

Institut Arbeit und Technik

im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen

Jahrbuch 2003/2004

Inhaltsverzeichnis

Gerhard Bosch

„ Finanzierung Lebenslangen Lernens: der Weg in die
Zukunft“ 7

Gabi Schilling

Flexible Arbeitszeitgestaltung in kleinen und mittleren
Unternehmen 23

Sebastian Schief

Fünfundfünfzig, weiblich, ohne Ausbildung sucht..... 35

Karin Esch und Sybille Stöbe-Blossey

Beratung im Netzwerk: Das Konzept der „ aktiven
Moderation“ 53

Ulrich Mill, Detlef Bonnemann und Hansjürgen Paul

E-Learning in KMU 69

Elke Dahlbeck, Josef Hilbert und Wolfgang Potratz

Gesundheitswirtschaftsregionen im Vergleich:
Auf der Suche nach erfolgreichen
Entwicklungsstrategien 82

Rainer Fretschner und Paul Wolters

Die Wissensbasis der Gesundheitswirtschaft 103

Stephan von Bandemer, Michaela Evans und Josef Hilbert

Gesundheitswirtschaft: Die große Hoffnung auf des
Messers Schneide?..... 119

Karen Jaehrling

Wischen in der Wissensgesellschaft136

Claudia Weinkopf

Personal-Service-Agenturen.....153

Stefan Gärtner und Judith Terstriep

Dortmunder IT-Wirtschaft zwischen profiliertem
Kompetenzfeld und lokaler Querschnittsbranche170

Walter Weiß

Beteiligung an beruflicher Weiterbildung 185

Ernst Helmstädter

Zur Ökonomik des Wissens..... 198

Wolfgang Paulus und Karin Weishaupt

Wissenslogistik als neue zentrale Dienstleistung des
Servicebereichs Information und Kommunikation209

Jochen Bleckmann

Organisation, Personal und Haushalt.....221

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

des Instituts Arbeit und Technik.....227

Veranstaltungen 01.08.2003 bis 31.07.2004.....231

Veröffentlichungen aus dem IAT vom 01.08.2003

bis zum 31.07.2004 238

Rainer Fretschner und Paul Wolters

Die Wissensbasis der Gesundheitswirtschaft

Medizin, Gesundheitswissenschaften und *life sciences* in Nordrhein-Westfalen – ein Überblick

1 Einleitung

Die Gesundheitswirtschaft ist nicht nur eine äußerst personal- und beschäftigungsintensive Dienstleistungsbranche, sondern sie zählt auch zu den wissens- und technologieintensiven Wirtschaftsbereichen. Der medizinisch-technische Fortschritt, soziale und technische Innovationen bei der Betreuung zu Hause lebender älterer Menschen oder die telemedizinische Vernetzung stationärer und ambulanter Versorgungseinrichtungen sind ohne wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsleistungen in den Bereichen Medizin und Gesundheitswissenschaften, Medizintechnik und anderen gesundheitsrelevanten Disziplinen nicht möglich.

Ziel dieses Artikels ist es, die Wissensbasis der nordrhein-westfälischen Gesundheitswirtschaft in ihren Grundzügen zu skizzieren, die vorhandenen Kompetenzen und Potenziale in den Bereichen Forschung und Entwicklung überblicksartig darzustellen und dabei auf zentrale Herausforderungen und Entwicklungsmöglichkeiten hinzuweisen. Der Artikel konzentriert sich dabei auf die Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte in der Medizin, den Gesundheitswissenschaften und den *life sciences*.

2 Die medizinischen Fakultäten in NRW

Derzeit wird an 37 staatlichen und 20 anerkannten privaten Hochschulen in Nordrhein-Westfalen geforscht und gelehrt, mehr als 500.000 Studierende sind an den nordrhein-westfälischen Hochschulen eingeschrieben. Dieses enorme Wissenspotenzial stellt eine der zentralen Grundlagen der Gesundheitswirtschaft dar, denn die Entwicklung neuer Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten setzt anspruchsvolle Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sowie eine Lehre auf hohem

fachlichen Niveau voraus. Die Sicherung des Qualitätsstandards in Forschung und Lehre sowie die Förderung und Intensivierung der Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind zentrale Voraussetzungen, um den Entwicklungen in der nordrhein-westfälischen Gesundheitswirtschaft auch weiterhin neue Impulse zu verleihen.

Eine besondere Funktion kommt dabei den acht medizinischen Fakultäten und Universitätskliniken in NRW zu. Medizinische Forschung wird in Nordrhein-Westfalen neben den Universitäten in Aachen, Bochum, Bonn, Düsseldorf, Duisburg-Essen, Köln und Münster auch an der privaten Universität Witten-Herdecke betrieben.¹ Die Universität Bielefeld stellt unter strukturellen Gesichtspunkten eine Besonderheit dar, denn mit der Fakultät für Gesundheitswissenschaften verfügt die Universität über die bundesweit erste und bisher einzige Einrichtung dieser Art und gilt als führend im Bereich der interdisziplinären Präventionsforschung sowie der Forschung in den Feldern *Public Health*, Versorgungsforschung und Pflegewissenschaften.

