf die oben erwähnten Kriterien folgendes zu:

- (1) Die Entwicklung dieser Felder in Nordrhein-Westfalen ist ganz offenbar *kein* Selbstläufer. Sie werden sich ohne äußere Anstöße wohl kaum besonders konzentriert in Nordrhein-Westfalen entwickeln, sondern eher in Süddeutschland, wo sie ohnehin schon stärker verankert sind. Die im Lande ansässigen Unternehmen der betreffenden Branchen werden eher dazu bereit sein, sich stärker in der Forschung zu engagieren, wenn die nordrhein-westfälischen Standorte zusätzliche Qualitäten im Vergleich zu den bereits vorhandenen erlangen, z.B. durch die Präsenz international renommierter Forschungsstätten an den Universitäten oder im Rahmen der deutschen staatlichen Forschungsverbände. Auch für weltweit operierende Großunternehmen dürften kleinere Anstoßinvestitionen des Staates in Gestalt der Förderung spezifischer Projekte hoch willkommen sein, wenn es um neue Technologien geht, deren Marktpotenziale heute letztlich ungewiss sind. Marktprozesse können durch ein staatliches Engagement in den genannten Bereichen somit Anstöße erhalten, eine Verdrängung privatwirtschaftlicher Forschung ist dagegen unwahrscheinlich.
- (2) Es handelt sich dabei um Technologien die solche *Zukunftsmärkte* ansprechen, welche wahrscheinlich auf längere Sicht sehr *expansionsfä-*

hig sind. Zwar sind die Marktpotenziale z.B. der Biotechnologien nicht im Vorhinein zu berechnen. Manche an sie geknüpften Hoffnungen mögen überhaupt trügerisch sein. Innovationspolitik sollte sich jedoch nicht davon abhalten lassen, auch das Risiko einzugehen, auf Spitzentechnologien zu setzen, die sich letztlich anders entwickeln, als von Technikexperten vorausgesagt.

- (3) Unter dem Aspekt des regionalen Standortwettbewerbs ist in diesen Bereichen ein *größeres* staatliches Engagement in Nordrhein-Westfalen sinnvoll. Einerseits ist in Nordrhein-Westfalen bereits eine gute Basis für die Entwicklung dieser Technologiefelder vorhanden. Im Falle der Biotechnologie hat der Staat in den 1990er Jahren erst maßgeblich dazu beigetragen, dass sich in NRW eine solche entwickeln konnte. Andererseits sind die Verhältnisse in den betreffenden Feldern in Deutschland und Europa noch offen, sodass ein Engagement reelle Erfolgchancen hat.
- (4) Über die wahrscheinliche *Effizienz* eines staatlichen Engagements lassen sich im Vorfeld nur sehr begrenzte Aussagen treffen. Dass Fördermaßnahmen regelmäßig *ex post* zu evaluieren sind, sollte selbstverständlich sein. Immerhin spricht im Falle jedes der genannten Felder einiges dafür, dass sich ein staatliches Engagement lohnen könnte.

Die Unterstützung des betreffenden Technologiefeldes könnte prinzipiell zwei Formen annehmen: Zum einen steht der Ausbau der Wissenschaftsinfrastruktur im Mittelpunkt. Dies schließt ein die Einrichtung von Lehrstühlen und Instituten an den Universitäten, die im lokalen Brennpunkt des Geschehens stehen (Cluster), sowie die Gewinnung von zusätzlichen außeruniversitären Forschungsinstituten im Rahmen der bestehenden Forschungsverbünde (Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Leibniz-Gemeinschaft). Zum anderen geht es um konkrete Maßnahmen und Projekte zur Förderung von Gründungen, Spin-offs und privaten Forschungszentren, die sich auf dem geförderten Technologiefeld spezialisieren.

