

Paul Velsing, Janina Lockner,  
Dirk Drenk, Mark Fleischhauer

# Innovationspotenziale in Westfalen

Innovationspotenziale in Westfalen

7

7

Stiftung Westfalen-Initiative  
für Eigenverantwortung  
und Gemeinwohl  
Piusallee 6, 48147 Münster  
Telefon (0251) 591-6406  
[www.stiftung-westfalen-initiative.de](http://www.stiftung-westfalen-initiative.de)

ISBN 3-932959-35-3

ivd

Schriftenreihe der  
Stiftung Westfalen-Initiative

# Westfalen- Initiative



Paul Velsing, Janina Lockner,  
Dirk Drenk, Mark Fleischhauer

Innovationspotenziale in Westfalen  
Regionalwirtschaftliche Effekte  
der westfälischen Forschungsstandorte

# Schriftenreihe der Stiftung Westfalen-Initiative

Band 7

Paul Velsing, Janina Lockner,  
Dirk Drenk, Mark Fleischhauer

# Innovationspotenziale in Westfalen

Regionalwirtschaftliche Effekte  
der westfälischen  
Forschungsstandorte



© 2004

Druck und  
Verlag:

ISBN

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Ibbenbürener Vereinsdruckerei GmbH

Ibbenbürener Vereinsdruckerei GmbH  
Wilhelmstraße 240 · 49475 Ibbenbüren  
Tel. 0 54 51 / 933-0 · Fax 0 54 51 / 933-195  
E-Mail: [verkauf@ivd.de](mailto:verkauf@ivd.de) · [www.ivd.de](http://www.ivd.de)

3-932959-33-7

# Inhaltsverzeichnis

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 Die Hochschulregion Westfalen im Überblick	4
1.2 Zur Methodik der Untersuchung	6
<b>2 Regionalwirtschaftliche und innovationsrelevante Effekte an westfälischen Hochschulen</b>	<b>11</b>
2.1 Regionalwirtschaftliche Effekte	11
2.2 Innovationsrelevante Effekte	12
2.3 Innovationen und Wachstumsbranchen	15
<b>3 Bestehende und zukünftige Forschungspotenziale an westfälischen Hochschulstandorten –Ergebnisse einer Umfrage</b>	<b>17</b>
3.1 Bielefeld	20
3.2 Bochum	26
3.3 Dortmund	30
3.4 Hagen	35
3.5 Münster	39
3.6 Paderborn	43
3.7 Siegen	49
3.8 Witten-Herdecke	53
3.9 Gelsenkirchen	57
3.10 Iserlohn	61

<b>4</b>	<b>Zusammenfassung: Forschungs- und Entwicklungspotenziale in Westfalen</b>	<b>67</b>
4.1	Technologieorientierte Forschung	67
4.2	Technologie- und innovationsrelevante Potenziale	69
4.3	Regionale Innovation	70
4.4	Regionalwirtschaftliche Effekte	75
<b>5</b>	<b>Resümee und Ausblick</b>	<b>79</b>
<b>6</b>	<b>Verzeichnisse</b>	<b>85</b>
6.1	Literaturverzeichnis	85
6.2	Interviewverzeichnis	87
6.3	Glossar	89

## Liebe Leserinnen und Leser,

die vorliegende Studie wurde im Auftrag von Stiftung und Verein Westfalen-Initiative zum Beginn des Jahres 2002 unter der Leitung von Professor Velsing an der Fakultät Raumplanung der Universität Dortmund durchgeführt. Sie zeigt, dass die westfälischen Hochschulstandorte große Innovationspotenziale bergen, die jedoch nur zum Teil genutzt werden und daher auch nur begrenzt regionalwirtschaftliche Effekte zeitigen.

Westfalen ist ein starker Wissenschaftsstandort, an dem es z.B. mehr Professorinnen und Professoren gibt als im bevölkerungsreicheren Rheinland. Es hat alles, was es im Bereich Technologie und Innovation braucht, um sich in Zukunft zu behaupten: Besonders die für Wachstumsbranchen notwendige technologieorientierte Forschung ist in Westfalen stark vertreten. Dabei gibt es, wie die Studie zeigt, deutliche fachspezifische Schwerpunkte: Während in Dortmund die Mikrosystemtechnologie und der Softwarebereich besonders stark sind, sind in Bochum die Neurowissenschaften, in Bielefeld die Genomforschung und Biotechnologie und in Münster die Nanotechnologie und Life Sciences herausragend, um nur einige Beispiele zu nennen.

Paderborn hat die größte Ausgründungsrate, denn dort gibt es u.a. gute Hilfestellungen, wenn junge Menschen sich selbstständig machen wollen. Insgesamt zeigt die Untersuchung, wie wichtig gute und enge Netzwerke sind. Wenn die Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen und ihrem öffentlichen Umfeld gut ist, funktioniert auch die Kooperation mit der Wirtschaft.

Dieses Ergebnis geben die Autoren den westfälischen Hochschulen mit auf den Weg, denn: So groß die Innovationspotenziale und so hoch die wissenschaftliche Qualität in Westfalen sind, es lassen

sich durchaus noch größere regionalwirtschaftliche Effekte erzielen. Die Hochschulen sollten die vorhandenen Potenziale stärker zur Profilierung nutzen und somit Forschungsprofile entwickeln, die sich gegenüber der regionalen Wirtschaft effektiv vermarkten lassen. Gleichzeitig könnten die Forschungsschwerpunkte noch stärker auf die Nachfrage nicht nur der Unternehmen, sondern auch auf die strukturellen Bedürfnisse der Teilregionen abgestimmt werden.

Neben einer intensiveren Vernetzung mit dem Umfeld schlagen die Autoren u.a. eine intensivere Vorbereitung der Absolventen auch auf unternehmerische Tätigkeiten vor, um die Ausgründungsrate zu verbessern. Gleichzeitig kann eine engere Bindung der Absolventen an den Hochschulstandort dazu beitragen, dessen wirtschaftliche Entwicklung zu stärken.

Schließlich wird deutlich, dass auch eine enge Kooperation der westfälischen Hochschulen untereinander – und damit eine engere Bindung der Hochschulen an die Region – den Hochschulen großen Nutzen bringen kann. Von dieser Vernetzung profitieren alle, und damit auch der Standort Westfalen, dessen hervorragende wissenschaftliche Infrastruktur noch besser für die zukünftige Entwicklung genutzt werden kann.

Daran arbeitet auch die Westfalen-Initiative. Daher war uns diese Untersuchung ein großes Anliegen. Wie die Autoren schreiben, kann und sollte sie noch vertieft werden. Dieser erste Überblick zeigt dabei die Richtung auf. Wir hoffen, damit Ihr Interesse geweckt zu haben und wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Franz-Josef Hillebrandt  
Vorstandsvorsitzender der  
Stiftung Westfalen-Initiative

Dr. Karl-Heinrich Sümmermann  
Vorsitzender des Vereins  
Westfalen-Initiative

# 1 Einleitung

Die Region Westfalen zeichnet sich durch ein dichtes Netz von Universitäten und Fachhochschulen aus. Für Westfalen haben diese Hochschulen neben der akademischen Ausbildung für junge Menschen aus Westfalen, der Bundesrepublik und dem Ausland noch eine weitere herausragende Bedeutung. Als Zentrum für Forschung und Entwicklung haben sich die Hochschulen in den letzten Jahren verstärkt an der positiven wirtschaftlichen Entwicklung in Westfalen beteiligt. Der Wissenschaftsbetrieb stellt eine Keimzelle für Innovationen dar, die für die ortsansässige Wirtschaft neue Impulse und Entwicklungsmöglichkeiten eröffnet. Die Hochschulen bilden darüber hinaus einen wichtigen Baustein der Regionalen Entwicklungskonzepte (REK), die im Rahmen der regionalisierten Strukturpolitik in Nordrhein-Westfalen landesweit aufgestellt wurden.

In den vergangenen Jahren hat sich eine große Zahl von neuen Unternehmen aus dem Hochschulbetrieb ausgegründet und konnte in kurzer Zeit wirtschaftliche Erfolge verbuchen. Diese regionalwirtschaftlichen Effekte haben vor allem für Standorte, die mit dem Strukturwandel vom produzierenden Sektor zum Dienstleistungssektor zu kämpfen haben, neue hochqualifizierte Arbeitsplätze ermöglicht und konnten die strukturell bedingte Arbeitslosigkeit abfedern.

Die vorliegende Studie befasst sich in einem ersten Überblick mit den innovations- und technologierelevanten Forschungspotenzialen und deren regionalwirtschaftlichen Effekten an westfälischen Hochschulstandorten. Zu diesem Zweck hat das Fachgebiet Volkswirtschaftslehre, insbesondere Raumwirtschaftspolitik der Fakultät Raumplanung an der Universität Dortmund eine empirische Untersuchung an den westfälischen Hochschulstandorten durchgeführt.

## 1.1 Die Hochschulregion Westfalen im Überblick

Die Region Westfalen im Sinne dieser Untersuchung orientiert sich an den Verwaltungsgrenzen des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe, welcher von den Regierungsbezirken Detmold, Arnsberg und Münster gebildet wird. Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe erstreckt sich im Westen von Bottrop, Gelsenkirchen, Bochum bis zu den Kreisen Lippe, Minden-Lübbecke und Höxter im Osten des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Im Norden der Region Westfalen liegen die Kreise Borken und Steinfurt. Der Kreis Siegen-Wittgenstein begrenzt Westfalen im Süden Nordrhein-Westfalens und ist an dieser Stelle mit der Landesgrenze identisch.

Die Einwohnerzahl von Westfalen liegt bei etwa 8,5 Millionen Menschen. Somit leben in Westfalen mehr Menschen als in den Ländern Norwegen, Finnland, Irland, Dänemark, Kroatien, Slowenien und Österreich zusammen. Seit dem Jahr 1987 ist die Bevölkerungszahl um 8,8% gestiegen, wobei diese Zuwachsrate größer ist als die Wachstumsrate des Rheinlandes im selben Zeitraum.<sup>1</sup>

In der Region Westfalen sind 47% aller nordrhein-westfälischen Studierenden an den Universitäten und Fachhochschulen immatrikuliert, das sind insgesamt 235.000 Studierende. Das Rheinland weist eine Gesamtzahl von ca. 257.000 Studierenden auf. Zu den größten Universitäten in der Region gehören die Ruhr-Universität Bochum, die Universität Dortmund und die Westfälische Wilhelms-Universität Münster.<sup>2</sup>

Die Universitäten und Fachhochschulen in Westfalen gehören

---

<sup>1</sup> Vgl. Stiftung Westfalen–Initiative für Eigenverantwortung und Gemeinwohl, 2001: Stärken-Schwächen-Analyse Westfalen, Münster, Seite 2.

ebenfalls zu den größten Arbeitgebern in der Region. An allen Standorten sind insgesamt ca. 44.000 Mitarbeiter in den Bereichen Verwaltung, Forschung und Lehre beschäftigt.<sup>3</sup>

Die verstärkte Gründung von Universitäten und Fachhochschulen in Westfalen seit den sechziger Jahren hat für die Bevölkerung und Wirtschaft eine Reihe von Vorteilen erbracht. Seitdem können z.B. kreative und qualifizierte junge Menschen zum Studium verstärkt innerhalb der Region verbleiben, wodurch der regionalen Wirtschaft eine Vielzahl von qualifizierten Absolventen aller Fachrichtungen zur Verfügung steht. An dieser Stelle seien nur wenige weitere Standortvorteile wie Imagebildung, Weiterbildungsmöglichkeiten oder der erleichterte Zugang zu Forschungs- und Entwicklungspotenzialen genannt, von der die Region Westfalen außerordentlich profitiert hat.<sup>4</sup>

---

2 Vgl. Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen, Studenten insgesamt nach Hochschulen mit Hauptsitz in den Regierungsbezirken Arnsberg, Detmold und Münster im Wintersemester 2000/2001.

3 Vgl. Eigene Berechnung nach: Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2001: Statistisches Jahrbuch 2001, Düsseldorf, Seite 172 f.

4 Vgl. Schulte, Peter, 1993: Fachhochschule als Infrastruktur von Regionen, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 3/93, Seite 174 f.

## 1.2 Zur Methodik der Untersuchung

### *Auswahl und Abgrenzung der Standorte*

Da es auf Grund der Menge von Forschungseinrichtungen innerhalb der Region Westfalen nicht möglich gewesen wäre, alle Standorte in der notwendigen Tiefe zu untersuchen, wurde zu Beginn der Untersuchung eine Beschränkung auf Universitätsstandorte vorgenommen. Dies lässt sich nicht zuletzt damit begründen, dass „die Universitäten [...] in der deutschen Forschungslandschaft der wichtigste Sektor der Wissensproduktion und des Wissens- und Technologietransfers“<sup>5</sup> sind.

Aus diesem Grund umfasst die vorliegende Untersuchung alle Universitätsstandorte in Westfalen. Das sind im Einzelnen:

- Bielefeld,
- Bochum,
- Dortmund,
- Hagen,
- Münster,
- Paderborn,
- Siegen und
- Witten-Herdecke.

Im Laufe der Arbeit wurde jedoch deutlich, dass auch von vielen Fachhochschulen bedeutende Impulse für die regionale Wirtschaft ausgehen. Sie spielen gerade im Entwicklungsbereich eine Rolle, insbesondere wenn eine enge Vernetzung mit lokalen oder regionalen Unternehmen besteht. Als Beispiele sind die Fachhochschulstandorte Iserlohn und Gelsenkirchen in die Untersuchung der innovations- und technologierelevanten Potenziale aufgenommen worden.

---

<sup>5</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), 2001: Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Zusammenfassender Endbericht 2000, Mannheim, Seite 143.



## ***Untersuchungsziel und Fragestellungen***

**Ziel der Untersuchung** ist das Aufzeigen von Forschungs- und Entwicklungspotenzialen westfälischer Hochschulstandorte und ihrer regionalwirtschaftlichen Effekte in Westfalen. Darüber hinaus sollen mögliche Defizite identifiziert und erste Empfehlungen für eine Stärkung technologie- und innovationsrelevanter Potenziale gegeben werden.

Es geht also um eine Bestandsaufnahme des innovativen Potenzials in Westfalen. Das Ergebnis der Untersuchung ermöglicht es, bestehende Potenziale gezielt zu stärken bzw. mögliche Defizite auszugleichen. Dies trägt dazu bei, vorhandene Ressourcen innerhalb Westfalens besser zu nutzen und bietet die Chance, Westfalen innerhalb Nordrhein-Westfalens, Deutschlands, aber auch im internationalen Maßstab besser zu positionieren.

Die **zentrale Untersuchungsfrage** lautete daher, welche technologie- und innovationsrelevanten Potenziale an westfälischen Forschungsstandorten bestehen. In Bezug auf den jeweiligen Forschungsstandort untergliederten sich die Fragen in **vier Untersuchungsschwerpunkte**:

- **Technologieorientierte Forschung:** In welchen Bereichen nimmt der jeweilige Forschungsstandort in Bezug auf die Entwicklung neuer Technologien (Invention) im nationalen oder internationalen Vergleich eine Spitzenstellung ein? Wo bestehen diesbezüglich Defizite?
- **Potenziale:** In welchen Bereichen bestehen am jeweiligen Forschungsstandort ausbaufähige technologie- und innovationsrelevante Potenziale? In welchen Bereichen werden vorhandene Potenziale bislang zu wenig genutzt?

- **Regionale Innovation:** Kommt es am jeweiligen Forschungsstandort zur Durchsetzung (Innovation) neuer Technologien? Welche Kooperationen bestehen zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft? Welche Defizite bestehen dabei?
- **Regionalwirtschaftliche Effekte:** Inwieweit hat der regionale Inventions- und Innovationsprozess bisher zu regionalwirtschaftlichen Effekten geführt?

### *Untersuchungsmethodik*

Um das weite Feld möglicher Ansprechpartner sinnvoll einzugrenzen, wurde ein dreistufiges Vorgehen gewählt, wobei Methoden der empirischen Sozialforschung wie Sekundäranalyse, schriftliche Befragung und Intensivinterview angewendet wurden:<sup>6</sup>

1. **Internetrecherche:** Zunächst wurde anhand einer Internetrecherche ein erster Überblick über die Forschungsschwerpunkte westfälischer Universitäten und einiger ausgewählter Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen gewonnen, ergänzt durch die Auswertung von Jahresberichten der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft sowie der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz. Zugleich wurden die Innovationspotenziale an den jeweiligen Standorten über die Recherche bei Technologie- und Gründerzentren grob abgeschätzt.
2. **Schriftliche Befragung:** In einem zweiten Schritt wurden die Ergebnisse des ersten Untersuchungsschrittes in zusammengefasster Form Schlüsselpersonen aus der Verwaltungsspitze der Universitäten mit der Bitte um Korrektur und Ergänzung zugeleitet. Die Ergebnisse bildeten schließlich die Grundlage für den dritten Untersuchungsschritt.

---

<sup>6</sup> Vgl. Friedrichs, Jürgen, 1990: Methoden empirischer Sozialforschung, Opladen.

**3. Interviews an ausgewählten Standorten:** Zur Vertiefung der bisherigen Ergebnisse und Beantwortung der Untersuchungsfragen wurden an insgesamt zehn Standorten jeweils zwei Interviews mit Schlüsselpersonen durchgeführt. Aus dem Bereich der Hochschulen waren dies im Idealfall der Kanzler bzw. die Kanzlerin sowie der Forschungsreferent bzw. die Forschungsreferentin. Für die Technologie- und Gründerzentren wurden in der Regel deren Leiter (Geschäftsführer) befragt. Die Experteninterviews dienen vor allem dazu, den Forschungstransfer und die Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die „Gründerszene“ sowie regionalwirtschaftliche Effekte am jeweiligen Standort abschätzen zu können.

## 2 Regionalwirtschaftliche und innovationsrelevante Effekte von Hochschulen

### 2.1 Regionalwirtschaftliche Effekte

Bei regionalwirtschaftlichen Effekten von Hochschulen kann man so genannte direkte und indirekte Effekte unterscheiden. Unter direkten Effekten versteht man die Erhöhung des regionalen Einkommens durch die Personaleinkommen der Hochschulbediensteten und Studierenden. Sachausgaben sowie Ausrüstungs- und Bauinvestitionen durch die Hochschulen erhöhen das Einkommen indirekt, man spricht somit von indirekten regionalwirtschaftlichen Effekten. Diese Effekte lösen in der Region weitere Nachfrage und Produktion aus. In einem Einkommenskreislauf werden in den folgenden Runden weitere Wirkungen der Einkommensentstehung und -verwendung angestoßen.