An den medizinischen Fakultäten in NRW nehmen jährlich rund 2.000 Studierende das Studium der Humanmedizin auf, weitere 300 beginnen zusätzlich das Studium der Zahnmedizin. Nach Angaben der Strukturkommission Hochschulmedizin NRW zählten im Jahr 2000 die medizinischen Fakultäten der Universität Münster mit 113 Professoren und der Universität Düsseldorf mit 110 Professoren zu den größten medizinischen Fachbereichen des Landes. Die Zahl des hauptberuflichen wissenschaftlichen Personals (im Landesdienst) an den Hochschulkliniken des Landes NRW belief sich im Jahr 2002 auf 7.732 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Differenziert nach Professoren, Dozenten und Assistenten sowie wissenschaftlichen Mitarbeitern ergibt sich folgendes Bild:

¹ Die Universitäten Aachen, Bonn, Düsseldorf, Köln, Münster sowie die private Universität Witten-Herdecke verfügen darüber hinaus über eine Fakultät für Zahnmedizin und entsprechende Behandlungskapazitäten.

Hauptberuflich tätiges wissenschaftliches Personal an ausgewählten Hochschul-Kliniken im Jahr 2002				
	Professoren	Dozenten / Assistenten	Wiss. Mitarbeiter	Gesamt
Aachen	62	103	1.021	1.186
Bochum*	26	24	143	193
Bonn	89	111	982	1.182
Düsseldorf	94	89	1.072	1.255
Essen	65	70	762	897
Köln	138	86	1.127	1.351
Münster	108	165	1.395	1.668
NRW gesamt	582	648	6.502	7.732
Quelle: LDS Hochschulstatistik (Sonderauswertung);				
* Die geringe Zahl an Professoren in Bochum erklärt sich durch das sog. dezentrale „Bochumer Modell“, da hier die Professoren, die nicht im Landesdienst stehen, nicht erfasst werden (können).				

Rund ein Sechstel der gesamten Ausgaben für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen konzentrieren sich auf die Hochschulmedizin. Neben der staatlichen Grundfinanzierung spielt die sog. Drittmittelfinanzierung auch in der medizinischen Forschung eine bedeutende Rolle – Tendenz steigend. Ein möglicher Indikator zu Messung der Forschungsintensität eines Fachbereiches bildet neben der Anzahl des wissenschaftlichen Personals deshalb die Höhe der eingewobenen Drittmittel. In NRW weisen im Jahr 2000 die Universitäten Bochum (489.464 DM), Köln (401.636 DM) und Essen (371.611 DM) die höchsten Drittmittelquoten (gemessen als Drittmittel pro C3-/C4-Stelle) aus.

Zur Messung und Bewertung von Forschungsleistungen sowie zur Identifizierung von Forschungsschwerpunkten ließe sich auf den *Science Citation Index* zurückgreifen. Auf dieser Grundlage könnte ein grober Überblick über die Forschungsschwerpunkte der nordrhein-

westfälischen medizinischen Fakultäten nach den großen Forschungsbereichen erstellt werden.²

Allerdings zeigen sich gerade im Bereich der medizinischen Forschung schwerwiegende Probleme bei der Erstellung von *rankings*, denn die medizinische Forschung weist einen hohen internen Differenzierungsgrad auf und es macht ganz offensichtlich wenig Sinn, die kardiologische Forschung des Standorts A gegen die onkologische Forschung des Standorts B antreten zu lassen – umso weniger, als heute keine Fakultät auf allen Gebieten der medizinischen Forschung auf hohem internationalen Niveau präsent sein kann.

Die Strukturkommission Hochschulmedizin setzt aus diesen Gründen weniger auf isolierte Exzellenz als vielmehr auf die Entwicklung kooperativer Strukturen, die sich aus der Sache, d. h. dem konkreten Forschungsgegenstand oder Forschungsziel heraus, ergeben. In gleicher Weise verfährt die Studie des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (2002) im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Medizinischen Fakultätentages. Statt auf ein *ranking* zielen diese Berichte auf die Schaffung von Transparenz der inhaltlichen Forschungsschwerpunkte, die es der Industrie, der Politik und nicht zuletzt auch der Öffentlichkeit erlaubt, auf dieser Basis rationale Entscheidungen zu treffen.