CLUSTER, GRÜNDUNGEN UND ANSIEDLUNGEN

Das im Umkreis der industrieökonomischen Forschung häufig propagierte Cluster-Konzept ist als Förderprinzip grundsätzlich in sich stimmig und inhaltlich überzeugend. Seine explizite Formulierung geht auf Michael Porter zurück. Die Grundidee selbst, dass das räumlich fokussierte Zusammenspiel von Unternehmen einer Branche oder eines Komplexes eng verwandter Branchen allen beteiligten Unternehmen Effizienzgewinne und damit Wettbewerbsvorteile gegenüber Unternehmen außerhalb des Clusters be-

scheren könnte, ist auch keineswegs neu, sondern wurde z.B. schon von Alfred Marshall unter dem Stichwort „*Industrial Districts*“ ausführlich thematisiert. Die Entwicklung von Clustern, so die Argumentation der Befürworter des Cluster-Konzepts, vollzieht sich nicht nur im Wettbewerbsprozess auf „naturwüchsigen“ Wege, sondern kann auch durch das Engagement der Institutionen, die das öffentliche Interesse oder kollektive Interessen vertreten – wie z.B. Gebietskörperschaften, Kammern, Verbände – entscheidend gefördert werden.

Nicht zuletzt das glänzende, zweifellos attraktive Beispiel des kalifornischen „Silicon Valley“, zu dessen Entstehung die Initiative einzelner Individuen wesentlich beigetragen hatte, hat politische Entscheidungsträger in aller Welt, vornehmlich aber in den hoch entwickelten Industrieländern, dazu inspiriert, in ihrer Arbeit auf „Cluster“ zu setzen. In den Mitgliedsländern der Europäischen Union wurde Clusterförderung nicht zuletzt dadurch populär, dass die Europäische Kommission das Clusterkonzept im Rahmen der Strukturfondsförderung propagierte. Die Verantwortlichen in den Staaten und Regionen haben daraufhin das Clusterkonzept verstärkt aufgegriffen, jedoch ohne, dass dabei immer genau verstanden wurde, worum es eigentlich gehen sollte: das bloße Umtaufen einer bereits bestehenden strukturierten Ansammlung ähnlicher Unternehmen zum förderungswürdigen „Cluster“ kann bei weitem nicht ausreichen. Die berechtigte Kritik an dem inflationären Gebrauch des Clusterbegriffs, der sich in Deutschland und Europa aus diesem Grund mittlerweile entwickelt hat, sollte indessen nicht dazu führen, dass das Clusterkonzept *per se* in völligen Misskredit gerät.

Unabhängig von der Diskussion und Formulierung formeller Clusterförderkonzepte, gibt es in Nordrhein-Westfalen und anderen Teilen Deutschlands und Europas schon seit langem eine faktische Clusterförderung. Beispielsweise wies die auf die Restrukturierung der Dortmunder Wirtschaft im Gefolge des Abbaus der Kohle- und Stahlindustrie abzielende strukturpolitische Förderung schon vor Jahrzehnten alle Züge einer „Clusterförderung“ auf, obwohl sich dieser Begriff damals noch längst nicht eingebürgert hatte. Die Erfolge der Dortmunder Restrukturierungsmaßnahmen sind indessen nach den vorliegenden Informationen durchaus beachtlich.

In Nordrhein-Westfalen ist das „Clusterkonzept“ erst in den 1990er Jahren heimisch geworden. Hier sind insbesondere die durch den *Regionalverband Ruhr (RVR)* und die *Projekt Ruhr GmbH* entwickelten Ansätze für eine Clusterförderung im Ruhrgebiet zu erwähnen, in deren Rahmen teils identische, teils unterschiedliche Cluster für den größten deutschen Agglomerationsraum definiert wurden. Die von uns hierzu jüngst geäußerte Kritik bezog

sich auf das Wie der so eingeleiteten Förderung, nicht aber auf das berechnete Anliegen, im Ruhrgebiet auf kooperativer Basis – Gebietskörperschaften, Unternehmen, Kammern, Verbände – Cluster zu identifizieren, die in den Genuss einer systematischen Förderung kommen sollten.