Die Finanzierung des Hochschulbetriebes erfolgt auf Grund der föderalen Struktur der Bundesrepublik weitestgehend durch die Sitzländer. Forschungsvorhaben werden in der Regel durch Förderprogramme des Bundes oder der Europäischen Union finanziell unterstützt. In den letzten Jahren hat zusätzlich die Finanzierung durch private Stiftungen sowie die direkte Forschungsförderung durch Unternehmen an Bedeutung gewonnen.<sup>7</sup>

Eine kürzlich vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Berlin vorgelegte Studie zu den regionalwirtschaftlichen

---

<sup>7</sup> Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2001: Zur Rolle der privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen in europäischen Innovationssystemen, Wochenbericht 30/01 vom 26. Juli 2001, Berlin, Seite 1.

Effekten der Berliner Hochschullandschaft kommt zu dem Schluss, dass pro 1.000 DM Nachfrage aus den Hochschulen 350 DM weitere Nachfrage induziert wird, was einem Multiplikator von 1,35 entspricht. Man kann davon ausgehen, dass dieser Multiplikator in anderen Regionen eine ähnliche Größe besitzt.<sup>8</sup>

## 2.2 Innovationsrelevante Effekte

Die innovationsrelevanten Effekte der Hochschulen haben sogar eine weitaus höhere Bedeutung als die direkten regionalwirtschaftlichen Effekte der Universitäten und Fachhochschulen auf Regionen.

Eine Region kann im Wettbewerb der Standorte – bei zunehmender Globalisierung und der Verbesserung der Telekommunikations- und Verkehrsinfrastruktur – nur dann bestehen, wenn ein Standortvorteil für Unternehmen durch regelmäßige Innovationen aus der Region selbst gegeben ist. Eine Quelle von Innovationen liegt dabei regelmäßig im Wissenschaftsbetrieb der Universitäten und Fachhochschulen.<sup>9</sup>

Innovationen können als neues technisches oder organisatorisches Wissen bezeichnet werden. Es drückt sich in der kostengünstigeren Herstellung eines Gutes, in der Produktion neuer Güter oder Dienstleistungen sowie in neuen Organisationsformen aus und

---

<sup>8</sup> Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2001a: Berliner Ausgaben für Wissenschaft und Forschung: Kräftige Impulse für die Stadt, Wochenbericht 39/01 vom 27. September 2001, Berlin, Seite 2.

<sup>9</sup> Vgl. Schipanski, Dagmar, 1999: Region als Standortfaktor – Technologie als regionaler Entwicklungsfaktor, in: Akademie für Raumordnung und Landesplanung (Hrsg.), Regionalentwicklung in Thüringen vor dem Hintergrund des Zusammenwachsens des Europas der Regionen – Planung, Praxis, Perspektiven, Hannover, Seite 109.

trägt damit zur Wohlfahrtssteigerung einer Region bei. In der Regionalökonomik durchläuft der Entwicklungsprozess des technischen Fortschritts die drei Phasen der Invention (Entdeckung, Erfindung), Innovation (erstmalige Durchsetzung) und schließlich Diffusion (allgemeine Verbreitung).<sup>10</sup>

Innovationen sind somit für eine Region als Motor des Wachstums von hoher Bedeutung, denn nur durch zukunftssträchtige Innovationen kann ein angemessenes Wirtschaftswachstum garantiert und die regionale Wettbewerbsfähigkeit gesichert werden.<sup>11</sup>

In einer Region können Innovationen nur dann zum wirtschaftlichen Wachstum beitragen, wenn es gelingt, diese „Neuerung“ für ein Produkt oder auch eine Gruppe von Personen marktgerecht und Ertrag steigernd einzusetzen. Somit kommt der Verknüpfung der Innovationsquelle, also den Hochschulen und den Unternehmen, zur Anregung einer nachhaltigen positiven Wirtschaftsentwicklung in einer Region eine hohe Bedeutung zu.

- Der „Weg des Wissens“ von den Forschungseinrichtungen zu den Unternehmen ist vielschichtig:
- Ausbildung von Studenten: Absolventen oder Praktikanten tragen neues Wissen in bestehende Unternehmen hinein,
- Publikationen: Wissenschaftler publizieren neue Erkenntnisse in Fachzeitschriften oder -publikationen,

---

10 Vgl. Schätzl, Ludwig, 1993: Wirtschaftsgeographie 1 – Theorie, Paderborn, Seite 110.

11 Vgl. Voigt, Eva, 2000: Zum endogenen Potenzial regionaler Wirtschaftsentwicklung anhand der Entwicklung der Technischen Universität Ilmenau, in: Braun, Gerald; Voigt, Eva (Hrsg.): Regionale Innovationspotenziale von Universitäten, Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforschung, Heft 15, Rostock, Seite 115 ff.

- Vorträge: Wissenschaftler und Unternehmen kommen auf Kongressen oder Konferenzen zum Austausch zusammen,
- Informelle Kontakte: Netzwerkkontakte werden je nach Bedarf neu aktiviert,
- Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten: Unternehmen fördern mit monetären Mitteln anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an den Hochschulen,
- Gründung von Unternehmen (Ausgründungen bzw. „Spin-Offs“): Absolventen oder Mitarbeiter gründen an den Hochschulstandorten neue Unternehmen, um erlerntes Wissen auf dem Markt umzusetzen.<sup>12</sup>

Insbesondere die regionale Ausgründungsaktivität an den Hochschulstandorten ist für die regionalwirtschaftliche Betrachtung von großer Bedeutung. Diese jungen Unternehmen besitzen häufig eine hohe Wachstumsrate und stellen eine Reihe von Arbeitsplätzen für die Region zur Verfügung. Der enge Kontakt der „Spin-Off“-Unternehmen zu den Universitäten und Fachhochschulen lässt ein regionales Netzwerk entstehen, das als sich selbstverstärkende Einheit angesehen werden kann und einen regionalwirtschaftlichen Kreislauffeffekt anstößt. Dieser regionalwirtschaftliche Kreislauf kann in der Zukunft zu weiteren Ausgründungen aus der Universität oder zu einer forschungsrelevanten Zusammenarbeit führen.

---

<sup>12</sup> Vgl. Fritsch, Michael; Schwirten, Christian, 1998: Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem, in: Raumforschung und Raumordnung, Ausgabe 4, Seite 254.

## 2.3 Innovationen und Wachstumsbranchen

Wachstumsbranchen sind eng mit Innovationsleistungen aus den Universitäten verknüpft. Nur über Innovationen können bestehende Branchen wachsen oder sich neuartige Unternehmensbranchen entwickeln. Diese „innovativen Branchen“ werden auch für die Region Westfalen als Motor der wirtschaftlichen Entwicklung von hoher Bedeutung sein. Als Branchen mit einem hohen Bedarf an Innovationen für die Zukunft und mit einem wirtschaftlichen Wachstum werden in Deutschland folgende Branchen<sup>13</sup> angesehen:<sup>14</sup>

- **IT-Branche und Informatik:** Informationstechnik, IT-Sicherheit, Telekommunikation, E-Commerce, E-Business, Informatik (inkl. „Bindestrichinformatik“ wie z.B. Bio-, Geo- oder Wirtschaftsinformatik), Mechatronik usw.,
- **Medienwissenschaften:** z.B. neue Medien, E-Learning, digitale Bildverarbeitung u.a.,
- **„Life Sciences“:** Biotechnik, Biochemie, Bioinformatik, Biomedizin, Proteomik, Genomforschung usw.,
- **Gesundheitswissenschaften:** u.a. Medizintechnik, Gerontechnik, Gesundheitswirtschaft, Neurowissenschaften,

---

<sup>13</sup> Auf Grund der Interdisziplinarität vieler Forschungsbereiche ist es nicht möglich, einzelne Branchen trennscharf voneinander abzugrenzen. Überschneidungen lassen sich daher nicht vermeiden.

<sup>14</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), 2001: Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Zusammenfassender Endbericht 2000, Mannheim, Seite g ff. sowie Prognos (Hrsg.), 1998: Die Bundesrepublik Deutschland 2005-2010-2020, Schriftenreihe Deutschland Report, Basel.

- **Mikro- und Nanotechnologien:** Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik, Mikro- und Nanostrukturtechnik usw.,
- **Weitere Ingenieurwissenschaften:** Material- und Oberflächentechnik, Mechatronik, Optoelektronik und Photonik, Robotik, Sensorik u.a.,
- **Verkehrs- und Umwelttechnologien:** Logistik, Luftfahrt, Umwelttechnik, Energietechnik.

Einige dieser Branchen konnten auch schon in den letzten zehn Jahren eine positive wirtschaftliche Entwicklung in Verbindung mit einem Beschäftigungszuwachs verzeichnen. So konnte z.B. die Logistik-Branche ihre Beschäftigtenzahlen im Zeitraum von 1990 bis zum Jahr 2000 um 10% vergrößern. Im Bundesland Nordrhein-Westfalen, das stark durch die bevölkerungsreichen Agglomerationsräume des Ruhrgebietes und der Rheinschiene gekennzeichnet ist, konnte die Branche im gleichen Zeitraum sogar um mehr als 20% wachsen.

Die Beschäftigtenzahlen in der Gesundheitswirtschaft sind im Bundesdurchschnitt seit dem Jahre 1990 um fast 30% gestiegen. Nordrhein-Westfalen konnte im gleichen Zeitraum nur einen Anstieg von ca. 20% verzeichnen. Somit besteht im Vergleich zum Bundesdurchschnitt noch Wachstumspotenzial.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Vgl. Eigene Auswertung nach: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 1990 – 2000, Statistisches Bundesamt sowie Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung Nordrhein-Westfalen, Wiesbaden und Düsseldorf.

### 3 Bestehende und zukünftige Forschungspotenziale an westfälischen Hochschulstandorten – Ergebnisse einer Umfrage

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der an den westfälischen Hochschulstandorten durchgeführten Interviews referiert. Die Gespräche wurden zwischen November 2001 und Januar 2002 an den Universitätsstandorten Bielefeld, Bochum, Dortmund, Hagen, Münster, Paderborn, Siegen und Witten-Herdecke sowie an den Fachhochschulstandorten Gelsenkirchen und Iserlohn geführt. Gesprächspartner waren Vertreter der Hochschulen sowie der Technologie- und Gründerzentren. Die Interviewpartner wurden gebeten, die Forschungspotenziale am jeweiligen Standort aus ihrer Sicht einzuschätzen. Die Befragung orientierte sich an den folgenden Kriterien:

- **Technologieorientierte Forschung:** In welchen Bereichen wird Spitzenforschung betrieben? Wo bestehen Defizite?
- **Technologie- und innovationsrelevante Potenziale:** Welche Potenziale bestehen? In welchen Bereichen können sie ausgebaut werden?
- **Regionale Innovation:** Wie funktioniert der Wissenstransfer am Standort? Welche Defizite lassen sich erkennen?
- **Regionalwirtschaftliche Effekte:** Inwieweit hat der regionale Inventions- und Innovationsprozess bisher zu regionalwirtschaftlichen Effekten geführt?

In den folgenden Untersuchungen zu den westfälischen Hochschulstandorten wird deutlich, dass dem Forschungstransfer als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine heraus-

ragende Bedeutung zukommt. Daher können bereits an dieser Stelle einige für alle untersuchten Standorte geltende Aussagen bezüglich des Forschungstransfers vorweggenommen werden. Dabei haben sich die klassischen Wege des Forschungstransfers bzw. der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft – wie im vorangegangenen Kapitel dargestellt – auch für die untersuchten westfälischen Standorte bestätigt:

- Universitätsausgründungen, (z.T. gefördert durch Unternehmensberatung für Studierende),
- Forschungsk Kooperationen, z.B. bei Drittmittelprojekten,
- Auftragsforschung,
- Wissenstransfer über Kontakte von Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern, über Praktikanten, Diplomanden oder Doktoranden (für Unternehmen eine Möglichkeit, neues Personal zu rekrutieren),
- Forschungs- und Fachvorträge, Publikationen der Technologie- und Gründerzentren, Forschungsberichte der Hochschulen,
- Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen und Kongressen,
- Beratung von Unternehmen über Gutachten und Expertisen.

Außer den „klassischen“ Wegen des Wissens sind vier Initiativen erwähnenswert, welche sowohl den Wissenstransfer als auch die Kooperation der Akteure in Wirtschaft und Forschung verbessern:

- **„Programm zur finanziellen Absicherung von Unternehmensgründern an Hochschulen“ (PFAU):** Dieses Programm des Ministeriums für Schule, Wissenschaft und Forschung des

Landes Nordrhein-Westfalen ist besonders für potenzielle Unternehmensgründer aus dem natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich ein geeignetes Instrument zur Förderung von Universitätsausgründungen. Dabei wird den Hochschulabsolventen ein monatlicher Zuschuss in Form einer halben BAT-Stelle gewährt. Durch ihre formale Anbindung an die Hochschule können Gründer die Hochschulressourcen weiterhin nutzen und die Gründungsidee zur Marktreife entwickeln.

- **Projekt „Wissenschaft vor Ort“ (WVO):** Durch dieses Projekt werden die Transferbeziehungen von Hochschulen und regionalen Technologiezentren über ein regionales Netzwerk gefördert. Ein Internetportal erlaubt Unternehmen und Wissenschaftlern, nach Kooperationspartnern zu suchen und eigene Kooperationsangebote öffentlich zu machen. Die Projektpartner sind im Einzelnen:
  - Universität Dortmund,
  - Universität Bielefeld,
  - Universität Münster,
  - Universität Paderborn,
  - Fernuniversität Hagen,
  - Fachhochschule Dortmund,
  - Fachhochschule Münster,
  - Technologiezentrum Schwerte,
  - TechnologieZentrum Dortmund,

- Technologiezentrum Lünen (LÜNTEC),
- Technopark Kamen,
- Hammer Technologie- und Gründerzentrum (Hamtec),
- EGA Entwicklungsgesellschaft Ahlen.
- **Verband nordrhein-westfälischer Technologiezentren (VNWTZ):** Austausch von Informationen und Erfahrungen, von denen die regionalwirtschaftliche Entwicklung profitiert.
- **Go! Das Gründungsnetzwerk NRW:** Die Gründungs-Offensive des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr hat zur Aufgabe, zu mehr Gründungen anzuregen bzw. die Stabilität der jungen Unternehmen zu erhöhen. Hinzu kommt die Verbesserung des gesellschaftlichen Umfelds für Gründungen und junge Unternehmen, die Schaffung einer „neuen Kultur der Selbstständigkeit“. Mit zahlreichen Aktionen und Projekten werden vor allem auch Gründungswillige an den Hochschulen angesprochen.

### 3.1 Bielefeld

Die Stadt Bielefeld erfüllt mit über 320.000 Einwohnern die Funktion eines Oberzentrums und gehört zur Region Ostwestfalen-Lippe, Regierungsbezirk Detmold. Bielefeld ist Fachhochschul- und Universitätsstandort. Am Standort Bielefeld sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:<sup>16</sup>

- *Universität Bielefeld:* ca. 20.000 Studierende an 14 Fakultäten, ca. 3.900 Beschäftigte,<sup>17</sup>

- *Fachhochschule Bielefeld*: ca. 5.500 Studierende an 8 Fachbereichen, ca. 700 Beschäftigte,
- *Technologiezentrum Bielefeld*: auf ca. 7.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 44 Unternehmen mit etwa 250 Beschäftigten, Eröffnung 1995.<sup>18</sup>

Der IHK-Bezirk Bielefeld, zu dem auch die Universitätsstadt Paderborn gehört, konnte in den letzten Jahren durchschnittlich ca. 10% – 30% mehr Gründungen aufweisen als gesamt Nordrhein-Westfalen.

Der folgende Abschnitt gibt die Ergebnisse der Gespräche an der Universität Bielefeld vom 10. Dezember 2001 mit Herrn Prof. Dr. Timmermann (Rektor der Universität Bielefeld) und Frau Garus (Zentrale Forschungsförderung) sowie am Technologiezentrum Bielefeld vom 17. Dezember 2001 mit Herrn Dr. Schnellmann (Abteilungsleiter Strategische Entwicklung und Planung) wieder.

---

16 Hier wurden die Hochschulen mit technologie- und innovationsrelevanten Studiengängen sowie die am jeweiligen Standort vorkommenden Einrichtungen der Forschungsgesellschaften wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft und die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz genannt. Diese Aufzählung ist nicht erschöpfend.

17 Die hier und auch an den anderen Standorten genannten Daten und Fakten zu den Hochschulen sind dem Statistischen Jahrbuch 2001 des Landes Nordrhein-Westfalen entnommen und wurden mit Internet- und Telefonrecherchen sowie den Interviewergebnissen ergänzt.

18 Die hier und auch an den anderen Standorten genannten Daten und Fakten zu den Technologiezentren wurden in den Interviews ermittelt und mit einer Internet- und Telefonrecherche ergänzt.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Die Universität Bielefeld nimmt in verschiedenen naturwissenschaftlichen Bereichen eine nationale und auch internationale Spitzenposition ein. Zu den Spitzenforschungsbereichen gehören nach Angabe der interviewten Schlüsselpersonen:

- Genomforschung und Bioinformatik,
- Biotechnologie,
- Nanowissenschaften,
- Informatik und Informationstechnologie.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt an der Universität Bielefeld ist die Gesundheitswissenschaft. Allerdings kann noch nicht abgeschätzt werden, wie hoch der Stellenwert der Gesundheitswissenschaft im internationalen Vergleich zu bewerten ist. Gleichwohl bestehen bereits Kooperationsverbände auf internationaler Ebene.

Als Defizit der Bielefelder Forschungslandschaft kann angesehen werden, dass Medizin und Ingenieurwissenschaften an der Universität nicht vorhanden sind. Außerdem bestehen in folgenden Bereichen Lücken, mit deren Schließung die Universität allerdings bereits begonnen hat:

- Neurowissenschaften / Neurokognition,
- Medienwissenschaften / Medienkompetenz,
- Public Understanding of Science and Humanities („PUSH“).

Die derzeitigen Wachstumsbranchen liegen in Bielefeld vor allem im Bereich der Informationstechnologie. Bezogen auf die Einwohnerzahl gilt Bielefeld innerhalb Nordrhein-Westfalens diesbezüglich als stärkster Standort. Eine weitere Leitbranche ist der Maschinenbau. Die sonstige Wirtschaftsstruktur stellt sich auffallend heterogen dar.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Neben den Branchen und Forschungsschwerpunkten, in denen Bielefeld nationale und internationale Spitzenpositionen einnimmt, bestehen weitere innovations- und technologierelevante Potenziale, deren zukünftige Stärkung und Weiterentwicklung zu erwarten ist. Zum einen sind in diesem Zusammenhang die bereits angesprochenen Branchen mit Wachstumspotenzial sowie die Weiterentwicklung der noch defizitären Forschungsbereiche der Universität zu nennen, zum anderen wird von den Gesprächspartnern die Gesundheitswirtschaft als auch in Zukunft Erfolg versprechender Wirtschaftszweig angesehen.