Die medizinische Forschungslandschaft in Nordrhein-Westfalen ist durch eine große thematische Breite gekennzeichnet. Bei aller Vielfalt im Detail lassen sich jedoch thematische Schwerpunktbildungen und universitäre Profilierungsansätze ausmachen. Die medizinischen Fakultäten und Universitätskliniken des Landes Nordrhein-Westfalen haben sich im Sommer 2002 im Rahmen von Zielvereinbarungen auf folgende Forschungsschwerpunkte an den einzelnen Standorten verpflichtet (vgl. zum folgenden auch Wissenschaftsrat 2004b):

- Aachen: *Life Sciences* (incl. Biomaterialien), Molekulare Krankheitspathogenese; Medizin - Umwelt - Technik; Zentrales Nervensystem; Kardiovaskuläre Medizin;

² Eine ausführliche Darstellung der medizinischen Forschungsschwerpunkte in der Bundesrepublik auf der Grundlage detaillierter quantitativer bibliometrischer Analysen findet sich in der Studie „Mapping the scientific performance of German medical research: an international comparative bibliometric study“ von Tijssen/van Leeuwen/van Raan 2002.

- Bochum: Neurobiologische Medizin; Pneumologie /Arbeits- und Umweltmedizin; Hypertonie; Molekulare Humangenetik; Biomedizinische Technik;
- Bonn: Neurowissenschaften; Genetische Grundlagen und Genetische Epidemiologie menschlicher Erkrankungen; Hepagastroenterologie; Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems;
- Düsseldorf: Neuro- und Verhaltenswissenschaften; Umweltmedizin; Hepatologie; Onkologie/Tumorbiologie; Kardiale und Vasculäre Krankheiten; Infektionsbiologie; Diabetologie und Stoffwechselkrankheiten; Gesundheitswissenschaften;
- Essen: Herz-Kreislauf; Onkologie; Transplantation;
- Köln: Herz- und Gefäßerkrankungen; Molekulare Analyse körpereigener Abwehrmechanismen bei Tumorwachstum, Entzündung und Infektion; Onkologie; Neurowissenschaften; Gesundheitsökonomie, klinische Studien, Medizin und Gesellschaft (im Aufbau);
- Münster: Entzündungsreaktionen und Transplantation; Kardiovaskuläre Medizin; Reproduktionsmedizin; Tumormedizin, Neuromedizin.

Die Universität Witten/Herdecke, die als private Hochschule nicht in der Hochschullandkarte aufgeführt ist, konzentriert sich auf die Schwerpunkte Komplementärmedizin (z. B. Homöopathie), Pflegewissenschaften und Zahnmedizin.

Die genannte Schwerpunktbildung spiegelt sich in den medizinischen Sonderforschungsbereichen (SFB) wieder, die derzeit an drei nordrhein-westfälischen Hochschulen angesiedelt sind:

- Bonn: Molekulare Grundlagen zentralnervöser Erkrankungen,
- Bonn: Mesiale Temporallen-Epilepsien,
- Düsseldorf: Molekulare und zelluläre Mediatoren exogener Noxen,
- Düsseldorf: Experimentelle Hepathologie,
- Düsseldorf: Molekulare Analyse kardiovaskulärer Funktionen und Funktionsstörungen,
- Münster: Mechanismen der Entzündung,
- Münster: Intrazelluläre und zelluläre Bewegungen.

Die Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld hat ihre Schwerpunkte in Forschung und Lehre in den die Medizin ergänzenden Bereichen der Gesundheitsforschung. Sie befasst sich in

sieben Arbeitsgruppen mit folgenden Themenbereichen: Sozialepidemiologie und Gesundheitssystemgestaltung, Bevölkerungsmedizin und biomedizinische Grundlagen, Epidemiologie und Medizinische Statistik, Prävention und Gesundheitsförderung, Management im Gesundheitswesen, Versorgungsforschung und Pflegeforschung, Umwelt und Gesundheit sowie Demografie und Gesundheit. *Public-Health*-Schwerpunkte in Forschung und Lehre gibt es in NRW zudem an den medizinischen Fakultäten in Düsseldorf und Köln.

Die Universitätskliniken

Die Kliniken der Universitäten Bonn, Köln, Düsseldorf, Duisburg-Essen und Münster sowie der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, die seit einiger Zeit als selbständige Einrichtungen des öffentlichen Rechts fungieren, sind Krankenhäuser der Maximalversorgung. Sie unterhalten zum Zwecke der Ausbildung zudem Ambulanzen und Polikliniken für die ambulante Patientenversorgung.

Zwei der acht medizinischen Fakultäten verfügen nicht über eine angeschlossene Universitätsklinik:

- Die Fakultät der Universität Bochum ist im klinischen Bereich nach dem dezentralen Bochumer Modell gestaltet, nach dem sie mit umliegenden Kliniken in eigener Trägerschaft zusammenarbeitet.
- Die private Universität Witten-Herdecke verfährt ähnlich wie Bochum und kooperiert ebenfalls mit den Kliniken der Region.