Für Nordrhein-Westfalen insgesamt ist die Untersuchung des IAT zu erwähnen, in der relevante Technologiefelder daraufhin untersucht wurden, inwieweit diese für eine Clusterförderung in Betracht kämen. Diese Studie erkundete das Terrain *explorativ*. Eine aufwändige empirische Erfassung der Potenziale der identifizierten sektoralen Schwerpunkte wurde in diesem Rahmen allerdings nicht durchgeführt. Dies wäre unserer Einschätzung nach allerdings unbedingt erforderlich, will man das Cluster-Konzept in Zukunft als ein fruchtbares Instrument der Innovationspolitik des Landes nutzen. Insbesondere sollte eine effiziente Clusterstrategie unseres Erachtens folgende *Voraussetzungen* erfüllen:

- sich vornehmlich auf solche Branchen und Technologiefelder konzentrieren, welche für die erfolgreiche Bewältigung des Strukturwandels *strategische* Bedeutung haben;
- auf einer *soliden* Informationslage aufbauen, was voraussetzt, dass präzise, fakten- und datengestützte Vorstellungen über die in dem als „Cluster“ definierten Segment der Unternehmenspopulation zu Beginn der Förderung vorhandenen wirtschaftlichen Potenziale bestehen;
- auf einem *überzeugenden* Konzept beruhen, das klare, nachprüfbare Ziele der Clusterförderung definiert, beschreibt, welche Ressourcen eingesetzt werden sollen und über die für den späteren Erfolg oder Misserfolg verantwortlichen Hauptakteure und die praktische Organisation des Clusters Auskunft gibt;
- vorrangig dort ansetzen, wo im Ergebnis von Marktprozessen und ergänzendem früherem staatlichen Engagement bereits eine „*kritische Masse*“ für die Entwicklung des Branchenkomplexes vorhanden ist;
- ausreichende staatliche Ressourcen *mobilisieren*, um der Entwicklung des „Clusters“ wesentliche Impulse verleihen zu können;
- *nicht kraft staatlichen Verwaltungsakts* verkündet, sondern *im Rahmen von wettbewerblichen Verfahren* zum Zweck des Erhalts einer Förderung das Engagement von durchsetzungsfähigen Akteuren der regionalen Wirtschaft und Wissenschaftslandschaft einfordert und dieses Engagement von einer breiten Zustimmung der wesentlichen regionalen Akteure getragen werden;

- in regelmäßigen Abständen im Bezug auf die erzielten (Netto-)Erfolge durch externe Gutachter gemäß dem heutigen Stand der Forschung *evaluiert* werden.

Die bislang definierten Cluster bzw. – im Ruhrgebiet – „Kompetenzfelder“ erfüllen die hier aufgelisteten Kriterien zum großen Teil nicht. Das heißt natürlich nicht, dass all diese Initiativen grundsätzlich negativ zu bewerten seien. Eine negative pauschale Bewertung verbietet sich hier in gleichem Maße wie ein blindes Vertrauen in die bisherige Förderrhetorik. Erst nach einer genauen Prüfung ließe sich über Substanz und Potenzial der diversen „Clusterinitiativen“ urteilen, was im Rahmen dieses Innovationsberichts natürlich nicht möglich ist.

Die offene Definition des Zielgebiets bei der Strukturfondsförderung aus dem EFRE in der Förderperiode 2007-2013 könnte ein guter Anlass dafür sein, über eine sinnvolle Ausdehnung des Clusterkonzepts auf ganz Nordrhein-Westfalen nachzudenken. Diese fand bisher in Gestalt der „Kompetenzfelder“ vor allem auf das Ruhrgebiet Anwendung, während andere Initiativen unter einem anderem Etikett figurierten. Im Ruhrgebiet gibt es zweifellos Ansätze für eine auf Spitzentechnologie setzende Clusterförderung, sodass die Region nicht fürchten muss, unter einer derartigen Ausdehnung des Förderkonzepts zu leiden. Ein Beispiel hierfür ist die Dortmunder Mikrosystemtechnik, bei der die Innovationsanstrengungen der vergangenen Jahrzehnte bemerkenswerte Resultate erbracht haben.