Seitens der Universität werden die Zukunftspotenziale vor allem in den stark interdisziplinär ausgerichteten Schwerpunkten gesehen, wie in

- den Neurowissenschaften,
- der Biochemie und
- den Medienwissenschaften.

### ***Regionale Innovation***

Der Forschungstransfer wird seitens der Universität durch Börsen und Netzwerke angeregt und gefördert. Die Wirtschaft fördert den Wissenstransfer durch die Vergabe von Promotionsstipendien. Obwohl an der Universität mit dem „Institut für Innovationstransfer an der Universität Bielefeld GmbH“ und der „Gesellschaft zur Förderung von Forschungs- und Technologietransfer in der Universität Bielefeld e.V.“ zwei Institutionen ins Leben gerufen wurden, die den Forschungstransfer verbessern sollen, wird von den im Technologiezentrum ansässigen Firmen oftmals eine Kooperation mit der örtlichen Fachhochschule vorgezogen. Dies liegt zum einen in der größeren räumlichen Nähe zum Technologiezentrum begründet sowie andererseits im stär-

keren Anwendungsbezug von Forschung und Lehre an den Fachhochschulen.

Besonders erfolgreich zeigt sich der Wissenstransfer von der Universität in die Wirtschaft in den Bereichen

- Genomforschung,
- Biotechnologie / Biomedizin / Gesundheitsforschung,
- Medienwissenschaften / Medienkompetenz,
- Nanotechnologie,
- Informationstechnologie / Informatik und
- Umweltforschung.

In der Biotechnologie und der Informationstechnologie haben sich mittlerweile Kooperationen zwischen dem Technologiezentrum und der Universität etabliert. Dies ist nicht zuletzt ein Verdienst der so bezeichneten „Technischen Fakultät“, die eine starke Außenwirkung entfaltet und durch ihre Anwendungsorientierung Kooperationen besonders begünstigt.

Universitätsausgründungen sind in Bielefeld relativ selten. Dies ist auf die am Standort fehlenden Ingenieurwissenschaften wie z.B. Maschinenbau, Elektrotechnik oder Chemietechnik zurückzuführen. Dennoch waren in den Bereichen Biotechnologie, Informationstechnologie, Nanotechnologie und Medientechnologie in den vergangenen Jahren einige Ausgründungen zu verzeichnen. Zukünftig werden hier weitere Ausgründungen erwartet. Aus der Fachhochschule erfolgen auf Grund des generell höheren Anwendungsbezuges der Forschung mehr Neugründungen als aus der Universität.

Die Hochschulen profitieren vom Forschungstransfer und von Kooperationen mit der Wirtschaft durch einen gesteigerten Anwendungs- und Marktbezug in Forschung und Lehre sowie die Einwerbung von Drittmitteln. Für die Wirtschaft ergeben sich

ebenfalls Vorteile durch die Weiterqualifizierung von Mitarbeitern und spezifische Problemlösungen. Außerdem besteht für die Unternehmen die Möglichkeit, durch an sie vermittelte Praktikanten oder Diplomanden zukünftige Mitarbeiter zu gewinnen.

Insgesamt lässt sich für den Standort Bielefeld festhalten, dass die Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft für beide Seiten gewinnbringend sind, in vielen Bereichen aber durchaus ausbaufähig sind. Aktuelle Bemühungen wie die Initiativen „Bielefeld 2000 plus“ (Kooperation zwischen verschiedenen Institutionen) und „Pro Mittelstand“ (Netzwerke in den Bereichen Informationstechnologie, Maschinenbau und Gesundheitswirtschaft mit Ausweitung auf Biotechnologie und Energietechnik) sowie Kooperationen zur Qualifizierung von Hochschulangehörigen für Firmengründungen aus der Universität heraus tragen dazu bei, die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu verbessern.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Die Universität ist für die gesamte Region ein Wirtschaftsfaktor mit Multiplikatoreffekten. Sie bietet selbst etwa 4.000 Arbeitsplätze, ist Mitgesellschafterin und Kooperationspartnerin für Institutionen und Unternehmen in der „Gesundheitsregion Ostwestfalen-Lippe“ und ist Standortfaktor für sich neu ansiedelnde Betriebe. Die Stadt Bielefeld und die umliegende Region profitieren von den Kooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaft. Die zahlreichen Firmenneugründungen im Bereich der Informationstechnologie haben Bielefeld diesbezüglich zu einem starken Standort gemacht. Dies hat wiederum positive Auswirkungen auf andere Branchen. So hat sich die vom Bielefelder Oberbürgermeister angestoßene Initiative „Pro Mittelstand“ u.a. die Informationstechnologie im Maschinenbau zum Thema gemacht. Im Bereich der Biotechnologie haben die Kooperationsangebote positive Auswirkungen für die in der Region angesiedelten kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Neben den regionalen Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft profitiert die Region von internationalen Kooperationen der Unternehmen, die sich – gerade in den innovations- und technologierelevanten Branchen – immer stärker am globalen Markt orientieren. Ein Folgeeffekt internationaler Kooperationen ist in der Steigerung des internationalen Bekanntheitsgrades des Standortes zu sehen. Auf diese Weise wird die Ansiedlung ausländischer Tochter-Unternehmen begünstigt. Auch für die Universität ist es durchaus vorstellbar, die internationalen Kontakte, die sich bisher hauptsächlich auf die Grundlagenforschung beschränken, auf die anwendungsorientierte Forschung auszuweiten.

## 3.2 Bochum

Bochum liegt im Zentrum des Ruhrgebiets und stellt mit rund 400.000 Einwohnern ein Oberzentrum in der Region dar. Am Standort Bochum sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Ruhr-Universität Bochum*: ca. 36.000 Studierende an 20 Fakultäten, ca. 7.000 Beschäftigte,
- *Fachhochschule Bochum*: ca. 4.200 Studierende an 8 Fachbereichen, ca. 600 Beschäftigte,
- *Technologiezentrum Ruhr*: auf ca. 17.500 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 75 Unternehmen mit etwa 550 Beschäftigten, Eröffnung 1991.

Der IHK-Bezirk Bochum hat in den letzten Jahren sehr schlechte Gründungssalden gegenüber dem nordrhein-westfälischen Durchschnitt aufgewiesen. Bis 1999 lag der Bezirk mit bis zu 30% unter dem Landesdurchschnitt, erst im Jahr 2000 konnte Bochum zum Landesdurchschnitt aufschließen.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der Ruhr-Universität Bochum vom 30. November 2001 mit Herrn Möller (Kanzler der Ruhr-Universität Bochum) und Herrn Dr. Buschmeier (Referent für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs) sowie am Technologiezentrum Ruhr vom 9. Januar 2002 mit Herrn Dr. Rosenfeld (Geschäftsführer) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Die Ruhr-Universität Bochum deckt ein breites fachliches Spektrum ab. Die innovations- und technologierelevanten Forschungsschwerpunkte liegen nach Auskunft der Interviewpartner in den Bereichen

- Neurowissenschaften,
- Medizintechnik und
- Materialwissenschaften.

In diesen Bereichen hat Bochum bereits nationale und internationale Bedeutung erlangt, es bestehen hier jedoch noch Potenziale für die Zukunft. Defizite lassen sich nur schwerlich benennen, da eine solide Forschung und Lehre in allen Bereichen weitgehend gewährleistet ist. Etwaige Schwachstellen in einigen Fachbereichen sind lediglich auf die besondere Schwerpunktsetzung zurückzuführen, was zwangsläufig zur Vernachlässigung anderer Forschungsschwerpunkte führt.

Die Bochumer Wachstumsbranchen sind in den Bereichen Medizintechnik, Biotechnologie, Neuroinformatik, Elektronik, Maschinenbau und Bauingenieurwesen zu sehen.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Neben den oben genannten Forschungsschwerpunkten ist nach Einschätzung der Gesprächspartner für folgende Bereiche eine

positive Entwicklung zu erwarten:

- IT-Sicherheit,
- Proteomforschung / Biotechnologie,
- Plasmatechnik,
- Energietechnik,
- E-Commerce.

Darüber hinaus birgt die Medizintechnik weitere Potenziale, da viele neue Entwicklungen noch im Anfangsstadium stehen und erst zukünftig von Bedeutung sein werden. Auch interdisziplinär ausgerichtete neue Firmen am Standort versprechen weitere Wachstumspotenziale.

### ***Regionale Innovation***

In Bochum haben in der Vergangenheit die Kooperationen zwischen der Wirtschaft und den Ingenieurwissenschaften, z.B. im Maschinenbau gut funktioniert. Rege Transferaktivitäten sind zudem in den folgenden Bereichen zu verzeichnen:

- Medizintechnik,
- Erd- und Bergbau,
- Wirtschaftswissenschaften.

Naturgemäß bestehen in den Geisteswissenschaften weniger Kooperationen zwischen Hochschule und Wirtschaft. Dennoch bieten die Medienwissenschaften dahingehende Potenziale, aus denen sich bereits erste Ansätze entwickelt haben. So wurden beispielsweise verschiedene Kompetenzen mit medienwissenschaftlichem Bezug im „Institut für Film- und Fernsehwissenschaft“ (zukünftig „Institut für Medienwissenschaft“) zusammengefasst. Weiterhin wird von den Interviewpartnern davon ausgegangen, dass die Angewandte Informatik und die IT-Sicherheit als technologierelevante Bereiche ihre Kooperationen mit der Wirtschaft in Zukunft ausbauen werden.

Regionale Kooperationen zwischen Hochschule und Wirtschaft ergeben sich in der Regel aus der räumlichen Nähe. Die nationalen und internationalen Kooperationen sind dagegen zumeist thematisch begründet und beruhen somit auf bestimmten wissenschaftlichen Problemstellungen. Generell sind Unternehmen nur an Kooperationen mit der Wissenschaft interessiert, wenn sich aus ihnen ein direkter Gewinn ergibt.

Die Neugründungen aus der Universität heraus liegen schwerpunktmäßig in der Informationstechnologie, im Maschinenbau, in der Elektrotechnik, im Bauingenieurwesen und ferner in der optischen Messtechnik. Aus dem naturwissenschaftlichen Bereich sind Unternehmensausgründungen mit biologischer Fachausrichtung zu nennen. Im Bochumer Technologiezentrum Ruhr sind ca. 75 % der ansässigen Firmen direkte oder indirekte Universitätsausgründungen. Branchen mit hohen Anfangsinvestitionen, z. B. für besondere Anlagen und Geräte, weisen eine erheblich geringere Gründungsaktivität auf. Gerade diese Branchen sind es aber, die als besonders innovativ gelten und damit für einen Standort wichtig sind. Zu nennen sind hier vor allem die Medizintechnik und die Biotechnologie, die mit entsprechenden Fördermaßnahmen eine vielversprechende Zukunft in der Gründerszene haben könnten.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Die Ruhr-Universität und das Technologiezentrum Ruhr sowie die Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wirken sich positiv auf die regionale Wirtschaft aus. Im Technologiezentrum wurden mehr als 550 Arbeitsplätze geschaffen. Zusätzliche Arbeitsplätze entstehen im an das Technologiezentrum angrenzenden 12 ha großen Technologiequartier Bochum (Eröffnung 1999), in das expandierende Unternehmen umziehen können, um im eigentlichen Technologiezentrum den Platz für Firmenneugründungen freizumachen.

Das Beispiel der Firma „ZN Vision Technologies“ zeigt, dass auch aus internationalen Kooperationen neue Unternehmen entstehen können. In diesem Fall konnte durch die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern aus Bochum und den USA eine Technologie im Bereich der organischen Bildtechnik entwickelt werden. Darüber hinaus besteht vermutlich eine Vielzahl weiterer internationaler Kooperationen, die häufig im Verborgenen bleiben, da sie oft auf persönlichen Kontakten von Hochschulangehörigen basieren.

Um die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft künftig zu verbessern, werden vom Technologiezentrum Ruhr Informationsveranstaltungen zu Unternehmensgründungen angeboten und Kontakte zu den Hochschulen angeregt. Die von der Ruhr-Universität betriebene Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft „rubitec GmbH“ trägt durch ihren Transferauftrag zur weiteren Förderung von Kooperationen und damit von positiven regionalwirtschaftlichen Effekten bei.

### 3.3 Dortmund

Dortmund hat knapp 600.000 Einwohner und ist Oberzentrum für das östliche Ruhrgebiet und weite Teile Westfalens. Dortmund gehört dem Regierungsbezirk Arnsberg an. Am Standort Dortmund sind im Forschungs- und Innovationsbereich folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- Universität Dortmund: ca. 25.000 Studierende an 16 Fachbereichen bzw. Fakultäten, ca. 3.500 Beschäftigte,
- *Fachhochschule Dortmund*: ca. 8.600 Studierende an 8 Fachbereichen, ca. 650 Beschäftigte,
- *Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik*: ca. 200 Mitarbeiter,

- *Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik:*  
ca. 80 Mitarbeiter,
- *Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie:*  
ca. 175 Mitarbeiter,
- *Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund:*  
ca. 170 Mitarbeiter,
- *Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie an der Universität Dortmund:* ca. 130 Mitarbeiter,
- *TechnologieZentrumDortmund GmbH:* auf ca. 57.000 m<sup>2</sup> Bruttogeschossfläche rund 75 Unternehmen mit etwa 1.300 Beschäftigten, Eröffnung 1985. Im angrenzenden Technologie-Park Dortmund haben sich seit 1988 etwa 200 Unternehmen mit ca. 8.000 Beschäftigten angesiedelt.

Der IHK-Bezirk Dortmund konnte in den letzten Jahren nicht mit dem Landesdurchschnitt der Unternehmensneugründungen mithalten. Seit 1990 lag die Entwicklung des Gründungssaldos ca. 10% – 20% unter dem Landesdurchschnitt. Im Jahr 2000 überstiegen die Gründungen im IHK-Bezirk Dortmund erstmalig seit über zehn Jahren den Durchschnitt in Nordrhein-Westfalen um fast 20%.

Der folgende Abschnitt gibt die Ergebnisse der Gespräche an der Universität Dortmund vom 26. November 2001 mit Herrn Groh (stellvertretender Kanzler der Universität Dortmund) und Herrn Asche (Referat für Öffentlichkeitsarbeit und Wissenstransfer) sowie am TechnologieZentrumDortmund vom 14. November 2001 mit Frau Blank (Prokuristin) wieder.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Nach Angaben der Dortmunder Gesprächspartner findet in Dort-

mund technologieorientierte Spitzenforschung vor allem in den folgenden Bereichen statt:

- Mikrosystemtechnologie,
- Softwarebereich,
- Telekommunikation,
- Logistik und
- Robotik.

In den folgenden innovations- und technologielevanten Forschungsbereichen nimmt die Universität eine nationale bzw. internationale Spitzenposition ein:

- Maschinenbau (mit den Zweigen Produktionstechnik und Logistik),
- Statistik/Physik,
- Informatik.

Eine weitere Branche mit deutlichem Wachstumspotenzial ist die Biotechnologie mit den Teilbereichen Biomedizin und Bioinformatik. Diese biotechnologische Entwicklung hat ihren Ursprung vor allem im Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, da die Universität den großen Bereich der Biologie nicht in ihrem Forschungs- und Lehrangebot vorweisen kann. Dies wird von der Universität als erhebliches Gründungsdefizit empfunden, da ohne die Biologie der innovative Bereich der sogenannten „Life Sciences“ nicht abgedeckt werden kann.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Nach Einschätzung der Gesprächspartner an der Universität Dortmund werden die größten innovations- und technologielevanten Potenziale vor allem in den drei Bereichen für transdisziplinäre Forschung gesehen:

- Biomolekularbereich (Beteiligung von Chemie, Chemietechnik, Informatik, Statistik, Physik),
- Modellbildung / Simulation (Beteiligung von Mathematik, Statistik, Maschinenbau, Chemietechnik, Informatik),
- Mikro- und Nanostrukturtechnik (Beteiligung von Elektrotechnik, Physik, Chemie, Chemietechnik, Maschinenbau).

Auch die Energieforschung als nicht transdisziplinärer Bereich birgt erhebliche Zukunftspotenziale. Außerhalb der universitären Forschung kommt außerdem der Biotechnologie in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Darüber hinaus bestehen erste Entwicklungsansätze in der Proteomik, der Krebsforschung und der DNA-Analyse.

### ***Regionale Innovation***

Die meisten Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft bestehen in technisch ausgerichteten Bereichen:

- Maschinenbau (Produktionstechnik und Logistik),
- Informatik,
- Chemietechnik,
- Elektrotechnik.

Auch in der Biotechnologie finden zahlreiche Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft statt, wobei hier hauptsächlich das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie der Kooperationspartner ist. Im Softwarebereich sind dagegen eher weniger Transferbeziehungen zu verzeichnen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Notwendigkeit für eine Zusammenarbeit mit den Hochschulen seitens der Unternehmen geringer eingeschätzt wird als in anderen innovations- und technologielevanten Bereichen.

Dagegen erfolgen Firmenneugründungen hauptsächlich im weiten Feld der Informatik, wobei sich der Boom der vergangenen Jahre inzwischen abschwächt. Zahlreiche Universitätsausgründungen bestehen auch im Maschinenbau und der Mikrosystemtechnik, potenziell erfolgversprechend sind biotechnologische Ausgründungen aus dem Max-Planck-Institut und weiterhin Unternehmensgründungen aus den Ingenieurwissenschaften.

Generell funktioniert der Technologie- und Wissenstransfer in Dortmund gut, aus Sicht der Unternehmen könnte seitens der Universität allerdings noch mehr Hilfestellung geleistet werden. Das TechnologieZentrumDortmund ist bemüht, durch entsprechende Veranstaltungen und Vermittlungsbörsen die Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschule weiter zu fördern.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Positive regionalwirtschaftliche Effekte haben sich für Dortmund bereits gezeigt. Allein im TechnologieZentrum und im TechnologiePark sind ca. 10.000 Arbeitsplätze entstanden. Die Universität wird dabei als der bedeutendste Faktor für den Strukturwandel in Dortmund angesehen, weil von ihr Technologie- und Innovationsanstöße ausgehen, welche die Wirtschaft durch neue Produkte, neue Firmen und somit neue Arbeitsplätze beleben.

Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft waren ein wichtiger Baustein bei der Konzeptionierung des „dortmund-projects“. Ziel dieses Projektes ist, Dortmund durch ein Public Private Partnership für zukunftsorientierte Wachstumsmärkte zu positionieren und zu einem Technologiestandort auszubauen. Dabei sollen bis zum Jahr 2010 bis zu 70.000 weitere Arbeitsplätze durch Firmenneugründungen in den Bereichen E-Commerce bzw. Information und Telekommunikation, Mikrosystemtechnik und Logistik geschaffen werden. Gleichzeitig trägt die Dortmund-Stiftung zur Förderung vielversprechender Projekte bei.