Anders als alle anderen Fächer dienen die universitätsmedizinischen Einrichtungen nicht nur der Forschung und Lehre, sondern erbringen zudem per Gesetzesauftrag Krankenversorgungsleistungen für die Bevölkerung. Die Universitätsmedizin hat damit nicht nur Einsparmaßnahmen zu verkraften, die durch die Absenkung der Landes deszuführungsbeträge und die Kürzung der Hochschulbaufinanzierung auftreten, sie hat gleichzeitig alle Reduktionen in der Finanzierung des öffentlichen Gesundheitswesens zu bewältigen.

Als Krankenhäuser der Maximalversorgungsstufe (IV) versorgen die Hochschulkliniken die Schwerstkranken, die von den Krankenhäusern der niedrigeren Versorgungsstufen nicht aufgenommen werden können. Das führt dazu, dass in den 34 Universitätskrankenhäusern in Deutsch-

land 17,5 % der intensivmedizinischen Versorgung erfolgt. Ambulanzen der Hochschulkliniken nehmen faktisch einen besonderen Auftrag in der Krankenversorgung wahr, der über den „für Forschung und Lehre erforderlichen Umfang“ (§ 117, Abs. 1, SGB V) weit hinausgeht.

Universitätskliniken bilden einen wesentlichen Schrittmacher des medizinischen und medizintechnischen Fortschritts. Vor diesem Hintergrund verwundert es dann auch nicht, dass die Strukturkommission Hochschulmedizin vor allem die Bedeutung der Klinischen Forschung an den medizinischen Fakultäten für den beachtlichen medizinischen Fortschritt in der Bundesrepublik betont. Im Unterschied zu anderen Fachbereichen verfügen die medizinischen Fakultäten über einen direkten Zugang zur klinischen Praxis, der den Transfer von Erkenntnissen aus der Forschung in die Anwendung, d. h. die Behandlung und Versorgung von Patienten, ermöglicht (vgl. Wissenschaftsrat 2004a).

Spitzenmedizin ist gerade auch im Interesse einer hochwertigen Breitenversorgung auf medizinische Forschung in Spezialbereichen angewiesen. Der Wissenschaftsrat kommt in seiner jüngsten umfassenden Analyse der Universitätsmedizin zu dem Ergebnis, dass die Medizin an den Hochschulen mit inhaltlicher und struktureller Weiterentwicklung reagieren muss, um künftig in Forschung, Lehre und Krankenversorgung auch international konkurrenzfähig zu bleiben (vgl. Wissenschaftsrat 2004a). Zu den zentralen Botschaften der Empfehlungen zählen:

- Vermeidung eines zukünftigen Ärztemangels durch die langfristige Sicherung der Kapazitäten;
- Einrichtung neuer Ausbildungswege;
- Ermöglichung von Weichenstellungen und Spezialisierungen während des Studiums;
- Stärkung der medizinischen Forschung.

Über bessere Ausbildungsprogramme, den verstärkten Auf- und Ausbau professioneller Studienzentren sowie allgemein durch den Ausbau der Infrastruktur für klinische Studien ist vor allem eine Stärkung der patientenorientierten Forschung anzustreben. Der Wissenschaftsrat sieht die Universitätsmedizin, die nicht nur für Forschung und Lehre zuständig ist, sondern darüber hinaus Krankenversorgungsleistungen für die Bevölkerung erbringt, angesichts der geforderten Einsparmaß-

nahmen der Hochschulen und der monetären Reduktionen im Bereich des öffentlichen Gesundheitswesens in einem besonderen Spannungsfeld. Seiner Meinung nach treten durch den verschärften Wettbewerb sowohl im Wissenschaftssystem als auch im Gesundheitswesen seit langem bekannte Strukturprobleme der Hochschulmedizin immer deutlicher zutage. Er appelliert an Bund und Länder, die besonderen Rahmenbedingungen der Universitätsmedizin bei allen weiteren Reformschritten adäquat zu berücksichtigen.

In diesem Appell wird auf Strukturen verwiesen, die auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) seit Jahren thematisiert und mit Empfehlungen und Förderungsangeboten bedacht werden. In ihrer Denkschrift „Klinische Forschung“ von 1999 leistet die DFG eine umfassende Analyse der klinischen Forschung in Deutschland – gerade auch unter Aspekten des internationalen Vergleichs. In dieser Schrift zeigt sie Defizite und deren Ursachen auf und unterbreitet Vorschläge zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die klinische Forschung sowie zu Fördermaßnahmen. Bei den Defiziten wird vor allem auf die mangelnde Institutionalisierung der klinischen Forschung in den Hochschulen verwiesen, was eine mangelnde Institutionalisierung der Ausbildung zur Forschung einschließt. Des Weiteren wird eine Stärkung von Forschungsprofilen und Forschungsschwerpunkten gefordert. Konsequenterweise werden unter dieser Zielsetzung die verstärkte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und strukturverbessernde Maßnahmen für die Forschung wie die Einrichtung von klinischen Forschergruppen angeregt.