Die in NRW entstandenen neuen Industrie- und Dienstleistungsstrukturen sollten insgesamt ausgebaut und infrastrukturell unterstützt werden, auch, aber nicht nur im Ruhrgebiet. Bei der Clusterförderung, will man sie ernsthaft und nicht nur rhetorisch verfolgen, kann es keineswegs nur um die wirtschaftliche Revitalisierung strukturschwacher Regionen gehen, sondern es muss gerade auch die Förderung von bereits arrivierten und rasch aufsteigenden Technologieregionen angestrebt werden. Insbesondere bringt der Aachener Technologiekomplex um die RWTH ein beachtliches Potenzial in die Innovationsszene des Landes Nordrhein-Westfalen ein. Auf Köln/Bonn, Düsseldorf, Wuppertal, Münster, Paderborn, Bielefeld und Siegen trifft mit jeweils spezifischen sektoralen Konstellationen und spezifischen Stärken und Schwächen Ähnliches zu.

Zu diesem Themenkomplex gehört auch die Unterstützung technologieorientierter Gründungen durch die Innovationspolitik. Das Gründungsgeschehen insgesamt kann jedoch allenfalls langfristig und vorzugsweise indirekt von staatlicher Seite beeinflusst werden. Sein Ausmaß wird unserer Einschätzung nach bei weitem stärker durch *langfristig* wirksame Strukturkonstanten bestimmt und ist daher gegenüber staatlicher Förderung letztlich resistenter, als man dies zuweilen in Forschung und Politik wahrhaben woll-

te. In einem anderen Licht sind allerdings die Gründungen aus der Arbeitslosigkeit heraus zu betrachten. Diese sind aus begreiflichen Gründen in hohem Maße für eine öffentliche Förderung empfänglich. Der volkswirtschaftliche Nutzen der hierdurch in Gang gesetzten zusätzlichen Gründungen ist allerdings umstritten und steht im Rahmen dieser Studie nicht im Mittelpunkt.

Die große Herausforderung der staatlichen Gründungsförderung liegt unserer Auffassung nach auf dem Feld der *technologieorientierten* Gründungen, hierunter nicht zuletzt bezüglich junger Technologieunternehmen, die im Umkreis der Hochschulen gegründet werden. Grundsätzlich ist zu bedenken, dass ein Teil der Hightechgründer bundesweit mobil ist und damit tatsächlich durch gute Umfeldler „attrahierbar“. Die Exzellenz der vorherherrschenden Forschungsinfrastruktur entscheidet hierbei maßgeblich über die Anziehungskraft für Wissenschaftler und externe Gründer. Zugleich spielen natürlich wohl auch weiche Standortfaktoren (geographische Attraktivität der Region, kulturelles Angebot u.a) eine Rolle.

Anzusetzen wäre demnach bei der Stärkung regionaler Kompetenzzentren, die nachvollziehbar eine ökonomische Stärke vorzuweisen haben. Hierbei empfiehlt sich eine stärkere Fokussierung auf individuelle Stärken und Fähigkeiten der jeweiligen Region. Aus Landessicht sollten zur Auswahl der förderwilligen Orte und Zentren Wettbewerbsmechanismen implementiert werden. Eine Förderung allein auf Zuruf einer einzelnen Region erscheint hingegen wenig effizient.

Nordrhein-Westfalen hat als früh „arriviertes“ und nach dem zweiten Weltkrieg tonangebendes Industrieland lange Zeit weitgehend darauf *verzichtet*, gezielt um auswärtige Investoren aus Deutschland, Europa und der übrigen Welt zu kämpfen. In Zeiten eines intensiven europäischen und globalen Standortwettbewerbs ist eine solche Zurückhaltung obsolet bzw. ein im Hinblick auf die Förderung des Strukturwandels teuer bezahlter Luxus geworden. Bei einem grundsätzlichen Neuaufbruch in dieser Frage ist nicht nur ein Konzept zur Gewinnung von Investoren gefragt, sondern auch eine jederzeit ansprechbare staatliche Bürokratie – bis hin zu den Entscheidungsträgern in der Landesregierung. Die Beispiele Bayerns und Sachsens zeigen, dass systematische Bemühungen um attraktive Investoren offenbar zumindest auf lange Sicht Früchte tragen.