Kooperationen finden auch auf internationaler Ebene statt. Beispielhaft ist hier der Aufbau eines Technologiezentrums in Russland zu nennen, an dem das Dortmunder TechnologieZentrum in erheblichem Maße beteiligt war. So wird deutschen Unternehmen Zugang zum russischen Markt ermöglicht. Mit weiteren osteuropäischen Ländern werden ebenfalls Kooperationen gepflegt.

Für die Zukunft erwartet die Universität Dortmund einen Ausbau der Kooperationen mit der Stadt und der Kommunalpolitik, um lokale Strukturen und Netzwerke aufzubauen und die Universität dadurch künftig noch besser in den Standort Dortmund einzubinden.

### 3.4 Hagen

Hagen nimmt mit rund 200.000 Einwohnern die Position eines Oberzentrums ein. Die Stadt liegt im östlichen Ruhrgebiet und gehört dem Regierungsbezirk Arnsberg an. Hagen ist Standort der einzigen deutschen Fernuniversität. Im Bereich der IT-Sicherheit hat sich das Cluster Dortmund-Bochum-Hagen gebildet. Am Standort Hagen sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *FernUniversität Hagen*: ca. 60.000 Fernstudierende an 6 Fachbereichen, ca. 2.000 Beschäftigte,
- *Fachhochschule Südwestfalen, Standort Hagen*: ca. 1.300 Studierende an 2 Fachbereichen, ca. 200 Beschäftigte,
- *Hagener Technologie- und Gründerzentrum*: auf ca. 5.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 30 Unternehmen mit etwa 90 Beschäftigten, Eröffnung 1997.

Die Gründungssalden im IHK-Bezirk Hagen haben sich bis zur Mitte der neunziger Jahre ähnlich wie der Landesdurchschnitt ent-

wickelt. Zum Ende des letzten Jahrzehnts verzeichnete dieser Bezirk allerdings einen starken Rückgang des Gründungssaldos. Im Jahr 2000 weist der IHK-Bezirk Hagen das schlechteste Ergebnis aller IHK-Bezirke in Bezug auf Gründungssalden in Westfalen auf.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der FernUniversität Hagen vom 11. Dezember 2001 mit Frau Möllers-Oberück (Forschungstransfer, Büro des Rektors) und Herrn Hölle-Kölling (Abteilungsleiter Hochschulplanung und akademische Angelegenheiten) sowie am Hagener Technologie- und Gründerzentrum vom 11. Januar 2002 mit Herrn Schiesser (Prokurist und Leiter des Geschäftsbereichs Technologie- und Innovationsförderung) und Frau Göttert (Geschäftsbereich Technologie- und Innovationsförderung) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Von den Gesprächspartnern werden die Forschungsschwerpunkte in folgenden Kompetenzfeldern genannt:

- Multimedia (als integrierte Form der Informationstechnologien, die keine Konkurrenz zu Dortmund darstellt),
- Gesundheitswirtschaft,
- Tourismus,
- Logistik.

Die Universität nimmt gemäß ihrer Besonderheit als Fernuniversität im Bereich E-Learning eine nationale und internationale Spitzenposition ein. Bei der Entwicklung von Fernstudiensystemen fungiert die Fernuniversität Hagen als Systemberater und Systemanbieter, vor allem für Universitäten in Osteuropa. Auch in der Elektrotechnik und Informationstechnik mit den Schwerpunkten IT-Sicherheit, Speichermedien und Elektronik besitzt Hagen eine herausragende Stellung. Bei den Umweltwissenschaften besteht ein interdisziplinärer Forschungsansatz in Zusammen-

arbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) in Oberhausen.

Der Sonderfall einer Fernuniversität bedingt eine Konzentration auf bestimmte Forschungscluster. Daher ist eine fachliche Breite wie an Präsenzuniversitäten nicht gegeben.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Zukunftspotenziale sind in Hagen vor allem in der Weiterentwicklung der bereits genannten Forschungsbereiche gegeben. Anregungen der größtenteils berufstätigen Studierenden führen darüber hinaus zur Entwicklung neuer praxisrelevanter Schwerpunkte.

Die Interviews ergaben, dass weitere Potenziale in den Bereichen Hardwareausstattung, Mechatronik und der Virtualisierung der universitären Lehre und Weiterbildung (E-Learning) liegen. Dies gilt in gleicher Weise für den Bereich Gesundheitswirtschaft.

Die Bildungswirtschaft ist in jedem Fall ein wichtiges Standbein der Stadt Hagen, die sich als Stadt der Weiterbildung etablieren möchte. Eine Vernetzung der Bildungswirtschaft und eine Ansiedlung von entsprechenden Institutionen soll künftig in einem „Wissenspark“ in direkter Nachbarschaft zum Technologiezentrum erfolgen. Die konzeptionellen Schwerpunkte dieses „Wissensparks“ sollen in den Bereichen E-Learning und IT-Sicherheit liegen.

### ***Regionale Innovation***

Auch in Hagen fördern besonders die Universitätsausgründungen den direkten Kontakt zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Diese Ausgründungen kommen dabei vor allem aus den Bereichen Multimedia und Informatik. Ausgründungen aus der Universität sind darüber hinaus im öffentlichen Bildungsbereich

beabsichtigt. In diesem Fall sollen verschiedene, bisher öffentlich erbrachte Leistungen an private Firmen übergeben werden, geplant sind:

- Erstellung von Software für die Weiterbildung,
- Erstellung von Anwender-Plattformen,
- Beratungsleistungen für die Mitarbeiterweiterbildung durch E-Learning.

Besonders in der Weiterbildung sind verschiedene Kooperationen der Fernuniversität hervorzuheben. So wird im Bereich der Wirtschaftswissenschaften mit großen Unternehmen zusammengearbeitet und im Patentrecht mit den Patentanwaltskammern. Weitere Kooperationen bestehen mit der Deutschen Gesellschaft für Psychotherapie. Bedingt durch die zahlreichen praxisbezogenen Weiterbildungsprojekte bestehen vertraglich festgelegte formelle Kooperationen mit der Wirtschaft.

Für die Fernuniversität bieten sich im Bereich Weiterbildung in der Gesundheitswirtschaft Kooperationsmöglichkeiten mit den Universitäten Bielefeld und Witten-Herdecke sowie mit den Forschungsstandorten Iserlohn und Gelsenkirchen an.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Kooperationen in Hagen generell gut funktionieren. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die Besonderheit einer Fernuniversität, die auf gute Kontakte zur Wirtschaft angewiesen ist, um den größtenteils berufstätigen Studierenden ein praxisrelevantes Studienangebot machen zu können. Vom Hagener Technologie- und Gründerzentrum ausgerichtete Veranstaltungen, bei denen Forschungsinstitute Arbeitsergebnisse ausstellen und Fachvorträge halten, tragen zu einer weiteren Verbesserung der Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bei.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Der Strukturwandel in der Stadt Hagen ist stark mit der Fernuniversität verknüpft. Dabei sind die größten regionalwirtschaftlichen Effekte durch die Standortfunktion der Universität bedingt. So ist durch die große Anzahl der für das Fernstudium benötigten Studienbriefe eine gut ausgestattete Druckereindustrie entstanden. Auch das Logistikzentrum der Post hat seine Existenz unter anderem der Verschickung von Studienmaterialien in Papierform zu verdanken. Außerdem entstanden neue Arbeitsplätze in Zulieferfirmen von Softwarekomponenten für den E-Learning-Bereich. Die Entwicklung zu einer Stadt der Weiterbildung ist ein weiterer bedeutsamer Faktor für den Imagewandel Hagens.

Das Wachstum der Arbeitsplätze durch die Neugründungen kleiner Firmen ist in Hagen überproportional groß. Dagegen tendieren Großunternehmen eher dazu, sich zu verkleinern. Hagen und die Märkische Region werden insbesondere von den kleinen und mittelständischen Unternehmen getragen, wie beispielsweise in der Gesundheitswirtschaft. Im Rahmen eines Verbundprojektes, an dem mehrere Unternehmen beteiligt sind, wird in Hagen eine Internationalisierung der kleinen und mittelständischen Unternehmen angestrebt, um diese an den europäischen Markt heranzuführen. Von einer solchen Internationalisierung verspricht sich Hagen Gewinne für die gesamte Region.

### **3.5 Münster**

Die Stadt Münster hat rund 265.000 Einwohner und ist Sitz der Bezirksregierung. Innerhalb des Münsterlandes erfüllt die Stadt die Funktion eines Oberzentrums. Am Standort Münster sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Westfälische Wilhelms-Universität Münster*: ca. 44.000 Studierende an 14 Fachbereichen und Fakultäten, ca. 11.000 Beschäftigte,
- *Fachhochschule Münster*: ca. 7.000 Studierende an 12 Fachbereichen, ca. 1.200 Beschäftigte an den Standorten Münster und Steinfurt,
- *Max-Planck-Institut für Vaskuläre Biologie*: im Aufbau,
- *Technologiehof und Technologiepark Münster GmbH*: auf ca. 10.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 55 Unternehmen mit etwa 250 Beschäftigten, Eröffnung 1986.

Der IHK-Bezirk Münster, wozu auch der Fachhochschulstandort Gelsenkirchen gehört, hat sich im Bereich der Unternehmensgründungen in den letzten zehn Jahren sehr positiv entwickelt. In diesen Jahren konnte man einen Gründungssaldo erzielen, welcher in den Jahren 10% – 30% über dem Landesdurchschnitt Nordrhein-Westfalens lag.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Gespräche an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 30. November 2001 mit Herrn Dr. Anderbrügge (Kanzler der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster) und Herrn Dr. Bausch (Arbeitsstelle Forschungstransfer) sowie im Technologiepark Münster vom 12. November 2001 mit Herrn Dr. Hüwel (Geschäftsführer) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Die bedeutendsten Wachstumsbranchen in Münster sind die Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Bereich der Telekommunikation ist Münster eines der führenden Zentren für Callcenter und gilt auch branchenunabhängig als Dienstleistungszentrum.

Auch in Bereichen, die zu den sogenannten Life Sciences zählen, hat Münster bereits eine gewisse Bedeutung erlangt.

Dazu zählen:

- Biologie,
- Chemie,
- Medizin,
- Pharmazie.

In den Bereichen Molekularbiologie und Medizin sowie Biotechnologie nimmt Münster schon heute eine nationale und internationale Spitzenposition ein. Das Institut für Arterioskleroseforschung und das interdisziplinäre Zentrum für klinische Forschung tragen zur Bedeutung der Stadt innerhalb der medizinischen Forschungslandschaft bei.

Als Defizit für Münster kann das Fehlen von Fraunhofer-Instituten angesehen werden. Auch bestehen einige Mängel innerhalb der Sozialwissenschaften und der Geowissenschaften, wobei bei letzteren die Geophysik und die Geoinformatik Ausnahmen im positiven Sinn darstellen.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Neben einer zu erwartenden Weiterentwicklung der Life Sciences sind am Standort Münster noch weitere Potenziale vorhanden, aus denen sich künftig neue Wachstumsbranchen entwickeln könnten. Dazu zählen:

- Nanotechnologie (mit dem Schwerpunkt Bio-Nanoanalytik),
- Wirtschaftswissenschaften (mit innovativen Dienstleistungen wie E-Commerce),
- Wirtschaftsinformatik (am Institut für Informations-, Telekommunikations- und Medienrecht).

Im Forschungsbereich der Biotechnologie sei insbesondere auf die Lebensmittelbranche verwiesen, die von neuen Aufbereitungsmethoden profitieren kann, und auf die so genannte „Drug Delivery“ innerhalb der Medizin, bei der es um die punktgenaue Verabreichung von Medikamenten geht. Hier kann die Biotechnologie bei der Entwicklung neuer Darreichungsformen für Medikamente, beispielsweise für Säuglinge und Kleinkinder, einen erheblichen Beitrag leisten.

### ***Regionale Innovation***

Wissenstransfer erfolgt in allen Forschungsbereichen, allerdings in unterschiedlichen Größenordnungen. Besonders erfolgreich und zahlreich sind in Münster die Transferbeziehungen in folgenden Bereichen:

- Informations- und Telekommunikationstechnologien,
- Wirtschaftsinformatik,
- Grenzflächenforschung / Nanotechnologie.

Trotz dieser positiven Beispiele für funktionierenden Wissenstransfer kann für den Standort festgestellt werden, dass die Potenziale für Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft erheblich größer sind als die derzeitige Umsetzung.

Universitätsausgründungen als eine Form des Transfers, der langfristige Kooperationen fördert, sind am häufigsten in den Bereichen Life Sciences, Wirtschaftsinformatik (Schwerpunkt E-Business) und Dienstleistungen festzustellen. Innerhalb der Life Sciences bieten aber die Biotechnologie und die Nanobiotechnologie noch erhebliche Potenziale, die auf Grund der hohen Anfangsinvestitionen für eine Unternehmensgründung in diesen Branchen nicht voll ausgeschöpft werden können.

Zusammenfassend gilt für den Standort Münster ein hohes Kooperations- und Gründungspotenzial, das laut einer Untersu-

chung im Rahmen des „PFAU-Programms“ gut genutzt wird. In einigen Bereichen, wie beispielsweise Biotechnologie und Nanobiotechnologie, sind aber durchaus noch Steigerungen möglich.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Positive regionalwirtschaftliche Effekte, die sich aus den Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ergeben haben, lassen sich am Standort Münster deutlich ablesen.

Dies drückt sich in den zahlreichen Unternehmensgründungen in innovations- und technologierelevanten Branchen aus. Im Technologiehof und -park entstanden so zahlreiche Arbeitsplätze im Bereich Bio- und Nanotechnologie. Zwar können die allgemeinen Arbeitslosenzahlen durch diese Entwicklung nicht aufgefangen werden, die Akademikerarbeitslosigkeit ist aber besonders in Münster zurückgegangen.

Weiterhin profitiert die Region von der Ansiedlung weltmarktführender Unternehmen, wie sich in der Vergangenheit bereits gezeigt hat. Die Unternehmen wählen den Standort Münster nicht zuletzt wegen den Kooperationsmöglichkeiten mit den Hochschulen.

In Zukunft erwartet man ein weiteres wirtschaftliches Wachstum durch die Ausrichtung von internationalen Kongressen, die im Zuge internationaler Kooperationen der Universität am Standort Münster stattfinden können.

## **3.6 Paderborn**

Die Stadt Paderborn gehört zum Regierungsbezirk Detmold und stellt das südliche Oberzentrum der Region Ostwestfalen-Lippe dar. Paderborn hat knapp 135.000 Einwohner und lässt sich in die Forschungsregion Ostwestfalen einordnen. Am Standort Pader-

born sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Universität Paderborn, Standorte Paderborn und Höxter:* ca. 13.000 Studierende an 10 Fachbereichen und Fakultäten, ca. 3.170 Beschäftigte,
- *Fraunhofer Anwendungszentrum für logistikorientierte Betriebswirtschaft:* ca. 4 Mitarbeiter,
- *TechnologiePark Paderborn GmbH:* auf ca. 3.700 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 40 Firmen mit etwa 1.100 Beschäftigten, Eröffnung 1992.

Der IHK-Bezirk Bielefeld, zu dem auch die Universitätsstadt Paderborn gehört, konnte in den letzten Jahren größere Gründungssalden aufweisen als der nordrhein-westfälische Durchschnitt. Im Jahresmittel sind ca. 10% – 30% mehr Gründungen in Paderborn und Bielefeld vorgenommen worden als im gesamten Land Nordrhein-Westfalen.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der Universität Paderborn vom 20. November 2001 mit Herrn Prof. Dr. Walaschek (Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs), Herrn Plato (Dezernent Planung und Entwicklung), Herrn Seel (Leiter der Transferstelle) und Frau Dr. Backer (Forschungsreferentin) sowie im TechnologiePark Paderborn vom 10. Januar 2002 mit Herrn Preising (Geschäftsführer) und Herrn Geisler (Projektmanagement) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Der Branchenschwerpunkt liegt in Paderborn auf den Informationstechnologien. In diesem Bereich gibt es am Standort knapp 250 Unternehmen. Auch innerhalb verschiedener Inge-

nieurwissenschaften nimmt Paderborn eine nationale und internationale Spitzenposition ein. Besonders hervorzuheben sind:

- Mechatronik,
- Optoelektronik,
- Oberflächentechnik,
- Umwelttechnologie (Westfälisches Umweltzentrum),
- Maschinenbau,
- Medienwissenschaften.

Auch die Gesundheitswirtschaft ist von großer Bedeutung, beispielsweise in den Bereichen Hauswirtschaft und Sport.

Bei einem Ranking deutscher Hochschulen, bei dem die Drittmittel pro Professur den Indikator darstellten, belegte die Universität Paderborn mit der Informatik den ersten Platz in Nordrhein-Westfalen und den dritten Platz in Deutschland. Mit dem Maschinenbau erreichte Paderborn ebenfalls den ersten Platz in Nordrhein-Westfalen und den sechsten Platz in Deutschland. Obwohl die Drittmittel pro Professur nur einer von vielen zu berücksichtigenden Indikatoren sein kann, zeigt dieses Ranking die große nationale Bedeutung der Universität Paderborn in diesen Forschungsbereichen.

Defizite des Standortes Paderborn sind vor allem strukturell durch die Schwerpunktsetzung auf die Ingenieurwissenschaften bedingt. Die Universität verfügt beispielsweise über keine medizinische und keine rechtswissenschaftliche Fakultät.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Nach Einschätzung der Gesprächspartner in Paderborn sind die Branchen mit weiterem Wachstumspotenzial voraussichtlich auch in Zukunft noch:

- Informationstechnologie,
- Optoelektronik,
- Oberflächentechnik,
- Mechatronik und
- Medienwissenschaften als Verbindung zwischen den Geistes- und Wirtschaftswissenschaften sowie der Informatik.

Insgesamt soll Paderborn künftig als Standort für Informationstechnologien gestärkt werden. So werden voraussichtlich die vorhandenen Wachstumsbranchen weiter gestärkt und weniger neue Potenziale in anderen Bereichen entwickelt werden.

### ***Regionale Innovation***

Der Wissenstransfer als eine Form der Kooperation funktioniert in Paderborn bedingt durch die eindeutige Ausrichtung auf die Informatik und die Ingenieurwissenschaften generell gut. Diese technisch orientierten Bereiche bieten sich für eine anwendungs- und transferbezogene Forschung besonders an.