Besonderes Gewicht legt die DFG auf die notwendige Stärkung im Bereich der patientenorientierten klinischen Forschung sowie der klinischen Studien. Betont wird der Bedarf an spezieller Forschungsprofessionalität, die derzeit an den Kliniken nicht durchgängig vorhanden sei. Den meisten Universitätskliniken fehle es noch an entsprechenden Strukturen und Programmen, welche die Durchführung von *good clinical practise* ermöglichen. Dringend erforderlich sei dazu in den klinischen Institutionen die Schaffung von personellen Einheiten, die sich hauptamtlich mit klinischen Studien befassen.

Bemerkenswert ist an dieser Stelle, wie weit überholte Strukturen der Gesundheitsversorgung auch dem Fortschritt der Spitzenmedizin und ihrer Forschungsbasis im Wege stehen können. Gerade für den produk-

tiven Transfer zwischen Spitzenmedizin und Breitenversorgung hat die patientenorientierte Forschung ein besonderes Gewicht. Sie kann ohne die grundlagen- und krankheitsorientierte Forschung nicht gedeihen, ist also auf deren Strukturveränderung angewiesen, die vor allem in einer stärkeren interdisziplinären Zusammenarbeit mit den Natur-, Technik- und Humanwissenschaften besteht. Während die grundlagen- und krankheitsorientierte Forschung in der Regel nur an Universitäten und entsprechenden außeruniversitären Einrichtungen möglich ist, sind patientenorientierte Forschungen im Sinne klinischer und epidemiologischer Studien prinzipiell in jeder größeren Klinik möglich, die über Einheiten mit wissenschaftlicher Orientierung verfügt. Die gesundheitswirtschaftliche Bedeutung solcher Vernetzungen kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden, da sich hier neben den direkten Effekten für die Versorgung neue Handlungsfelder für produktive Dienstleistungen ergeben.

Spitzenmedizinische Angebote – auch in der Breite

Eine besondere Verzahnung von spitzenmedizinischen Angeboten und der in die Breite reichenden Krankenversorgung ist in speziellen Bereichen der Hochschulmedizin anzutreffen. Sowohl in den stationären Einrichtungen der Universitätskliniken wie in deren Ambulanzen werden vielfach Patienten direkt in speziellen Fachgebieten behandelt, die in der Breite der Versorgung nicht zur Verfügung stehen. Diese Spitzenversorgung in ausgewiesenen Schwerpunktbereichen wird landesweit allerdings nicht nur von Universitätskliniken erbracht. So sind die acht Kliniken in eigener Trägerschaft, die den klinischen Bereich der medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum bilden, Beispiele für eine dezentrale, in die Breite reichende hochwertige medizinische Versorgung.

Aber auch andere Kliniken in verschiedenen Regionen in NRW haben sich im Zuge einer speziellen Profilbildung zu Anbietern spitzenmedizinischer Leistungen entwickelt. Der Trend geht gegenwärtig ohnehin zu Formen der Versorgung, die besonders in den Bereichen der chronischen Krankheiten in vernetzten Kompetenzzentren erfolgt. Am Beispiel der Brustzentren ist die Entwicklung besonders deutlich zu erkennen. Dort wird in interdisziplinärer und multidisziplinärer Zusammenarbeit eine Versorgung exzellenter Qualität angeboten, die von Exper-

ten verschiedener Fachrichtungen in enger Kooperation erbracht wird. Dabei gilt die Devise: Spezialisierung vor Ortsnähe. Allerdings sollen die Zentren ein enges Netz von Krankenhäusern, niedergelassenen Gynäkologinnen und Gynäkologen, weiteren Fachkräften und anderen notwendigen Versorgungsangeboten bilden. Das Modell ist auf die Versorgung anderer onkologischer Erkrankungen übertragbar. Ähnliche Versorgungsstrukturen sind zudem im Bereich der Herz-Kreislaufkrankheiten, der allergischen und pneumologischen Krankheiten und der Rückenleiden möglich.

Für wirtschaftliche und politische Akteure, die sich für die Entwicklung der Gesundheitswirtschaft engagieren, ist Spitzenmedizin vor allem aus zwei Gründen von Bedeutung:

- Spitzenmedizin ist ein wichtiger Input, damit neue, innovative Angebote entstehen können – sei es in der Medizintechnik oder auch bei neuen Dienstleistungen.
- Spitzenmedizin entwickelt in aller Regel eine „Strahlkraft“, die Gesundheitsstandorte überregional und international bekannt macht. Dies ist eine Voraussetzung dafür, dass Investoren und auch Patienten aus anderen Regionen aufmerksam werden.