ANSATZPUNKTE FÜR KOOPERATIONEN MIT DEN BENELUXSTAATEN

Trotz der Unterschiedlichkeit sowohl der Wirtschaftsstrukturen als auch der Innovationssysteme zwischen den Beneluxstaaten einerseits und NRW andererseits gibt es zwischen diesen Regionen auch Gemeinsamkeiten: Hierzu

zählen etwa der ehemals hohe Anteil von *Altindustrien* in bestimmten Regionen der betreffenden Länder wie z.B. in Wallonien in Belgien, in Limburg in den Niederlanden oder dem Ruhrgebiet in NRW. Neben der damit verbundenen schwachen wirtschaftlichen Entwicklung sind diese Regionen zudem durch moderate Forschungs- und Entwicklungsintensitäten gekennzeichnet, was nicht nur im Lichte der Umsetzung des Barcelona-Ziels problematisch erscheint.

Betrachtet man die Regionen als Ganzes, entwickelte sich NRW gemessen am BIP-Wachstum seit den 1970er Jahren deutlich *schlechter* als die Beneluxländer. Zwar ist das reale Pro-Kopf-Einkommen in NRW immer noch höher als in Belgien und den Niederlanden, der einstmalige beträchtliche Einkommensabstand hat sich in den vergangenen Jahrzehnten aber spürbar verringert. Was den Innovationsbereich anbelangt, ist die für NRW im Vergleich zu den südlichen Bundesländern festgestellte *Forschungslücke* im Wirtschaftssektor auch gegenüber Belgien und den Niederlanden zu beobachten: Zwar haben die drei Länder eine nominell ähnlich niedrige Forschungsintensität, die Niederlande und Belgien verzeichnen aber auch wesentlich geringere Industrieanteile, insbesondere in den forschungsintensiven Sektoren des Verarbeitenden Gewerbes. Daraus ist zu folgern, dass die Intensität der forschungsaktiven Industrieunternehmen in Belgien und den Niederlanden höher ist als die in den NRW-Unternehmen.

Ein möglicher Weg, um die aufgezeigten wirtschaftlichen Probleme zu überwinden und den Innovationsbereich stärker zur Entfaltung zu bringen, ist die Intensivierung der Kooperationsbeziehungen dieser direkten Nachbarn im Innovationsbereich. Eine enge Zusammenarbeit zwischen NRW und seinen Nachbarländern liegt schon aufgrund der geographischen Nähe und dem bereits heute recht hohen Grad der Verflechtung von Wirtschaft, Wissenschaft und Verkehr nahe. In diesem Zusammenhang wurden bereits mehrere Abkommen geschlossen bzw. Erklärungen seitens der zuständigen Ministerien der Länder abgegeben (Stichwort „*Münsteraner Erklärung*“), die aber einen eher allgemeinen Charakter haben. Es wäre jedoch unseres Erachtens notwendig, eine noch weitaus engere grenzüberschreitende Zusammenarbeit anzuvisieren. Verstärkt unterstützt werden sollten – politisch wie finanziell – dabei wohl vor allem solche grenzüberschreitenden Kooperationen, die zum einen bereits enge Kooperationsbeziehungen zu den Beneluxländern pflegen und zum anderen schon in einem der von uns identifizierten NRW-Zukunftstechnologiefelder aktiv sind, wie beispielsweise der Biotechnologie, der Nanotechnologie, den Neuen Werkstoffen oder der Medizintechnik.

In Frage kommt für diese verstärkende Unterstützung nach unserer Einschätzung in erster Linie der *Hochschulbereich*, da dieser sowohl in Wollo-

nien und Flandern als auch vor allem in den Niederlanden sehr gut ausgebaut zu sein scheint. Insofern bieten sich diesbezüglich für NRW sehr gute Möglichkeiten für den Ausbau von Forschungsk Kooperationen mit den Beneluxländern. Ansatzpunkte für die Konzipierung eigener, ähnlich ausgerichteter Förderprogramme bzw. für grenzüberschreitende Kooperationen, von denen sich die Innovationspolitik Nordrhein-Westfalens inspirieren lassen könnte, wären beispielsweise einige bereits existierende Programme Belgiens und der Niederlande. Konkret scheinen uns etwa das wallonische Cluster-Programm „*Clusters and technology clusters*“, der „*Flemish Innovation Fund*“, das niederländische Programm „*Casimir experiments*“ oder die niederländischen „*Innovation vouchers*“ interessant zu sein, um nur einige wenige Beispiele zu nennen.