Neben der Informatik und dem Maschinenbau sei in diesem Zusammenhang noch die „Neue Bahntechnik“ genannt, in der ein neuartiges schienengebundenes Verkehrssystem in enger Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt wird.

Ausbaufähig sind die Transferaktivitäten besonders im Maschinenbau, der speziell im Bereich der selbstoptimierenden Systeme in den nächsten fünf bis zehn Jahren ein erhebliches Transferpotenzial bieten könnte.

Defizitär sind Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft naturgemäß in den Geisteswissenschaften. Ein positives Beispiel für erfolgreichen Transfer auch dieser Bereiche ist die gut besuchte Tagung für Regionalgeschichte,

die neben den innovations- und technologierelevanten Bereichen einen wichtigen Aspekt für die Regionalentwicklung darstellen kann.

Die meisten Transferaktivitäten werden über die Technologietransferstelle der Universität vermittelt. So gibt es in Paderborn eine dauerhafte Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft in Form von Arbeitsgruppen zur Erarbeitung von neuen Lehrmodulen (zum Beispiel Laboraufbauten) oder zu neuen Medien in der Mathematikausbildung. Weiter besteht ein Public Private Partnership mit einem Mechatronik-Unternehmen.

Universitätsausgründungen sind in Paderborn sehr zahlreich und bieten neben dem direkten Transfereffekt eine Basis für Kooperationen. Über 60 % der Firmen im Technologiezentrum sind Ausgründungen aus der Universität. Innerhalb Nordrhein-Westfalens hat Paderborn nach der Stadt Aachen die höchste Ausgründungsrate, was auf die Stärke in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften zurückzuführen ist.

Die meisten Ausgründungen liegen in den Bereichen

- Informationstechnologie,
- Hardware (zum Beispiel Simulationssysteme),
- sonstige Informatik,
- Mechatronik.

Weitere Gründungspotenziale liegen in den Bereichen Maschinenbau, E-Commerce, Photonik und innovative Dienstleistungen (Beispiele: präventive Gesundheitsberatung, studentische Unternehmensberatung).

Durch die starke Konzentration auf die technologierelevanten und sehr anwendungsbezogenen Bereiche innerhalb der Informatik und der Ingenieurwissenschaften werden in Paderborn die Vortei-

le von Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weitestgehend ausgenutzt.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft hat in Paderborn bereits zu positiven regionalwirtschaftlichen Effekten geführt.

Die regionale Wirtschaftsstruktur wird durch die Universitätsausgründungen in innovativen und technologieorientierten Branchen gestärkt. Eine weitere Stärkung erfährt die Region auch durch die Hochschulabsolventen, die nach ihrem Abschluss zumeist in der Region bleiben und somit ihr Know-how in die Wirtschaft tragen.

Die Universität hat als wichtiger Standortfaktor innerhalb der gesamten Region für Unternehmen eine Sogwirkung, die bis zum Raum Höxter und ins Sauerland hineinreicht. Neben Arbeitsplätzen in vielen großen Firmen bietet die Region um Paderborn auch viele Freizeitmöglichkeiten, was ein weiterer Faktor ist, um hochqualifizierte Arbeitskräfte an die Region zu binden.

Der Erfolg des Technologiezentrums ist daran abzulesen, dass hier innerhalb von zehn Jahren ca. 1.100 zukunftsorientierte Arbeitsplätze mit nur geringer Anschubfinanzierung entstanden sind. Inzwischen arbeitet es völlig ohne Subventionen. Das Technologiezentrum profitiert von einer leistungsstarken Universität. Ein Beispiel hierfür ist die bereits erwähnte „Neue Bahntechnik“. Aus dieser neuen Technologie könnten in Zukunft wiederum neue Unternehmen und somit neue Arbeitsplätze entstehen.

Ein Image bringender Erfolg der Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist die bereits erfolgte Entwicklung einer IT-Meile, zu der unter anderem die Universität, das Technologiezentrum, das C-Lab und das Heinz-Nixdorf-Institut gehören.

Als Erfolg wird die erste Ansiedlung eines internationalen Großunternehmens der Mechatronik-Branche angesehen, die auf internationale Kooperationsbeziehungen der Universität zurückzuführen ist.

### 3.7 Siegen

Die Stadt Siegen ist mit knapp 110.000 Einwohnern ein Oberzentrum in Südwestfalen. Siegen gehört dem Regierungsbezirk Arnsberg an. Am Standort Siegen sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Universität Siegen*: ca. 11.000 Studierende an 12 Fachbereichen und Fakultäten, ca. 2.600 Beschäftigte,
- *Technologiezentrum Siegen GmbH*: auf ca. 6.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche 11 Unternehmen, Eröffnung 1985.

Im IHK-Bezirk Siegen ist der Gründungssaldo gegenüber anderen auch eher ländlichen IHK-Bezirken wie Bielefeld oder Münster in den letzten Jahren sehr gering gewesen. Gegenüber dem Landesdurchschnitt weist der Bezirk eine sehr unkonstante Entwicklung bei den Gründungen auf, was auf eine Forschungslandschaft schließen lässt, die nur wenig an den Wachstumsbranchen orientiert ist.

In den folgenden Abschnitten sind die Ergebnisse der Gespräche an der Universität Siegen vom 18. Dezember 2001 mit Herrn Georgi (Pressestelle Universität Siegen) sowie im Technologiezentrum Siegen vom 21. Januar 2002 mit Herrn Dr. Franz (Geschäftsführer des Technologiezentrums) wiedergegeben.

#### ***Technologieorientierte Forschung***

Neben dem Maschinenbau und dem Anlagenbau gehört auch die Entwicklung neuer Stahlsorten zu den innovativen Wachstumsfeldern in der Region Siegen. Der Schwerpunkt des Technologiezen-

trums liegt auf produktionsorientierten Dienstleistungen. Es werden beispielsweise werkstofftechnische Labors im Bereich der Oberflächentechnik betrieben.

Nach den Aussagen der Gesprächspartner nimmt die Stadt Siegen, besonders durch die Forschung der Universität geprägt, in folgenden Bereichen eine bedeutende Stellung ein:

- Sensorik / Sensorsysteme,
- Mikroelektronik / Mikrosystemtechnik,
- Multidisziplinäre Analysen und angewandte Systemoptimierung,
- Chemie (Bau- und Werkstoffchemie),
- Nano- und Mikrostrukturtechnologie,
- Experimentalphysik,
- Medienforschung.

Innerhalb des Maschinenbaus sind außerdem die Werkstoffprüfung und die Oberflächentechnik von Bedeutung, in denen eine sehr anwendungsbezogene Forschung stattfindet. Besonders hervorzuheben sind weiterhin die Studienfächer Wirtschaftsrecht und Medienplanung, -entwicklung und -beratung, die an einer Universität einmalig sind.

Defizite innerhalb der innovations- und technologierelevanten Forschung sind hauptsächlich durch die gegenwärtigen Umstrukturierungsprozesse an der Universität bedingt.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Die Zukunftspotenziale für den Standort Siegen sind vor allem in den bereits oben genannten Bereichen zu sehen. Darüber hinaus bestehen Entwicklungspotenziale in den Bereichen:

- Angewandte Informatik,
- Wirtschaftsinformatik,

- Datensicherheit,
- Multimediaanwendung,
- Oberflächentechnik und
- Weiterbildung.

Mit der Weiterentwicklung dieser Forschungsstränge wird beabsichtigt, die klassische Industrie am Standort zu stabilisieren. Dabei ist stets die Entwicklung und Herstellung neuer Produkte das Ziel.

### ***Regionale Innovation***

Auf Grund der örtlichen Unternehmenslandschaft sind Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft vor allem in den folgenden Bereichen möglich:

- Maschinenbau,
- Elektrotechnik,
- Informatik.

Im Bereich des Maschinenbaus arbeitet die Universität in den Bereichen Werkstoffprüfung und Oberflächentechnik in unregelmäßigen Abständen mit der ortsansässigen Industrie zusammen.

Ein großer Umfang an Drittmittelaufträgen wird als Gefahr angesehen, die Lehre zu vernachlässigen, was sich zwangsläufig negativ auf die Studienanfänger- und Absolventenzahlen auswirkt. Drittmittelaufträge sind nach der Auffassung eines Interviewpartners in Siegen ein nur bedingt geeignetes Transferinstrument. Nur wissenschaftlich anspruchsvolle Forschungsaufträge können den Transferauftrag erfüllen, Labor- und Mess-tätigkeiten dagegen können auch von firmeneigenen Facharbeitern durchgeführt werden und diesen somit die Arbeitsplätze sichern.

Grundsätzlich schwierig ist der Transfer in Bereichen, die in der umliegenden Unternehmenslandschaft kaum vorkommen, so z. B. in der Chemie.

Die Forschungstransferstelle der Universität gibt Starthilfen für Unternehmensgründer und vermittelt weiterhin Kontakte für spezielle Problemstellungen der Unternehmen. Trotzdem kommen Universitätsausgründungen in Siegen derzeit nur sehr vereinzelt vor. Aus diesem Grund soll durch ein neues Gebäude für Existenzgründungen („Gesellschaft für Innovation und Transfer“) ein universitätsnahes und „geschütztes“ Umfeld für die ersten Jahre eines neuen Unternehmens mit dem Ziel bereitgestellt werden, die Ausgründungsrate zu steigern.

Im Technologiezentrum haben sich hauptsächlich Firmen der Bereiche Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik und Werkstofftechnik angesiedelt. Darüber hinaus bestehen auch Firmenneugründungen in der Informationstechnologie sowie der Nachrichten- und Datenübertragungssicherheit.

Die Bereiche Elektrotechnik und Nano- und Mikrostrukturtechnik bieten noch Gründungspotenziale und sind derzeit in der Gründerszene eher selten zu finden.

Eine weitere Kooperationsform zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist die von der Universität angebotene duale Ausbildung in den Fächern Maschinenbau und Elektrotechnik. Das Studium dauert dreieinhalb Jahre und erfolgt in Verbindung mit einer betrieblichen Ausbildung.

Zusammenfassend lässt sich für den Standort Siegen festhalten, dass die Kooperationspotenziale größer sind als ihre Umsetzung. Transfer und Universitätsausgründungen sind bisher noch keine kontinuierlichen Prozesse, sondern vielmehr Einzelfälle.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Die Universität und das Technologiezentrum sind wichtige Standbeine für den Strukturwandel in der Region, die sich bereits von einer Region der Stahl- und Eisen verarbeitenden Industrie zu einer Region des Maschinen- und Anlagenbaus gewandelt hat. Sowohl die Universität als auch das Technologiezentrum bieten zahlreiche Arbeitsplätze und haben potenziell eine Magnetwirkung auf Unternehmen, die sich neu ansiedeln möchten. Das Vorhandensein einer Universität ist aber nur dann ein entscheidender Standortfaktor, wenn sie eine hinreichende Absolventenzahl im Ingenieur- und High-Tech-Bereich bieten kann, was in Siegen momentan nicht der Fall ist.

Internationale Kooperationen mit positivem Impuls für die Region finden vor allem in den Bereichen Informationstechnologie, Weiterbildung, Anlagenbau und Walzenherstellung statt.

### **3.8 Witten-Herdecke**

Die Stadt Witten liegt im Ennepe-Ruhr-Kreis und gehört somit dem Regierungsbezirk Arnsberg an. Mit gut 100.000 Einwohnern hat Witten die Funktion eines Mittelzentrums im östlichen Ruhrgebiet. Am Standort Witten sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Private Universität Witten/Herdecke GmbH*: ca. 1.200 Studierende an 5 Fakultäten, ca. 900 Mitarbeiter,
- *Forschungs- und Entwicklungs-Zentrum Witten GmbH*: auf ca. 5000 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 30 Firmen mit etwa 250 Beschäftigten, Eröffnung 1995.

Die zum Ennepe-Ruhr-Kreis gehörende Stadt Witten gehört offi-

ziell zum IHK-Bezirk Bochum. In allen Statistiken wird Witten, wie der übrige Ennepe-Ruhr-Kreis allerdings dem IHK-Bezirk Hagen zugerechnet. Die Gründungssalden im IHK-Bezirk Hagen haben sich bis zur Mitte der neunziger Jahre ähnlich wie der Landesdurchschnitt entwickelt. Zum Ende des letzten Jahrzehnts verzeichnete dieser Bezirk allerdings einen starken Rückgang des Gründungssaldos. Im Jahr 2000 weist der IHK-Bezirk Hagen das schlechteste Ergebnis aller IHK-Bezirke im Bezug auf Gründungssalden in Westfalen auf.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der Universität Witten/Herdecke vom 17. Januar 2002 mit Herrn Kallien (Leiter Finanzen und Beteiligungen) sowie im Forschungs- und Entwicklungs-Zentrum Witten vom 20. Dezember 2001 mit Herrn Dr. Buhren (Geschäftsführer) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Nach Angaben der Gesprächspartner orientieren sich die Wachstumsbranchen in Witten vor allem an den medizinischen und gesundheitswirtschaftlichen Bereichen. Eine nationale und internationale Spitzenstellung nimmt der Standort in den folgenden Forschungsbereichen ein:

- Life Sciences (Medizintechnik, Biotechnologie),
- Zahnmedizin,
- Wirtschaftswissenschaften (Schwerpunkt Innovative Dienstleistungen).

Defizite an der Universität sind weniger fachlicher als organisatorischer Art. So könnten wesentlich mehr Forschungsaktivitäten über die Universität selbst ablaufen, anstatt über private Unternehmen und Nebentätigkeiten der Hochschulangehörigen. Auf diese Weise ließe sich der defizitäre Haushalt der Universität verbessern.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Innerhalb verschiedener Disziplinen, in den Witten schon jetzt eine Spitzenstellung einnimmt, bestehen noch große innovations- und technologierelevante Zukunftspotenziale. Besonders hervorzuheben sind nach Einschätzung der Interviewpartner hier:

- Biowissenschaften,
- Medizintechnik,
- Medizin,
- Dienstleistungen im Pflegebereich und Pflegeprodukte.

Innerhalb der Biowissenschaften in Kombination mit Mikrosystemtechnik bestehen Potenziale in der Diabetesforschung und der Krebstherapie. Am Institut für Pflegewissenschaften, in Deutschland einzig in seiner Art, werden technologierelevante Dienstleistungen im Pflegebereich sowie entsprechende Pflegeprodukte entwickelt.

### ***Regionale Innovation***

Im Bereich der Biotechnologie befindet sich Witten in enger Kooperation mit den Standorten Bochum und Dortmund. Enge Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft gibt es auch in den Wirtschaftswissenschaften, in der Medizin und den Pflegewissenschaften sowie in der Umwelttechnik. Ausbaufähig sind die Kooperationen in den Biowissenschaften, in denen schwerpunktmäßig Grundlagenforschung betrieben wird, sowie in der Informationstechnologie.

Weiterhin tragen die Universitätsausgründungen in erheblichem Maße zu Transfer und Kooperation bei. Im Technologiezentrum sind ca. 75% der Unternehmen Ausgründungen aus der Universität. Der Schwerpunkt neugegründeter Firmen liegt in folgenden Bereichen:

- Gesundheitswesen,
- Umwelt- und Medizintechnik,
- Biotechnologie.

Potenziale zur Gründung von Unternehmen werden in folgenden weiteren Bereichen gesehen:

- Informationstechnologie,
- Naturwissenschaften allgemein,
- Medizintechnik,
- Life Sciences.

Die Tendenz der Universitätsausgründungen ist momentan leicht rückläufig, ein Anstieg wäre durchaus wünschenswert, um langfristige Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu sichern.

Da die Universität keine Transferstelle hat, erfolgt die Koordination und Vermarktung der universitären Forschungsergebnisse über eine Tochtergesellschaft der Universität (UWH Forschungsgesellschaft mbH). Hieraus erfolgen Firmenneugründungen oder die Entwicklung neuer Projekte. Durch die Beteiligung der Universität wird gewährleistet, dass die Hochschule prozentual an den Gewinnen der neugegründeten Unternehmen beteiligt wird, um sich refinanzieren zu können und somit eine Gegenleistung für das von ihr vermittelte Know-How zu erhalten.

Auf Grund der starken unternehmerischen Orientierung der meisten Hochschulangehörigen bestehen in den verschiedenen Forschungsbereichen zahlreiche Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In einigen Bereichen, wie den Biowissenschaften und den Informationstechnologien, ist die Zusammenarbeit allerdings noch ausbaufähig.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Universität sowie das Forschungs- und Entwicklungszentrum werden als wichtige Faktoren für den Strukturwandel in Witten und Umgebung angesehen. Im F&E-Zentrum sind seit seiner Gründung 250 Arbeitsplätze entstanden, weitere 50 neue Arbeitsplätze kommen außerhalb des Zentrums in der Biotechnologiebranche hinzu.

Der Erfolg des F&E-Zentrums in unmittelbarer Nachbarschaft zur Universität lässt sich an der großen Nachfrage an dortigen Büro- und Gewerbeflächen ablesen. Um den Bedarf zu decken, ist ein zweites Technologiezentrum geplant, ebenfalls in direkter Nähe zur Universität.

Die Universität hat einen hohen internationalen Bekanntheitsgrad und daraus resultierend weltweit Kooperationspartner. Ein Beispiel für erfolgreiche internationale Kooperationen ist der Bereich der Wasserwirtschaft mit dem Schwerpunkt Klärwerkbau.

Mittels einer Kooperationsvereinbarung der Technologiezentren im Bezirk der Industrie- und Handelskammer Bochum, zu dem auch organisatorisch die Stadt Witten gehört, sind verschiedene Aufgabenfelder an die einzelnen Standorte verteilt worden. Witten kommt dabei eine große Bedeutung in der Gesundheitswirtschaft zu.

### **3.9 Gelsenkirchen**

Die Stadt Gelsenkirchen liegt in der Emscher-Lippe-Region und gehört zum Regierungsbezirk Münster. Gelsenkirchen hat mit ca. 290.000 Einwohnern die Bedeutung eines Oberzentrums. Am Standort Gelsenkirchen sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Fachhochschule Gelsenkirchen, Standort Gelsenkirchen:*  
ca. 2.300 Studierende an 6 Fachbereichen, ca. 300 Mitarbeiter (insgesamt 4.800 Studierende und etwa 450 Beschäftigte an den Standorten Gelsenkirchen, Recklinghausen und Bocholt),
- *Wissenschaftspark und Technologiezentrum Rheinlbe Gelsenkirchen GmbH:* auf ca. 12.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche rund 44 Firmen mit etwa 500 Beschäftigten, Eröffnung 1995.