Spitzenmedizin wird von Persönlichkeiten vertreten, die in Spezialeinrichtungen mit exzellenter technischer und personeller Ausstattung besondere, fachlich anerkannte Leistungen in der Medizin vollbringen. Diese Leistungen liegen auf dem Gebiet der Forschung oder der Patientenbehandlung. Auf jeden Fall jedoch gehört eine enge Verzahnung dieser beiden Bereiche dazu. Damit ist Spitzenmedizin auf einen institutionellen Rahmen angewiesen, der Verbindungen zwischen diesen Bereichen schafft. Spitzenmedizin ist auf Spitzenforschung angewiesen und beteiligt sich an ihr. Spitzenmedizin bedarf der optimalen Technik- und Geräteausstattung und natürlich der Fähigkeiten, neue Methoden und Verfahren zu erproben und gekonnt einzusetzen. Ein solch ausgewähltes Zusammenspiel von Wissenschaft und Praxis ist nachhaltig nur aufgrund institutioneller Profilierung und Schwerpunktsetzung an wenigen Orten möglich, die allerdings wegen des permanenten wissenschaftlichen und technischen Fortschritts einer fachspezifischen Ver-

netzung und Kooperation auf nationaler und internationaler Ebene bedürfen.³

Transparenz und Information sind vor allem unter gesundheitspolitischen und gesundheitswirtschaftlichen Aspekten wichtige Voraussetzungen für einen angemessenen Transfer zwischen Spitzenmedizin und hochwertiger Breitenversorgung. Ohne Zweifel ist die Konzentration von hochspezialisierten Versorgungs- und Behandlungsleistungen nur an bestimmten zentralen Einrichtungen und Orten möglich und notwendig. Dies gilt sowohl für die Universitätsmedizin wie für Spezialeinrichtungen in anderen Krankenhäusern.

3 Technologische Innovationen in den *life sciences*

Die *life sciences* (Medizintechnik, Biotechnologie, Pharmazie) zählen zweifelsohne zu den Wissens- und Kompetenzfeldern, die für die weitere Entwicklung der Gesundheitswirtschaft in Nordrhein-Westfalen von zentraler Bedeutung sind. Schon heute finden rund 21.000 Menschen in rund 2.600 Unternehmen Beschäftigung. Wie zahlreiche Studien der vergangenen Jahre zeigen, zählt der Markt für medizinische und medizintechnische Produkte zu den zentralen Wachstumsmärkten der Zukunft. Bereits im Jahr 2001 wurden weltweit rund Euro 170 Mrd. mit Medizinprodukten (Medizintechnik und nicht-pharmakologische Produkte) umgesetzt, der deutsche Markt trägt dazu rund Euro 14 Mrd. bei. In Nordrhein-Westfalen betrug der Umsatz der rund 2.600 Unternehmen im Jahr 2001 laut Umsatzsteuerstatistik rund Euro 2,7 Mrd.

³ Durch Zeitungsmeldungen und Publikationen hat der Begriff „Spitzenmedizin“ in jüngster Zeit an Prominenz gewonnen. Die im Report „Spitzenmedizin im Ruhrgebiet“ des Initiativkreises Ruhrgebiet portraitierten Ärzte sind solchen Einrichtungen zuzurechnen (vgl. Koruhn 2004). Sie sind zudem als Spitzenmediziner direkt in der Versorgung der Patienten tätig. Der Report informiert beispielhaft über herausragende Versorgungsangebote im Ruhrgebiet, erhebt damit aber nicht den Anspruch, Transparenz über die *gesamte* Versorgungslage in der Region zu schaffen. Dieses Ziel verfolgt „Der Klinikführer Ruhrgebiet“, der ebenfalls vom Initiativkreis Ruhrgebiet herausgegeben wurde und sich ausdrücklich als Transparenzinitiative für die Leistungen der Sektoren Chirurgie, Kardiologie und Erkrankungen der Wirbelsäule begreift (vgl. Initiativkreis Ruhrgebiet 2004). Der Initiativkreis Ruhrgebiet hat mit den beiden genannten Veröffentlichungen auf die Bedeutung der Spitzenmedizin im Ruhrgebiet aufmerksam gemacht und damit in ersten Schritten zur Transparenz über die Qualität vorhandener Versorgungsangebote beigetragen.

Zu den epistemologischen Besonderheiten der *life sciences* zählt, dass sie als transdisziplinäres Forschungsfeld auf die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen und Fachgebiete angewiesen ist. Neben der Medizin spielen Forschungsergebnisse aus der Biologie, aus Chemie, Physik und den Ingenieurwissenschaften eine große Bedeutung bei der Entwicklung neuer medizintechnischer Geräte und Verfahren. Neben neuen biotechnologischen und gentechnischen Verfahren spielen u. a. auch Chip-Technologien, die Neuro- und Bioinformatik, die Nanotechnologie sowie die Mikrosystemtechnik als Querschnittstechnologien eine bedeutende Rolle ebenso wie optische Technologien, moderne Bildgebungsverfahren, Simulationstechnologien oder die Forschung im Bereich neuer Materialien.