Zudem wäre der Aufbau einer staatlich geförderten und damit unabhängigen Institution vergleichbar der niederländischen TNO (*Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, The Netherlands Organisation for Applied Scientific Research*) in Erwägung zu ziehen, die Auftragsforschungsprojekte vermittelt und Expertenwissen für Unternehmen und staatliche Institutionen bzw. Einrichtungen zur Verfügung stellt. Darüber hinaus werden in dieser Einrichtung Produkte und Dienstleistungen getestet und zertifiziert. Schließlich gehört die Unterstützung junger innovativer Unternehmen sowie die Entwicklung und Anwendung innovativen Wissens durch den Ausbau enger Kontakte mit den entsprechenden Forschungseinrichtungen einerseits und den Unternehmen andererseits zu ihren Hauptaufgaben.

Eine ähnlich ausgerichtete, von den Beneluxländern und NRW gemeinsam getragene Institution könnte eine geeignete Plattform darstellen, um dadurch die Kooperationsneigung der potenziellen Partner jenseits der jeweiligen Landesgrenzen stärker zur Entfaltung zu bringen und auf eine bessere institutionelle Grundlage zu stellen. Die Aufgabe einer derartigen zentralen Institution wäre die Bündelung, Vernetzung und vor allem Koordinierung sämtlicher seitens der NRW-Landesregierung unterstützter Aktivitäten zur Intensivierung der Kooperationsbeziehungen zwischen NRW und den Beneluxländern. Einen entsprechenden politischen Willen sowie die Bereitschaft zur Unterstützung durch die an solchen Kooperationen interessierten Universitäten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen vorausgesetzt, könnte eine derartige Einrichtung der Innovationsfähigkeit Nordrhein-Westfalens und auch derjenigen der Nachbarländer wesentliche Impulse verleihen.

3.5 Politische Steuerung der Innovationspolitik

Die Strukturpolitiken Bayerns und Nordrhein-Westfalens verkörpern im deutschen föderalen System idealtypisch unterschiedliche politische Steuerungskonzeptionen. Während das bevölkerungsreichste deutsche Bundesland in seinen inneren Strukturen gewissermaßen den deutschen Föderalismus reproduziert, stellt sich der bayerische Zugriff auf die regionalen Verwaltungseinheiten des Landes und die staatliche Bürokratie insgesamt vergleichsweise zentralistisch dar. Innovations- und strukturpolitische Projekte lassen sich unter diesen Bedingungen leichter auf den Weg bringen.

Nun lassen sich die bayerischen Verhältnisse natürlich nicht ohne weiteres auf Nordrhein-Westfalen übertragen. Zu unterschiedlich sind die Verwaltungstraditionen, zu unterschiedlich auch die politischen Strukturen. Aber gewisse Elemente daraus sind für Nordrhein-Westfalen durchaus attraktiv: z.B. eine große, über viele Legislaturperioden hinweg praktizierte Konsequenz in der Verfolgung strukturpolitischer Ziele, die Entwicklung und Durchsetzung von konsistenten politischen Konzepten, die Abstimmung der Aktivitäten der verschiedenen Teile der Förderbürokratie sowie kurze Wege auswärtiger Investoren zu den politischen Entscheidungsträgern. Auch die baden-württembergische Innovations- und Strukturpolitik weist manche der angesprochenen Stärken auf, obwohl hier der zentralistische Zug der Politik weniger ausgeprägt ist als im Freistaat.

Die Entwicklung eines dicht angelegten Netzes von Institutionen der Wirtschaftsförderung in Nordrhein-Westfalen war eine sachlich gerechtfertigte Reaktion auf die außergewöhnlichen strukturellen Herausforderungen, denen sich das Land an Rhein und Ruhr gegenübergestellt sah. Dass die bestehenden Institutionen regelmäßig auf ihre Wirksamkeit (Erreichung der gesetzten Ziele) und Effizienz (Kosten-Nutzen-Relationen) geprüft werden, sollte nunmehr zur Selbstverständlichkeit werden. Das Beispiel der deutschen Hochschulen, bei denen jegliche Evaluation des Lehr- und Forschungsbetriebs zwar vor geraumer Zeit noch als reine Zumutung empfunden wurde, diese jedoch inzwischen eher zur Normalität gehört, lehrt bei aller durchaus berechtigten Kritik an der konkreten Umsetzung des Evaluationsgedankens in diesem Bereich, dass Widerstände gegen effiziente Kontrollmechanismen durchaus überwunden werden können.