Der IHK-Bezirk Münster, wozu auch der Fachhochschulstandort Gelsenkirchen gehört, hat sich im Bereich der Unternehmensgründungen in den letzten zehn Jahren sehr positiv entwickelt. Man konnte ein Gründungssaldo erzielen, welches in den Jahren von 1990 bis 2000 immer zwischen 10% – 30% über dem Landesdurchschnitt in Nordrhein-Westfalens lag.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der Fachhochschule Gelsenkirchen vom 12. Dezember 2001 mit Frau Dr. Birckenstaedt (Leiterin Technologietransfer) sowie im Wissenschaftspark Gelsenkirchen vom 14. Januar 2002 mit Herrn Jung (Projektmanager Solar) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Die bedeutendste Wachstumsbranche am Standort Gelsenkirchen sind neue und erneuerbare Energietechnologien, insbesondere die Solarenergie. Auch die Chemiebranche ist in Gelsenkirchen von großer Bedeutung.

Die Fachhochschule Gelsenkirchen sieht die Stärken des Standortes Gelsenkirchen in den Bereichen:

- Energietechnologie (Photovoltaik) und darüber hinaus in der
- 3D-Messtechnik.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Neben den oben genannten Branchen mit Wachstumspotenzial gibt es in Gelsenkirchen noch weitere innovations- und technologierelevante Bereiche, die sich momentan noch in den ersten Phasen der Forschung und Entwicklung befinden, künftig aber für die Region von Bedeutung sein könnten:

- Biochemie,
- Biotechnologie,
- Materialtechnik,
- Bioinformatik,
- Wirtschaftsrecht / Wirtschaftsingenieurwesen,
- Stadtverkehr,
- Software,
- Medizintechnik,
- Maschinenbau,
- Medienwissenschaften und
- Senioren- und Gesundheitswirtschaft.

An der Fachhochschule besteht mit der Hochspannungsimpulstechnik innerhalb des Energiebereiches ein interessanter Forschungsansatz, dessen weitere Entwicklung aufgrund des sehr frühen Entwicklungsstadiums derzeit noch nicht absehbar ist.

### ***Regionale Innovation***

Die Transferbeziehungen zwischen Hochschule und Wirtschaft haben in Gelsenkirchen kooperativen Charakter. Transfer findet in sehr hohem Ausmaß statt, was sich am hohen Drittmittelaufkommen der Hochschule messen lässt. Neben den öffentlichen Geldern gibt es viele kleinere Beträge für praxisorientierte Forschungsaufträge, die aus der Wirtschaft kommen.

Die meisten Hochschulausgründungen sind in den folgenden Bereichen zu finden:

- Solartechnik,
- Kommunikationstechnologie,
- Biotechnologie.

Aber auch die Wirtschaftswissenschaften, die einen starken Anwendungsbezug aufweisen, bieten erhebliches Kooperationspotenzial.

Die Kooperationen erfolgen in den meisten Fällen bundesweit, dabei stellen kleine und mittelständische Unternehmen die Hauptzielgruppe dar. Gerade im Bereich Photovoltaik bestehen neben den bundesweiten Kooperationen auch internationale Kontakte. Gelsenkirchen kommt in diesem speziellen Bereich eine Vermittlerrolle zu.

Für die Hochschule ergibt sich aus Kooperationen mit der Wirtschaft neben dem hohen Drittmittelaufkommen der Vorteil der aktuellen und praxisbezogenen Lehre. Die Unternehmen profitieren in der Regel von der preisgünstigen Nutzung von Materialien und dem Know-How der Wissenschaftler.

Zusammenfassend lässt sich über die Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Gelsenkirchen festhalten, dass sie trotz des erst zehnjährigen Bestehens der Fachhochschule bereits zahlreich, allerdings in Bereichen wie den Wirtschaftswissenschaften noch durchaus ausbaufähig sind.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Sowohl die regionalen als auch die nationalen und internationalen Kooperationen zwischen Hochschule und Wirtschaft bescheren Gelsenkirchen und auch der Region positive Wirtschaftseffekte. So hat sich Gelsenkirchen innerhalb des Ruhrgebietes ein Image im Bereich der Energietechnik als „Solarstadt Gelsenkirchen“ aufgebaut.

Ebenfalls als positiv zu bewerten sind die neuen Arbeitsplätze, die im Wissenschaftspark Gelsenkirchen entstanden sind. Dieser Wissenschaftspark erbringt außerdem positive Image-Effekte für den Stadtteil Ückendorf in Gelsenkirchen.

Die internationalen Kooperationen, wie beispielsweise Symposien zur Photovoltaik oder Personentausch von Professoren und Studierenden zwischen Partnerhochschulen, bringen der Stadt Gelsenkirchen neue Impulse.

### 3.10 Iserlohn

Die Stadt Iserlohn hat knapp 99.000 Einwohner und liegt im Regierungsbezirk Arnsberg. Innerhalb der Märkischen Region (südliches Westfalen), nimmt Iserlohn die Funktionen eines Mittelzentrums wahr. Am Standort Iserlohn sind im Forschungs- und Innovationsbereich insbesondere folgende Einrichtungen von Bedeutung:

- *Fachhochschule Südwestfalen, Standort Iserlohn:* ca. 850 Studierende an 2 Fachbereichen, ca. 200 Mitarbeiter,
- *Gewerbe- und Gründerzentrum Corunna:* auf ca. 1.700 m<sup>2</sup> Nutzfläche 17 Firmen mit etwa 60 Beschäftigten, Eröffnung 1997,
- *Gewerbezentrum Brause:* auf ca. 3.500 m<sup>2</sup> Nutzfläche 6 Firmen mit etwa 80 Beschäftigten, Eröffnung 1990,
- *Iserlohner Gewerbe-Zentrum:* auf ca. 800 m<sup>2</sup> Nutzfläche 6 Firmen mit etwa 10 Beschäftigten, Eröffnung 1986,
- *Zentrum für Gerontotechnik:* auf ca. 4.000 m<sup>2</sup> Bürofläche 10 Firmen mit etwa 15 Beschäftigten, Eröffnung 1997.

Die Gründungssalden im IHK-Bezirk Hagen, zu dem auch der Märkische Kreis gehört, haben sich bis zur Mitte der neunziger Jahre ähnlich wie der Landesdurchschnitt entwickelt. Zum Ende des letzten Jahrzehnts verzeichnete dieser Bezirk allerdings einen starken Rückgang des Gründungssaldos. Im Jahr 2000 weist der IHK-Bezirk Hagen das schlechteste Ergebnis aller IHK-Bezirke im Bezug auf Gründungssalden in Westfalen auf.

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Gespräche an der Fachhochschule Südwestfalen vom 19. Dezember 2001 mit Frau Geile-Hänßel (Forschungstransferstelle) sowie bei der Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Iserlohn vom 11. Januar 2002 mit Herrn Junge (stellvertretender Geschäftsführer) und Herrn Haude (Technologieberater) wiedergegeben.

### ***Technologieorientierte Forschung***

Die Fachhochschule hat ihre Forschungsschwerpunkte und Studienangebote auf die örtliche Industrie- und Wirtschaftsstruktur abgestimmt, so dass sie an die regionalen Wachstumsbranchen angelehnt sind. Die neun Forschungsschwerpunkte lauten:

- Angewandte Digitale Bildverarbeitung,
- Fuzzy-Technologie,
- Gerontotechnik,
- Korrosionsschutz / Oberflächentechnik,
- Kunststofftechnik,
- Nanoskalierende Materialien für die Werkstoff- und Oberflächentechnik,
- Neue Technologien zur elektrischen Energieerzeugung und -nutzung,
- Reduktion von Schadstoffemissionen,
- Umformtechnik.

Als Defizit kann für den Standort Iserlohn festgehalten werden, dass lediglich Ingenieure, Betriebswirte und Informatiker ausgebildet werden, aber keine Naturwissenschaftler, Geistes- und Sozialwissenschaftler.

### ***Technologie- und innovationsrelevante Potenziale***

Neben den oben genannten Forschungsschwerpunkten ist nach Auskunft der Gesprächspartner für einige weitere Bereiche eine positive Weiterentwicklung zu erwarten:

- Medizintechnik,
- E-Commerce und
- E-Learning.

Darüber hinaus werden durch den mittlerweile erfolgten Zusammenschluss der Fachhochschule Iserlohn mit dem Fachhochschulstandort Soest zur Fachhochschule Südwestfalen in der Vernetzung von Agrarwissenschaft und Biotechnologie neue Potenziale gesehen.

### ***Regionale Innovation***

Der Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft funktioniert in Iserlohn bedingt durch die anwendungsbezogene Forschung der Fachhochschule gut. Besonders viele Transferaktivitäten finden in den bereits genannten Forschungsschwerpunkten statt, Defizite lassen sich diesbezüglich nicht benennen. Lediglich in den folgenden Bereichen könnten Kooperationen noch weiter ausgebaut werden, da sie erhebliche Potenziale für eine praxisorientierte Forschung bieten:

- Maschinenbau,
- Elektrotechnik,
- Informatik,
- Mechatronik.

An der Fachhochschule Iserlohn werden so genannte Verbundstudiengänge angeboten, die in besonderem Maße auf eine Kooperation mit der Wirtschaft bauen. Dabei werden Studienabschlüsse z.B. beim Maschinenbau berufsbegleitend über Lernbriefe und zeitweilige Präsenzveranstaltungen ermöglicht.

Die Ausgründungen aus der Hochschule als weitere Form des Wissens- und Technologietransfers sind in Iserlohn nicht sehr zahlreich. Alle Fachbereiche bieten Potenziale für Neugründungen. Firmen, die bereits aus der Hochschule ausgegründet worden sind, liegen schwerpunktmäßig in den Bereichen Informationstechnologie, Kunststofftechnik und Elektrotechnik.

### ***Regionalwirtschaftliche Effekte***

Die Bedeutung von Bildung und Forschung, welche seitens der regionalen Wirtschaft der Fachhochschule beigemessen wird, hat sich bereits darin gezeigt, dass die geplante Schließung der Hochschule durch erhebliche Einsprüche seitens der Industrie verhindert wurde. Demnach sind die räumliche Nähe einer Hochschule und die daraus resultierenden Kooperationen für die regionale Wirtschaft besonders wichtig.

Die Märkische Region hat in den letzten Jahren eine positive wirtschaftliche Entwicklung genommen, die Arbeitsmarktsituation würde sich ohne die Kooperationsbemühungen und die Impulse der Hochschule sicherlich schlechter darstellen. Mit Zahlen lässt sich diese Entwicklung allerdings bisher noch nicht belegen.

Der internationale Austausch von Wissenschaftlern bringt neue Impulse für die Hochschule und somit für die gesamte Region. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass der Aufwand für die Anregung und Pflege internationaler Kooperationen im Verhältnis zum Gewinn für die Region relativ hoch ist. Deshalb wird

vor allem auf regionaler Ebene versucht, die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern, was durch Aktionen wie Technologie- und Gründertage, Messen und Kolloquien zu betrieblichen Problemstellungen erfolgt.



## 4 Zusammenfassung: Forschungs- und Entwicklungspotenziale in Westfalen

Im Folgenden werden die Ergebnisse des vorangegangenen Kapitels zusammengefasst. Auf Grundlage der durchgeführten Gespräche stehen dabei diejenigen Aussagen im Mittelpunkt, die eine häufige Nennung erfahren haben. Die zusammenfassende Beschreibung orientiert sich an der für die einzelnen Standorte gewählten Gliederung.

### 4.1 Technologieorientierte Forschung

Der Landesteil Westfalen nimmt in verschiedenen technologielevanten Forschungsbereichen eine bedeutende Stellung innerhalb der deutschen Forschungslandschaft ein. Einen wichtigen Beitrag erbringen hierbei vor allem die ingenieur- und naturwissenschaftlich orientierten Hochschulen. Besonders hervorzuheben sind Informations- und Kommunikationstechnologie, Maschinenbau, Energietechnologien und Logistik. Auch die so genannten Life Sciences und Gesundheitswissenschaften gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Aus dieser Aufstellung wird deutlich, dass die Region Westfalen in allen bereits zu Beginn der Untersuchung dargestellten Wachstumsbranchen der Bundesrepublik Deutschland – mit Ausnahme der Luftfahrt – eine gute Ausgangsposition besitzt. Innovative Forschung für die Wachstumsbranchen an den Hochschulstandorten ist für Westfalen ein wichtiger Standortvorteil für den wirtschaftlichen Strukturwandel.

Diese Forschungsleistungen werden zum überwiegenden Teil an Universitäten und ihnen angegliederten Instituten sowie den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max-Planck-Gesellschaft und der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz erbracht. Aus den an westfälischen Hochschulstandorten durch-

geführten Interviews ergaben sich folgende Schwerpunkte im Bereich technologieorientierter Spitzenforschung:

- *Bielefeld*: Genomforschung, Bioinformatik, Biotechnologie, Informations- und Telekommunikationstechnologien, Nanowissenschaften und Gesundheitswissenschaften,
- *Bochum*: Neurowissenschaften, Medizintechnik, Materialwissenschaften,
- *Dortmund*: Mikrosystemtechnik, Informatik/Software, Logistik, Robotik,
- *Hagen*: E-Learning, Elektrotechnik / Informations- und Telekommunikationstechnologien, Umweltwissenschaften,
- *Münster*: Molekularbiologie, Medizin, Biotechnologie,
- *Paderborn*: Informatik, Ingenieurwissenschaften, Gesundheitswirtschaft,
- *Siegen*: Sensorik, Chemie, Nano- / Mikrostrukturtechnologie, Medienforschung, multidisziplinäre Analysen,
- *Witten*: Life Sciences, Gesundheitswirtschaft,
- *Gelsenkirchen*: Energietechnik, Schwerpunkt Photovoltaik,
- *Iserlohn*: u.a. Gerontotechnik, Fuzzy-Technologie, Angewandte Digitale Bildverarbeitung.

Aus den Umfrageergebnissen lässt sich nicht unbedingt ein einheitliches Forschungsprofil für Westfalen bestimmen. Dennoch sind einzelne Forschungsbereiche für Westfalen nicht nur von hoher Bedeutung, sondern prägen oft auch hochschulüber-

greifend ganze Teilregionen Westfalens, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- *IT-Bereich*: Die Region Ostwestfalen-Lippe mit den Universitätsstandorten Bielefeld und Paderborn hat einen deutlichen Schwerpunkt auf den IT-Bereich gelegt, die Bedeutung dieses Forschungsbereichs innerhalb Nordrhein-Westfalens ist entsprechend groß. Ein weiterer Schwerpunkt befindet sich im westfälischen Ruhrgebiet mit den Standorten Dortmund und Bochum.
- *Life Sciences*: Zentren für Life Sciences sind Münster, Bielefeld, Bochum, Witten und Dortmund (jedoch nicht an der Universität Dortmund).
- *Gesundheitswirtschaft*: Standorte mit starker Forschung im Bereich Gesundheitswirtschaft sind Iserlohn, Hagen, Paderborn, Münster und Witten. Westfalen lässt sich insgesamt als Region mit „gesundheitswirtschaftlichem Profil“ charakterisieren.
- *Medienwissenschaften*: Medienwissenschaften sind an den Standorten Hagen (auch im Zusammenhang mit E-Learning), Siegen und Paderborn vertreten.
- *Umweltwissenschaften*: Umweltwissenschaften sind an den Standorten Hagen, Gelsenkirchen und Paderborn vertreten.

## 4.2 Technologie- und innovationsrelevante Potenziale

Ausbaufähige Forschungspotenziale bestehen zunächst in den Bereichen, in denen ohnehin nationale oder internationale Spitzenforschung betrieben wird. Viele Standorte sind darauf bedacht, ihre führende Stellung innerhalb Nordrhein-Westfalens oder gar

Deutschlands zu erhalten oder weiter auszubauen. Entwicklungspotenziale bestehen für Westfalen demnach in den Informations- und Kommunikationstechnologien, den Life Sciences, der Gesundheitswirtschaft, den Medienwissenschaften und Umweltwissenschaften. Außer den Medienwissenschaften gehören diese Bereiche zu den bereits vorab definierten Wachstumsbranchen innerhalb Deutschlands.

Darüber hinaus bergen weitere Forschungsbereiche technologie- und informationsrelevante Potenziale für Westfalen:

- *Innovative Dienstleistungen*: Hervorzuheben sind hier E-Commerce und E-Learning, die vor allem für die Weiterbildungsbranche von erheblicher Bedeutung sind. Hagen als Stadt der Weiterbildung sowie Iserlohn, Bochum, Siegen und der Dienstleistungsstandort Münster haben in diesen Bereichen gute Entwicklungsmöglichkeiten.
- *Ingenieur- und naturwissenschaftliche Forschung*: Mikro- und Nanostrukturtechnik, (Dortmund, Bochum, Münster, Paderborn, Siegen), Energieforschung (Bochum, Gelsenkirchen), Mechatronik (Hagen, Paderborn), Logistik (Dortmund, Hagen) und Optoelektronik (Paderborn) sind Bereiche mit viel versprechenden Potenzialen an verschiedenen Standorten Westfalens.

### 4.3 Regionale Innovation

Auch in Westfalen findet regionale Innovation vor allem über Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft statt. Sowohl die Hochschulen als auch die Unternehmen profitieren von solchen Kooperationen. Die Universitäten können den Anwendungsbezug der Forschung und Lehre steigern und durch Drittmittel aus der Wirtschaft vermehrt praxisrelevante Forschungsprojekte bearbeiten. Die Unternehmen wiederum profi-

tieren vom fachlichen Know-how der Wissenschaftler bei der Lösung konkreter Problemstellungen. Außerdem ist für sie die mögliche Anwerbung neuer hoch qualifizierter Mitarbeiter über Praktika oder Diplomarbeiten ein positiver Effekt der Kooperationen. Über den Technologietransfer wird das Fachwissen der Hochschulangehörigen in die Wirtschaft hineingetragen. Dieser Transfer erfolgt über Drittmittelprojekte, Forschungs- und Fachvorträge und insbesondere Universitätsausgründungen.

In den durchgeführten Gesprächen hat sich gezeigt, dass in Westfalen durchaus auch Schwierigkeiten beim Transfer von Wissen bestehen und vorhandene Kooperationspotenziale noch besser genutzt werden müssten. So beklagen z.B. Wirtschaftsvertreter an den Universitätsstandorten trotz der großen Anzahl von endogenen Potenzialen die oftmals „monostrukturelle“ Ausrichtung der Studienangebote am jeweiligen Ort. Beispielsweise verhindert die am Standort Siegen historisch gewachsene Ausrichtung auf die geisteswissenschaftliche Lehre und Forschung die Beteiligung an technologieorientierten Forschungsbereichen. Im Einzelnen stellt sich die Situation für die untersuchten Standorte folgendermaßen dar:

- *Bielefeld*: Kooperationen sind in vielen Spitzenforschungsbereichen vorhanden, jedoch auf Grund der klein- und mittelständisch geprägten Wirtschaftsstruktur in Ostwestfalen nur eingeschränkt möglich. Ausbaufähig ist der Bereich der Wirtschaftswissenschaften.
- *Bochum*: Ausbaufähige Bereiche sind Medienwissenschaften, IT-Sicherheit bzw. Angewandte Informatik als neuer Studiengang.
- *Dortmund*: Kooperationen sind in vielen Spitzenforschungsbereichen vorhanden (Maschinenbau, Informatik, Statistik, Physik). Sie sind jedoch noch ausbaufähig; hinderlich sind die

unzureichenden personellen und räumlichen Ressourcen seitens der Universität.