Es lassen sich in einem ersten Zugriff acht Forschungsschwerpunkte aus dem Feld der *life sciences* identifizieren, wenngleich diese nicht immer trennscharf voneinander abzugrenzen sind:

- Entwicklung bildgebender Verfahren,
- Entwicklung neuer Werkstoffe und Beschichtungen,
- Entwicklung telemedizinischer Anwendungen,
- Forschung in den Bereichen Pharmazie und Pharmakologie,
- Forschung im Bereich der Neurowissenschaften,
- Nanotechnologie und Mikrosystemtechnik,
- Biotechnologie und Stammzellforschung,
- Entwicklung von Biomaterialien.

Allein aus dieser Aufzählung wird deutlich: Die Medizintechnik ist ein multidisziplinäres Wissenschaftsfeld mit weit reichenden Anwendungsbezügen. Zu den Produkten und Dienstleistungen zählen zum einen Standarderzeugnisse, einfache Hilfsmittel und chirurgische Instrumente, zum anderen aber auch technologisch hoch komplexe Geräte wie Ultraschall, Herzschrittmacher, EEG oder Implantate aus neuen Biomaterialien. Besondere Aufmerksamkeit wird derzeit den Schnittstellen zwischen Medizintechnik und neuen Materialien, Nanotechnologie und IT geschenkt, da hier neue Anwendungsfelder in der Medizintechnik erschlossen werden können. Charakteristisch für die Medizintechnik in

Nordrhein-Westfalen ist bisher eher eine breite Fächerung der medizintechnischen Felder als ein hoher Spezialisierungsgrad⁴.

Während sich die Medizintechnik bereits zahlreiche Anwendungsfelder erschließen konnte und bei der Behandlung von Krankheiten erfolgreich eingesetzt werden kann, ist die Biotechnologie nach wie vor stark durch Anstrengungen in der Grundlagenforschung geprägt. Potenzielle Anwendungsbereiche der roten Biotechnologie stellen alle Felder der medizinischen Versorgung (von der Diagnostik über die Analytik bis hin zur medikamentösen Behandlung) und der Gesundheitswirtschaft dar, wobei der klinische Bereich und die Pharmazie eindeutig im Mittelpunkt stehen.

Das Forschungspotenzial der Universitäten und Fachhochschulen in NRW wird durch eine Reihe von außeruniversitären Instituten ergänzt, die die vorhandenen Schwerpunkte im Bereich der Medizin, der Medizintechnik, der Biotechnologie sowie verwandter Disziplinen verstärken bzw. ergänzen. Hierzu zählen beispielsweise die Institute der Max-Planck-Gesellschaft (etwa das *MPI für Molekulare Biomedizin* in Münster), der Fraunhofer-Gesellschaft (etwa die *Fraunhofer-Forschungseinheit Biomolekulare Informationsverarbeitung* BIOMIP in St. Augustin), die Großforschungseinrichtungen in Jülich und Köln-Porz sowie zahlreiche weitere Institute, die sich mit medizinischen und gesundheitsbezogenen Fragestellungen beschäftigen.

Von besonderer Bedeutung sind daneben drei medizintechnische Kompetenzzentren in Aachen und Bochum, die aus einem Wettbewerb hervorgegangen sind, den das Bundesministerium für Bildung und Forschung 1999 ausgeschrieben hatte. Von den acht erfolgreichen Konsortien aus Hochschulinstitutionen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen sind allein drei in NRW angesiedelt: das *Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik* (AKM), das *Kompetenzzentrum Medizintechnik Ruhr* an der Ruhr-Universität Bochum (KMR) sowie das *Kompetenz- und Service-Zentrum für telematische Traumatologie* (TELTRA) in Bochum. Neben den medizintechnischen Kompetenznetzen arbeiten fünf weitere vom Bundesforschungsministerium

⁴ Wertvolle Hinweise hierzu sowie zur institutionellen Struktur der Medizintechnik in Nordrhein-Westfalen verdanken wir Dagmar Grote Westrick vom Forschungsschwerpunkt Innovative Räume des Instituts Arbeit und Technik.

(BMBF) geförderte Kompetenzzentren in Nordrhein-Westfalen zu medizinischen und gesundheitsrelevanten Fragestellungen. Hierzu zählen das *Kompetenzzentrum für Biowerkstoffe Aachen* (bwa), das *Kompetenznetz Genomforschung* in Bielefeld, der *Fachverband für Mikrotechnik* (IVAM e.V.) in Dortmund, die *Landesinitiative Bio-Gen-Tec*, Köln, sowie das *Kompetenzzentrum Nanoanalytik* in Münster (vgl. hierzu VDI 2002). Die Mikrotherapie bzw. die minimal-invasive Chirurgie (MIC) stellt zwar kein Kompetenzzentrum im eigentlichen Sinne dar, dennoch werden im *Grönemeyer-Institut für MikroTherapie* (GIMT) mit Sitz in Bochum wichtige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf diesen Feldern geleistet.