Politische Interventionen könnten vor allem dadurch an Durchschlagskraft gewinnen, dass die einschlägigen Förderaktivitäten in der Landesregierung stärker *gebündelt* werden. Soweit unterschiedliche Ministerien im Spiel sind, was in der Natur der Ressortabgrenzungen liegt und daher kaum zu vermeiden ist, sollten wirksamere Abstimmungsmechanismen geschaffen werden. Fehlende Abstimmung der Aktivitäten zwischen den Ressorts und innerhalb der Ressorts war in der Vergangenheit wohl stets ein Problem. In die

Abstimmung sollten auch die NRW-Bank, die Förderbank für Nordrhein-Westfalen und die Förderinstitutionen der Gebietskörperschaften einbezogen werden.

In der Innovationsförderung sollte nicht zuletzt *wettbewerbliche Ansätze* stärkere Berücksichtigung finden, wo immer dies sachlich möglich ist. Die diesbezüglichen Orientierungen in der Strukturfondsförderung für die Förderperiode 2007 – 2013 weisen hier den richtigen Weg.

Generell fehlt es augenblicklich an einem *Monitoring* einschlägiger Förderaktivitäten, das den Entscheidungsträgern jederzeit eine zuverlässige Übersicht über alle Förderaktivitäten nach Förderschwerpunkten, Förderarten und Zielgruppen der Förderung an die Hand geben könnte. Hierbei sollten nicht nur finanzielle Fördertransaktionen, über die am ehesten die NRW-Bank Rechenschaft ablegen kann, systematisch erfasst werden, sondern auch solche Aktivitäten, bei denen es primär um den Aufbau von Innovationsnetzwerken und Ähnlichem geht. Dokumentiert werden sollten die Ziele des jeweiligen Engagements, die zu ihrer Erreichung eingesetzten Instrumente und finanziellen Mittel und natürlich auch regelmäßig die objektiv erfassbaren Ergebnisse. Solches ist nicht nur für die spätere fundierte Evaluation – die durch das Monitoring nicht ersetzt werden kann – unabdingbar, sondern verschafft auch den Entscheidungsträgern eine bessere Übersicht über die laufenden Aktivitäten und gibt ihnen damit die Chance, ggf. steuernd einzugreifen.

Zugleich würde durch ein solches Monitoring für die parlamentarischen Gremien und die Öffentlichkeit die nötige Transparenz geschaffen. Die zuständigen Gremien können letztlich nur dann intelligent und verantwortungsvoll über die Verwendung der knappen Landesmittel entscheiden, wenn über Ausmaß und Natur der laufenden Aktivitäten völlige Transparenz herrscht. Will das Land für Investoren und andere Leistungsträger der künftigen Wissensgesellschaft attraktiv sein, dann sollte auch für Außenstehende jederzeit klar sein, inwieweit das Land die Verbreitung neuer Technologien, Forschungsprozesse oder Innovationstätigkeiten von Unternehmen – direkt und indirekt, alleine oder zusammen mit anderen – fördert. Wir schlagen daher den Aufbau eines wirksamen, möglichst unbürokratischen und effizienten Monitoringsystems für alle Aktivitäten der Wirtschaftsförderung vor, hierunter natürlich auch der Innovationsförderung, denn eine zeitgemäße Innovationspolitik benötigt auch zeitgemäße Steuerungsmechanismen.

Stifterverband für die
Deutsche Wissenschaft
Wissenschaftsstatistik gGmbH
Barkhovenallee 1
45239 Essen

Tel.: 0201/8401-0
Fax: 0201/8401-431
e-mail: wissenschaftsstatistik@
stifterverband.de

Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1-3
45128 Essen

Tel.: 0201/8149-0
Fax: 0201/8149-200
e-mail: rwi@rwi-essen.de
<http://www.rwi-essen.de>

Das RWI Essen ist Mitglied
der Leibniz-Gemeinschaft