- *Hagen*: Auf Grund der Besonderheit der anwendungsbezogenen und praxisnahen Fernuniversität haben die bestehenden Kooperationen ein gutes Niveau erreicht. Potenziale bestehen v.a. in den Bereichen der Weiterbildung (E-Learning).
- *Münster*: Besonders gut hat in der Vergangenheit der Transfer in den Bereichen IT, Wirtschaftsinformatik und Nanotechnologien funktioniert. In Bereichen wie Biotechnologie und Nanobiotechnologie sind Steigerungen möglich.
- *Paderborn*: Selbstoptimierende Systeme (Maschinenbau) werden erst in 5-10 Jahren im Transfer sein. Ausbaufähig sind zudem die Bereiche E-Commerce und Elektrotechnik. Erfolge beim Forschungstransfer haben sich besonders in der Informationstechnik, Informatik und Mechatronik ergeben.
- *Siegen*: Hier ist der Transfer in den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik gut, dagegen im Chemiebereich noch stark ausbaufähig. Der Wissenstransfer ist hier nur sehr schwach ausgeprägt, da Chemiefirmen in der umliegenden Unternehmenslandschaft kaum vorkommen.
- *Witten*: Unternehmensausgründungen haben hauptsächlich bei den Gesundheitswissenschaften, der Umwelttechnologie und der Medientechnologie stattgefunden. In Witten sind die Grundlagenforschung betreibenden Biowissenschaften in Bezug auf Kooperationen noch ausbaufähig.
- *Gelsenkirchen*: Es hat verschiedene Ausgründungen bei der Solartechnik, den Kommunikationstechnologien und der Biotechnologie gegeben. In den Wirtschaftswissenschaften besteht besonders gegenüber den Ingenieurwissenschaften Nachholbedarf.

- *Iserlohn*: In Iserlohn hat es v.a. in der Elektrotechnik und im Maschinenbau Ausgründungen gegeben. Insgesamt könnte der Transfer aber noch intensiver sein.

Universitätsausgründungen werden an allen untersuchten Standorten in Westfalen als besonders wichtig angesehen, da auf diese Weise langfristige Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft etabliert werden und durch sie neue Arbeitsplätze entstehen. In Bezug auf die Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft war ein weiterer Untersuchungspunkt daher die Identifikation von Bestimmungsgründen für die Ausgründung von Unternehmen aus den Hochschulen.

### ***Förderliche Faktoren bei Unternehmensausgründungen***

- Starke natur- und ingenieurwissenschaftliche Orientierung einer Hochschule (Bsp. Paderborn, Bochum),
- starker Praxisbezug einer Fachhochschule oder eines Bereichs der Universität (Bsp. Bielefeld),
- geringe Anfangsinvestitionen (Bsp. Informationstechnologie),
- Vorhandensein eines Technologie- oder Gründerzentrums, das für Unternehmensgründer zunächst ein „geschütztes“ Umfeld in Hochschulnähe bietet,
- Abstimmung der Forschungsschwerpunkte und Studienangebote auf die regionale Wirtschaftsstruktur.

### ***Hemmende Faktoren bei Unternehmensausgründungen***

Der Erfolg des Wissenstransfers in die regionale Wirtschaft hängt jedoch auch vom Vorhandensein möglicher Hemmnisse ab. Folgende Punkte wurden am häufigsten als Hemmnisse für Unternehmensausgründungen genannt:

- Keine oder nur wenige Ingenieurwissenschaften an der Universität vertreten (Bsp. Bielefeld),
- geringerer Anwendungsbezug einiger Forschungsbereiche an den Universitäten gegenüber den Fachhochschulen (Bsp. Bielefeld),
- zu hohe Anfangsinvestitionen in einzelnen Branchen (z.B. Laborausstattung in der Biotechnologie),
- Gründer können sich nicht in den universitätsnahen Technologiezentren niederlassen, da die angestrebte unternehmerische Neugründung nicht in das Förderumfeld oder zum Forschungsschwerpunkt der Einrichtung passt (z.B. hat das Technologiezentrum Dortmund die Schwerpunkte Mikrosystemtechnik, Software, Telekommunikation, Logistik und Robotik),
- Arbeitsmarktsituation für Ingenieure momentan so positiv, dass der Weg in die Selbständigkeit weniger häufig gewählt wird wie noch vor einigen Jahren (Bsp. Witten),
- an Fachhochschulen ist der akademische Mittelbau – als wichtigste Personengruppe für Unternehmensausgründungen – personell nur schwach vertreten (Bsp. Gelsenkirchen),
- Studienangebote sind nicht auf die regionale Wirtschaftsstruktur abgestimmt (Bsp. Siegen: wenig Absolventen in den Ingenieurwissenschaften).

Wie die Untersuchung gezeigt hat, bestehen oftmals mehr Kooperationen zwischen Unternehmen und Fachhochschulen als zwischen Unternehmen und Universitäten. Der Hauptgrund hierfür ist im stärkeren Praxisbezug der Fachhochschulen zu sehen. Auf die praxis- und marktnahe Ausbildung an Fachhochschulen ist zudem zurückzuführen, dass hier oftmals mehr Existenzgründungen erfolgen als aus den Universitäten.

Zusammenfassend lässt sich für Westfalen festhalten, dass die Kooperationsaktivitäten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bereits vielfältig und zahlreich, in einzelnen Forschungsbereichen aber noch durchaus ausbaufähig sind.

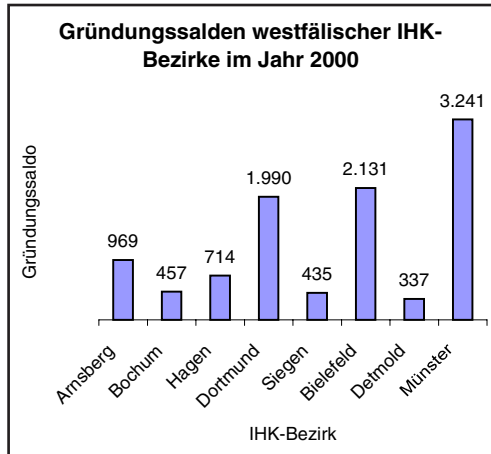
#### 4.4 Regionalwirtschaftliche Effekte

Zukunftsorientierte Arbeitsplätze entstehen an den untersuchten westfälischen Standorten sowohl durch Neugründungen technologie- und innovationsrelevanter Unternehmen als auch durch die Ansiedlung großer Unternehmen, für die das Vorhandensein einer Hochschule einen wichtigen Standortfaktor darstellt. Internationale Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft können dazu beitragen, dass die jeweilige Region auch für weltweit agierende Firmen als neuer Standort interessant wird.

In den letzten Jahren wurde verstärkt versucht, die Ausgründungsrate aus den Hochschulen und Fachhochschulen zu erhöhen, da vor allem diese Unternehmensgründungen im Gegensatz zu Ausgründungen aus der Wirtschaft eine besonders starke innovative und technologieorientierte Ausrichtung besitzen und sich an den internationalen Wachstumsbranchen orientieren. Nordrhein-Westfalen besitzt dabei gegenüber dem Bund noch einen Nachholbedarf. So wiesen im Jahr 2000 27,7% der Selbstständigen in Nordrhein-Westfalen einen Hochschulabschluss auf, wobei in Deutschland diese Quote bereits bei 29,4% liegt.<sup>19</sup>

Die Gründungssalden – welche als Differenz von Gewerbeanmeldungen gegenüber Gewerbeabmeldungen definiert sind – fallen an den Hochschulstandorten in der Region Westfalen sehr unterschiedlich aus. Dabei stehen die positiven Gründungssalden nicht für eine absolute Zunahme der Unternehmen in den jeweiligen IHK-Bezirken vor Ort. Vielmehr handelt es sich nur bei 62,5% der Gewerbeanmeldungen um echte Neugründungen.<sup>20</sup>

Wie nebenstehende Abbildung zeigt, konnten vor allem die Hochschulstandorte mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung im Jahr 2000 einen höheren Gründungssaldo verzeichnen als z.B. Standorte mit einer eher geisteswissenschaftlichen Ausrichtung. Besonders hervorzuheben sind hier-



bei die Industrie und Handelskammerbezirke Bielefeld (Universitäten Paderborn und Bielefeld) sowie Münster (Universität und Fachhochschule Münster sowie Fachhochschule Gelsenkirchen). Im Gegensatz dazu weist der IHK-Bezirk Siegen, trotz der Uni-

<sup>19</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2002: GO! Das Gründungsnetzwerk NRW – Bericht zur Gründungs-Offensive NRW, Düsseldorf, Seite 5.

<sup>20</sup> Vgl. Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2002: GO! Das Gründungsnetzwerk NRW – Bericht zur Gründungs-Offensive NRW, Düsseldorf, Seite 2.

versität (11.000 Studierende und 2.600 Mitarbeiter) einen nur geringen Gründungssaldo auf. Dies ist auf die geisteswissenschaftliche Ausrichtung der Universität zurückzuführen.

Bei einem Vergleich der Gründungssalden der einzelnen IHK-Bezirke mit dem Nordrhein-Westfälischen Durchschnitt wird deutlich, dass insbesondere die Bezirke Bielefeld und Münster in den letzten zehn Jahren eine bessere Entwicklung als im Landesdurchschnitt erfahren haben. Hier kam es zu mehr Gründungen als im Durchschnitt aller IHK-Bezirke in Nordrhein-Westfalen. Dagegen liegen die IHK-Bezirke Arnsberg, Bochum, Hagen, Siegen und Detmold zwischen 10% und 20% unter dem Landesdurchschnitt. Die Region Westfalen besitzt also noch bei den Neugründungen von Unternehmen gegenüber dem Landesdurchschnitt weiteres Entwicklungspotenzial.

Diese Zahlen verdeutlichen, wie sehr Universitäten, Fachhochschulen und Forschungsinstitute sowie Technologie- und Gründerzentren einen Beitrag für den Strukturwandel in Westfalen leisten. Die Hochschulen leisten Technologie- und Innovationsanstöße, die sich in der Wirtschaft in neuen Produkten und neuen Unternehmen widerspiegeln. Diese zumeist kleinen und mittelständischen Unternehmen tragen auf Grund der zukunftsorientierten Arbeitsplätze in erheblichem Maß zur Stärkung der Region bei. Durch technologie- und innovationsorientierte Branchen erfahren die ehemals von Kohle und Stahl geprägten Regionen des Ruhrgebietes sowie die Regionen mit Agrarprägung in Ostwestfalen und im Münsterland einen allmählichen Imagewandel. Dabei stellen die Hochschulen auf Grund der möglichen Kooperationen für sich neu ansiedelnde Unternehmen einen wichtigen Standortfaktor dar.

Da die regionalwirtschaftlichen Effekte technologie- und innovationsrelevanter Forschung vielfältig und durch qualitative Interviews nur schwer abzuschätzen sind, sollen hier beispielhaft zwei „westfälische Erfolgsgeschichten“ genannt werden:

- *Dortmund:* Die Universität ist ein bedeutender Arbeitgeber und zugleich Motor für den Strukturwandel in Dortmund. Technologiezentrum und Technologiepark bieten zusammen rund 10.000 Arbeitsplätze. Das Technologiezentrum hat Verbindungen nach Ost-Europa hergestellt, von denen Dortmund profitiert. Mit dem auf zehn Jahre angelegten „dortmund-project“ werden in Form von Public Private Partnership neue Konzepte für die Region entwickelt, welche die vorhandenen Potenziale bündeln und ausbauen und somit das regionale Wirtschaftswachstum und den Strukturwandel vorantreiben. Ziel des „dortmund projects“ ist die Schaffung von 70.000 Arbeitsplätzen in den Bereichen Software, Mikrosystemtechnik und Logistik bis 2010.
- *Paderborn:* Paderborn hat neben Aachen die höchste Ausgründungsrate in Nordrhein-Westfalen. Absolventen der Universität bleiben oftmals in der Region und halten durch Tätigkeiten in der Wirtschaft oder eigene Unternehmensgründungen das Know-how am Standort. Die Universität ist für das Technologiezentrum „befruchtend“ (Bsp. neue Bahntechnik). Im Technologiezentrum wurden in knapp 10 Jahren rund 1.100 zukunftsorientierte Arbeitsplätze mit einer nur geringen Anschubfinanzierung geschaffen, inzwischen arbeitet das Technologiezentrum ohne Subventionen. In Paderborn hat sich in den letzten 20 Jahren eine IT-Meile entwickelt, welche neben dem TechnologiePark Paderborn und der Universität sowohl das Heinz Nixdorf-Institut (zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität) als auch das gemeinsam von der Universität und der Siemens AG betriebene Forschungsinstitut Cooperative Computing & Communication Laboratory (C-LAB) umfasst und einen positiven Imageeffekt für den Standort erzeugt.

## 5 Resümee und Ausblick

Die Untersuchung der technologie- und innovationsrelevanten Potenziale an westfälischen Hochschulstandorten hat gezeigt, dass die Region Westfalen im globalen Wettbewerb der Regionen eine gute Startposition in den zukünftigen Wachstumsbranchen besitzt.

Eine Vernetzung der Universitäten bei den forschungsintensiven Wachstumsbranchen untereinander konnte in der Erhebung nicht immer festgestellt werden. Hier besitzen die westfälischen Universitäten weitere Verknüpfungspotenziale. So könnte man sich z.B. in den Wachstumsbranchen Gesundheitswirtschaft und Life-Sciences eine enge Kooperation oder einen Hochschulverbund der Standorte Bielefeld, Witten-Herdecke oder Iserlohn vorstellen (z.B. gemeinschaftliche Einwerbung von Drittmitteln). Eine enge Zusammenarbeit der Hochschulstandorte könnte die Wettbewerbsposition der westfälischen Forschungslandschaft weiter stärken.

Schon heute gehen von den westfälischen Hochschulen eine Reihe von regionalwirtschaftlichen Effekten aus. Rund um die Universitäten entstanden Technologiezentren mit einer Vielzahl von Arbeitsplätzen. Die Hochschulbetriebe selbst gehören zu den größten Arbeitgebern in der Region. Trotzdem könnten aus dem Universitätsbetrieb weitaus mehr regionalwirtschaftliche Effekte erzeugt werden.

Eine Verknüpfung der Forschungsbedürfnisse der regionalen Unternehmen mit den Forschungsangeboten der regionalen Hochschulen könnte zu einem besseren Einsatz von Innovationsleistungen in den Produktionsprozess führen. Während in den letzten Jahren vor allem das Angebot von Absolventen der ortsansässigen Universitäten die wirtschaftliche Entwicklung in den Teilregionen Westfalens bestimmt hat, sollte in Zukunft das Ange-

bot bei Forschung und Lehre auch auf die regionale Wirtschaftsstruktur ausgerichtet werden.

Des Weiteren lässt die Zahl der Ausgründungen aus den Hochschulen an einigen Standorten noch zu wünschen übrig. Wie eine kürzlich veröffentlichte Studie der Industrie- und Handelskammer Dortmund ermittelt hat, fühlen sich nur 8,5% der Dortmunder Studenten auf eine unternehmerische Selbstständigkeit gut vorbereitet.<sup>21</sup>

Diesem Trend arbeiten in der Regel alle Transferstellen der Universitäten sowie die örtlichen Technologiezentren mit einer studentenorientierten Gründerberatung und Gründerförderung entgegen. Diese Angebote scheinen allerdings in der Studierendenschaft kaum bekannt zu sein oder werden selten genutzt. Somit wird schon deutlich, auf welche Art in Zukunft regionalwirtschaftliche Effekte der Universitäten vergrößert werden können. Es fehlt in vielen Bereichen eine ausreichende Information über die „Existenzgründerprogramme“ der örtlichen Hochschule und der Technologiezentren. Gleichzeitig werden Absolventen nicht offensiv genug in diese Programme eingeworben.

Darüber hinaus fehlt den Universitäten gegenüber den Fachhochschulen häufig der wirtschaftliche Anwendungsbezug innerhalb von Forschung und Lehre. Während die Fachhochschulen einen engen Kontakt zur Wirtschaft pflegen und somit sehr zielgenau ausbilden, bestehen in diesem Bereich bei den Universitäten noch Defizite. Die Forschung und Lehre besser auf die Bedürfnisse der Wirtschaft auszurichten, muss – unter dem Blickwinkel der vor-

---

21 Vgl. Industrie- und Handelskammer zu Dortmund (Hrsg.), 2002: Motive und Vorbehalte gegenüber Selbstständigkeit, Befragung von Studenten auf dem Gelände der Dortmunder Universität, START-Institut, Seite 3.

liegenden Untersuchung – für die Universitäten in Westfalen ein weiteres Ziel für die Zukunft sein.

Forschungsinstitute der großen Forschungsgesellschaften wie der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft oder der Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz sind in Westfalen nur an den Standorten Münster, Paderborn und Dortmund vorhanden. Es muss in Zukunft Ziel der anderen Hochschulstandorte sein, weitere Forschungsinstitute in der Region anzusiedeln, denn diese Institute arbeiten sehr eng mit der Wirtschaft zusammen und bieten eine ausgezeichnete Basis für Unternehmensgründungen.

Diese erste Erhebung hat gezeigt, dass die Universitäten oftmals kein klares Forschungsprofil besitzen und sich auf vielfältigen Feldern der Wissenschaft engagieren. Ein einheitliches Profil der einzelnen Hochschulen könnte die Vermarktungschancen der eigenen wissenschaftlichen Leistungen verbessern und damit den Standort attraktiver für Forschungsaufträge oder Unternehmensleistungen machen. Gleichzeitig könnte ein Forschungsprofil auch zu einer besseren Identifikation der Bevölkerung mit den Hochschulstandorten beitragen.

Zusammenfassend lassen sich folgende Ansatzpunkte für eine weitere Stärkung des Entwicklungspotenzials der Hochschulen für die Region Westfalen feststellen:

- Vernetzung der westfälischen Hochschulen untereinander sowie Zusammenarbeit in den Wachstumsbranchen,
- Verbesserung der Kontakte zwischen lokaler Wirtschaft und den Hochschulen an den jeweiligen Standorten,
- Vernetzung aller Hochschulen mit der westfälischen Wirtschaft über alle Standorte hinweg,

- Forschungsprofile der einzelnen Hochschulen oder Hochschulverbände bilden und vermarkten,
- Orientierung der Forschungsschwerpunkte auf die strukturellen Bedürfnisse der Teilregionen,
- Ansiedlung von weiteren Forschungsinstituten der großen Forschungsgesellschaften.