Einen weiteren wichtigen Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkt in NRW bildet die interdisziplinäre Biotechnologie. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten finden u. a. im *Forschungszentrum Jülich*, im *Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie* oder in den zahlreichen Technologiezentren statt. Zu den führenden Instituten, Einrichtungen und Netzwerken aus dem Bereich der Biotechnologie zählen u. a. das *Bonner Forum Biomedizin*, das *Bonner Centrum für Molekulare Biotechnologie* (CEMBIO) sowie die *Bonner Modell-Institution LIFE & BRAIN*. Daneben weisen das *Genzentrum Köln* sowie das *Zentrum für Genomforschung* in Bielefeld besondere Kompetenzen in der Genforschung aus. Die Universitäten Aachen, Bielefeld, Bochum, Bonn, Düsseldorf, Essen, Köln, Münster und Witten/Herdecke haben sich zum *Kompetenznetzwerk Stammzellforschung NRW* zusammengeschlossen, um die vorhandenen Kompetenzen im Feld der Stammzellforschung zu bündeln und weiterzuentwickeln. Im Rheinland schließlich haben sich im Jahr 2003 elf Universitäten und Fachhochschulen, 380 biotechnologische Arbeitsgruppen, rund 100 Unternehmen sowie 18 Technologiezentren zum Netzwerk *BioRiver – Life Science im Rheinland* zusammengeschlossen. Das Ziel von *BioRiver* ist es, Wissenschaft und Wirtschaft zusammenzubringen und den Forschungseinrichtungen und Unternehmen einen institutionellen Rahmen für die Entwicklung neuer Ideen sowie deren zügige Umsetzung in marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu bieten.

4 Schlussbemerkung

Die nordrhein-westfälische Gesundheitswirtschaft kann auf eine breite Wissensbasis in der Medizin, den Gesundheitswissenschaften und den *life sciences* zurückgreifen. Damit sich die Gesundheitswirtschaft jedoch auch in Zukunft als Wachstumsbranche profilieren und behaupten kann, ist es notwendig, das vorhandene Wissenspotenzial weiterzuentwickeln und durch einen intensivierten Wissenstransfer und die stärkere Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft die Innovationsfähigkeit der Unternehmen und Einrichtungen aus der Gesundheitswirtschaft zu stärken. Dabei wird es in weitaus stärkerem Maße als bisher darauf ankommen, die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Medizinern, Gesundheitswissenschaftlern, Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Sozialwissenschaftlern auch in Forschung und Entwicklung zu fördern, da in einigen wichtigen Bereichen die disziplinäre Abgrenzung und Versäulung nach wie vor einer notwendigen Innovationsoffensive in der Gesundheitswirtschaft im Wege steht.

Literatur

- Deutsche Forschungsgemeinschaft**, 1999: Klinische Forschung: Denkschrift. Weinheim: Wiley-VCH. ISBN 3-527-27213-5
- Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung**, 2002: Forschungslandkarte der Hochschulmedizin: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Medizinischen Fakultätstages. Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verl.
- Fretschner, Rainer / Hilbert, Josef / Grönemeyer, Dietrich H. W.**, 2002: Die Gesundheitswirtschaft: ein Perspektivenwechsel in Theorie und Empirie. In: Institut Arbeit und Technik: Jahrbuch 2001/2002. Gelsenkirchen, S. 33-47.
<http://iat-info.iatge.de/aktuell/veroeff/jahrbuch/jahrb0102/03-fretschner-groenemeyer-hilbert.pdf>
- Initiativkreis Ruhrgebiet**, 2004: Der Klinikführer Ruhrgebiet: Chirurgie, Kardiologie, Erkrankungen der Wirbelsäule. 2. Aufl. Essen
- Koruhn, Petra (Hrsg.)**, 2004: Äskulaps Erben: Spitzenmedizin im Ruhrgebiet. 1. Aufl. Essen: Klartext -Verl. ISBN 3-89861-315-1

- Tijssen, Robert J. W. / Leeuwen, Thed N. van / Raan, Anthony F. J. van**, 2002: Mapping the scientific performance of German medical research: an international comparative bibliometric study. Stuttgart: Schattauer. ISBN 3-7945-2161-7
- Verein Deutscher Ingenieure**, 2002: Kompetenznetze.de 2002: Wegweiser für Innovationen, Investitionen und Bildung. Düsseldorf: VDI-Technologiezentrum. ISBN 3-00-009214-5
- Wissenschaftsrat**, 2004a: Empfehlungen zu forschungs- und lehrförderlichen Strukturen in der Universitätsmedizin. 1. Aufl. Köln. ISBN 3-935353-13-8
- Wissenschaftsrat**, 2004b: Empfehlungen zum 34. Rahmenplan für den Hochschulbau 2005-2008. Merseburg.
http://www.wissenschaftsrat.de/texte/TH_Med_6141-04.pdf