Trotz einiger punktueller Defizite, die allerdings auch viele Entwicklungspotenziale beinhalten, lässt sich feststellen, dass die Region Westfalen eine breite innovative und technologieorientierte Basis durch die Hochschulen besitzt, die für die Zukunft weiteres wirtschaftliches Wachstum sowie internationales Renommee ermöglicht.

Selbstverständlich darf auf Grund der Kürze der Zeit und des Umfangs diese Untersuchung nur als eine erste Einschätzung angesehen werden. Um eine verlässliche Bewertung der Forschungs- und Ausbildungspotenziale der westfälischen Hochschulen in ihrer Bedeutung für die regionale Entwicklung vornehmen zu können, sind weitere empirische Untersuchungen notwendig und angezeigt, z.B.:

- Einbeziehung aller westfälischen Fachhochschulstandorte.
- Einbeziehung weiterer Akteure aus dem Umfeld Wissenschaft, Forschungstransfer und Wirtschaft (z.B. Forschungsinstitute, Industrie- und Handelskammern, sowie Handwerkskammern).
- Hinsichtlich der Transferleistungen Überprüfung und Erhärtung der Interviewergebnisse durch Arbeitsmarkt- und Strukturanalysen.
- Quantitativer und qualitativer Vergleich mit anderen Regionen in Nordrhein-Westfalen, der Bundesrepublik und der EU.

- Analyse der Kooperationsbeziehungen und -möglichkeiten mit Hochschulen und Unternehmen / Institutionen außerhalb Westfalens.

Gleichwohl lässt sich als Fazit festhalten: den Hochschulen in Westfalen war und ist ein wesentlicher und beachtlicher Anteil an der regionalen und lokalen Entwicklung zuzuschreiben. Sie bilden ein entscheidendes Schlüsselpotenzial, um Westfalen für den „Wettbewerb der Regionen“ in einem zusammenwachsenden Europa und im Globalisierungsprozess zu positionieren und zu qualifizieren.



## 6 Verzeichnisse

### 6.1 Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), 2001: Zur Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Zusammenfassender Endbericht 2000, Mannheim.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2001: Zur Rolle der privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen in europäischen Innovationssystemen, Wochenbericht 30/01 vom 26. Juli 2001, Berlin.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2001a: Berliner Ausgaben für Wissenschaft und Forschung: Kräftige Impulse für die Stadt, Wochenbericht 39/01 vom 27. September 2001, Berlin.

Eigene Auswertung nach: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten 1990 – 2000, Statistisches Bundesamt sowie Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung Nordrhein-Westfalen, Wiesbaden und Düsseldorf.

Friedrichs, Jürgen, 1990: Methoden empirischer Sozialforschung, Opladen.

Fritsch, Michael; Schwirten, Christian, 1998: Öffentliche Forschungseinrichtungen im regionalen Innovationssystem, in: Raumforschung und Raumordnung, Ausgabe 4, Seite 253 – 263.

Industrie- und Handelskammer zu Dortmund (Hrsg.), 2002: Motive und Vorbehalte gegenüber Selbstständigkeit, Befragung von Studenten auf dem Gelände der Dortmunder Universität, START-Institut.

Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen, Studenten insgesamt nach Hochschulen mit Hauptsitz in den

- Regierungsbezirken Arnsberg, Detmold und Münster im Wintersemester 2000/2001.
- Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2001: Statistisches Jahrbuch 2001, Düsseldorf.
- Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), 2002: GO! Das Gründungsnetzwerk NRW – Bericht zur Gründungs-Offensive NRW, Düsseldorf.
- Prognos (Hrsg.), 1998: Die Bundesrepublik Deutschland 2005-2010-2020, Schriftenreihe Deutschland-Report, Basel.
- Schätzl, Ludwig, 1993: Wirtschaftsgeographie 1 – Theorie, Paderborn.
- Schipanski, Dagmar, 1999: Region als Standortfaktor – Technologie als regionaler Entwicklungsfaktor, in: Akademie für Raumordnung und Landesplanung (Hrsg.), Regionalentwicklung in Thüringen vor dem Hintergrund des Zusammenwachsens des Europas der Regionen – Planung, Praxis, Perspektiven, Hannover, Seite 109 – 115.
- Schulte, Peter, 1993: Fachhochschule als Infrastruktur von Regionen, in: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 3/93, Seite 171 – 178.
- Stiftung Westfalen-Initiative für Eigenverantwortung und Gemeinwohl, 2001: Stärken-Schwächen-Analyse Westfalen, Münster.
- Voigt, Eva, 2000: Zum endogenen Potenzial regionaler Wirtschaftsentwicklung anhand der Entwicklung der Technischen Universität Ilmenau, in: Braun, Gerald; Voigt, Eva (Hrsg.): Regionale Innovationspotenziale von Universitäten, Rostocker Beiträge zur Regional- und Strukturforchung, Heft 15, Rostock.

## 6.2 Interviewverzeichnis

### ***Bielefeld***

- Herr Prof. Dr. Timmermann (Rektor der Universität Bielefeld), Frau Garus (Zentrale Forschungsförderung, Universität Bielefeld) am 10. Dezember 2001,
- Herr Dr. Schnellmann (Abteilungsleiter Strategische Entwicklung und Planung, Technologiezentrum Bielefeld) am 17. Dezember 2001.

### ***Bochum***

- Herr Möller (Kanzler der Ruhr-Universität Bochum) und Herr Dr. Buschmeier (Referent für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, Ruhr-Universität Bochum) am 30. November 2001,
- Herr Dr. Rosenfeld (Geschäftsführer Technologiezentrum Ruhr) am 9. Januar 2002.

### ***Dortmund***

- Herr Groh (stellvertretender Kanzler der Universität Dortmund) und Herr Asche (Referat für Öffentlichkeitsarbeit und Wissenstransfer, Universität Dortmund) am 26. November 2001,
- Frau Blank (Prokuristin, TechnologieZentrumDortmund) am 14. November 2001.

### ***Hagen***

- Frau Möllers-Oberrück (Forschungstransferstelle, FernUniversität Hagen) und Herr Hölle-Kölling (Abteilungsleiter Hochschulplanung und akademische Angelegenheiten, FernUniversität Hagen) am 11. Dezember 2001,

- Herr Schiesser (Prokurist und Leiter des Geschäftsbereichs Technologie- und Innovationsförderung, Hagener Technologie- und Gründerzentrum) und Frau Göttert (Geschäftsbereich Technologie- und Innovationsförderung, Hagener Technologie- und Gründerzentrum) am 11. Januar 2002.

### ***Münster***

- Herr Dr. Anderbrügge (Kanzler der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster) und Herr Dr. Bauhus (Arbeitsstelle Forschungstransfer, Westfälische Wilhelms-Universität Münster) am 30. November 2001,
- Herr Dr. Hüwel (Geschäftsführer Technologiepark Münster) am 12. November 2001.

### ***Paderborn***

- Herr Prof. Dr. Wallaschek (Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, Universität Paderborn), Herr Plato (Dezernent Planung und Entwicklung, Universität Paderborn), Herr Seel (Leiter der Transferstelle, Universität Paderborn) und Frau Dr. Backer (Forschungsreferentin Universität Paderborn) am 20. November 2001,
- Herr Preising (Geschäftsführer TechnologiePark Paderborn) und Herr Geisler (Projektmanagement TechnologiePark Paderborn) am 10. Januar 2002.

### ***Siegen***

- Herr Georgi (Pressestelle Universität Siegen) am 18. Dezember 2001,
- Herr Dr. Franz (Geschäftsführer Technologiezentrum Siegen) am 21. Januar 2002.

**Witten-Herdecke**

- Herr Kallien (Leiter Finanzen und Beteiligungen, Universität Witten/Herdecke) am 17. Januar 2002,
- Herr Dr. Buhren (Geschäftsführer Forschungs- und Entwicklungszentrum Witten) am 20. Dezember 2001.

**Gelsenkirchen**

- Frau Dr. Birkenstaedt (Leiterin Technologietransfer, Fachhochschule Gelsenkirchen) am 12. Dezember 2001,
- Herr Jung (Projektmanager Solar, Wissenschaftspark Gelsenkirchen) am 14. Januar 2002.

**Iserlohn**

- Frau Geile-Hänbel (Forschungstransferstelle, Fachhochschule Südwestfalen) am 19. Dezember 2001,
- Herr Haude (Technologieberater, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Iserlohn) am 11. Januar 2002.

## 6.3 Glossar

Das folgende Glossar bietet einen Überblick über ausgewählte Fachbegriffe. (Quelle: <http://www.wissen.de>, falls nicht anders angegeben)

**3-D-Messtechnik**

Ein wichtiges Kriterium für die Qualität in der industriellen Fertigung ist die Einhaltung von geometrischen Maßen. Somit ergibt sich die Notwendigkeit, Werkstücke exakt zu vermessen. Um neben Länge und Breite auch die Tiefe zu erfassen, werden noch häufig mechanische Koordinatenmessmaschinen eingesetzt, die das Werkstück Punkt für Punkt abtasten. Das erfordert jedoch lange Mess-

zeiten und ist nur bei harten und formstabilen Prüflingen einsetzbar. Hier kommen heute in zunehmendem Maße berührungslos arbeitende 3-D-Messverfahren zum Einsatz. (Quelle: [http://www1.iff.fhg.de/iff/aut/start\\_opt3d.html](http://www1.iff.fhg.de/iff/aut/start_opt3d.html))

### ***Angewandte Informatik***

Angewandte Informatik verbindet Informationstechnologie und Anwendungsgebiete, wie z.B. Medizin, Verwaltung, Ingenieurbereich, Wirtschaft. (Quelle: <http://mathsrv.ku-eichstaett.de/MGF/informatik/angeinfo/einf/ganz.html>)

### ***Arterioskleroseforschung***

Mit dem Begriff Arteriosklerose (Arterienverkalkung) bezeichnet man chronische Erkrankungen der Arterien, die durch Ablagerungen an den inneren Gefäßwänden zu Wandverhärtungen und zur Verengung oder gar zum Verschluss des Gefäßlumens führen.

### ***Biochemie***

Die Wissenschaft von den molekularen Grundlagen der Lebenserscheinungen; erforscht die chemische Natur der Zellbestandteile, deren Synthese- und Abbauprozesse und die Regulation dieser aufbauenden und abbauenden Stoffwechselfvorgänge.

### ***Bioinformatik***

Im Zusammenhang mit der Entschlüsselung des menschlichen Erbguts (Genomanalyse) entstandenes Fachgebiet der Informatik. Die Bioinformatik entwickelt die Computerprogramme, die zum Analysieren und Zusammensetzen von Genbruchstücken erforderlich sind. Gleichzeitig will sie das Wissen über die Prozesse der biologischen Informationsverarbeitung in den Genen nutzen, z.B. beim Erarbeiten neuer Speichertechniken.

### ***Biomedizin***

Interdisziplinäres Fachgebiet, das die Inhalte und Fragestellungen der experimentellen Medizin mit den Methoden der Molekular-

biologie und Zellbiologie verbindet. (Quelle: <http://www.zv.uni-wuerzburg.de/studienberatung/biomedizin.htm>)

### ***Bio-Nanoanalytik***

Strukturen im Mikro- und Nanometerbereich sind oftmals mit Hilfe herkömmlicher Messverfahren, wie beispielsweise der konventionellen Lichtmikroskopie, nicht zugänglich. Mit den vielfältigen Methoden der Rastersondenmikroskopie kann jedoch dieser gerade in Hinblick auf technische Fragestellungen wichtige Analysebereich erschlossen werden. Nanoanalytik bezeichnet demnach die Charakterisierung von Oberflächen im Mikro- und Nanometerbereich. Diese Analysen finden insbesondere bei empfindlichen Oberflächenstrukturen wie aus dem Bereich der ultradünnen organischen Schichten, oder biologischen Proben Verwendung. In diesem Zusammenhang wird von Bio-Nanoanalytik gesprochen. (Quelle: [http://www.nanoanalytics.de/service\\_d.htm](http://www.nanoanalytics.de/service_d.htm))

### ***Biotechnik / Biotechnologie***

Ursprünglich die technische Anwendbarkeit biologischer Prozesse und Funktionsprinzipien; im engeren Sinne die gezielte Nutzung der Stoffwechseleleistungen von Mikroorganismen sowie von pflanzlichen und tierischen Zellkulturen für vorwiegend industrielle Produktionszwecke. Zu den wichtigsten Produkten gehören die Organismen selbst sowie die von ihnen synthetisierten Moleküle wie Enzyme, Antibiotika, Alkaloide, Wachstumsstoffe, Steroide u.a. Durch die neuen Techniken der Erbgutmanipulation (Gentechnik) eröffnen sich im Bereich der Biotechnologie neue Perspektiven. Heute produzieren z.B. Bakterien Substanzen, die sie auf natürliche Weise nie gebildet hätten. Die bekanntesten Beispiele sind Insulin und Interferon. Auch im Bereich des Umweltschutzes (Einsatz von Mikroorganismen zum Abbau bestimmter Abfälle, z.B. Öl) wird die Biotechnologie zunehmend eingesetzt. Weiter werden Mikroorganismen zur Extraktion von Metallen aus mageren Erzen, z.B. bei der Kupfer- und Urangewinnung, verwendet. Ferner kann man zur Biotechnologie auch die Energiegewinnung aus Biomasse rechnen.

***Digitale Bildbearbeitung:***

Die Ver- und Bearbeitung digitaler Bilddaten sowie Textdateien am Computer. (Quelle: <http://www.lbsphotomedien.de/fml98/fml/inhalt.htm>)

***E-Business***

E-Business ist die Unterstützung der Beziehungen und Prozesse eines Unternehmens mit seinen Geschäftspartnern, Mitarbeitern und Kunden durch elektronische Medien. (Quelle: [http://e-business.fhbb.ch/eb/ebhome.nsf/pages/eb\\_def](http://e-business.fhbb.ch/eb/ebhome.nsf/pages/eb_def))

***E-Commerce***

Abkürzung für Electronic Commerce. E-Commerce ist derjenige Teil des → E-Business, der auf die Vereinbarung und Abwicklung rechtsverbindlicher Geschäftstransaktionen (Information über Produkte und Dienstleistungen, Angebotserstellung, Vertragsaushandlung, Auftragserteilung, Lieferung und Zahlung, etc.) ausgerichtet ist. Zu den größten Vorteilen von Electronic Commerce zählen die Ausschaltung von mehreren Gliedern der üblichen Wertschöpfungskette (Hersteller, Großhandel, Einzelhandel) sowie die Erreichbarkeit rund um die Uhr. Schrittmacher des E-Commerce sind u.a. der Mediensektor (Buchhandel), Finanzdienstleistungen und der Computerhandel.

(Quelle: u.a. [http://e-business.fhbb.ch/eb/ebhome.nsf/pages/eb\\_def](http://e-business.fhbb.ch/eb/ebhome.nsf/pages/eb_def))

***E-Learning***

Unter E-Learning werden unterschiedliche Lernformen verstanden, die auf digitale Techniken wie z.B. Software oder Internet setzen.

***Energietechnik***

Zweig der technischen Wissenschaften, der sich mit den Fragen der Gewinnung, Bereitstellung und Umwandlung von technisch nutzbaren Energien befasst. (Quelle: <http://w3.uni-wuppertal.de/www/FB12/lg6/>)

***Fuzzy-Technologien***

Technologien, die unter dem Einsatz der „Theorie der unscharfen Mengen“ (Fuzzy Logik) arbeiten. Bei Fuzzy Logik handelt es sich um eine Verallgemeinerung der klassischen Logik, mit der unscharfe Mengenzugehörigkeiten und damit zusammenhängende technische Anwendungen mathematisch behandelt werden können und bei der Steuerung technischer Geräte wie z.B. Staubsaugern und Camcordern unter dem Schlagwort Fuzzy-Logik bzw. auch Fuzzy-Control eingesetzt werden.

***Genomforschung***

Das Genom bezeichnet die Gesamtheit der Gene und genetischen Signalstrukturen eines Virus, eines Einzellers oder der Zellen eines mehrzelligen Organismus, d. h. die Gesamtheit der DNA einer Zelle oder eines Virus. Genomik bezeichnet Verfahren, die zur Entschlüsselung der Gene (Genom) von Pflanzen, Tieren und vor allem des menschlichen Genoms beitragen.

***Geoinformatik***

Brücke zwischen Geowissenschaft und Informatik und gehört zur Angewandten Informatik. Es entwickelt Methoden zur Lösung geowissenschaftlicher Probleme und erzeugt Informationen über räumliche Strukturen und Prozesse. Es arbeitet dabei mit raumbezogenen Daten (Geodaten) und hat einen starken Bezug zur Praxis. (Quelle: [http://castafiore.uni-muenster.de/vorlesungen/Schnupperkurs/Schnupper\\_1\\_1.html](http://castafiore.uni-muenster.de/vorlesungen/Schnupperkurs/Schnupper_1_1.html))

***Geophysik***

Die Wissenschaft vom physikalischen Zustand und von den physikalischen Erscheinungen und Vorgängen im Erdkörper, in der Wasserhülle und in der Lufthülle, einschließlich der Wirkungen, die aus dem Weltraum, insbesondere von Sonne und Mond, auf die Erde ausgeübt werden.

***Gerontotechnik***

Gerontotechnik bedeutet „Technik für ältere Menschen“. Dazu gehört jedes Produkt, jede Vorrichtung oder Technologie für den Alltag oder die Betreuung und Pflege. Besonderes Augenmerk liegt auf Bedienungskomfort und Sicherheit. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Technik nur in einem notwendigen Maße zum Einsatz kommt, und zwar, um die eigenen Fähigkeiten zu unterstützen, zu erhalten oder neu zu wecken. (Quelle: <http://www.gerontotechnik.de/fs-aufleist.htm>)

***Gesundheitswirtschaft***

Zur Gesundheitswirtschaft werden in erster Linie Unternehmen der Medizintechnik gerechnet. Darüber hinaus sind aber auch Unternehmen im Bereich der Kunststoffindustrie, der Metall- und Elektroindustrie sowie des Werkzeug- und Maschinenbaus in der Gesundheitswirtschaft aktiv. (Quelle: <http://www.gesundheitswirtschaft.net/kompetenz/komp01.htm>)

***Grenzflächenforschung***

Die Kolloid- und Grenzflächenforschung befasst sich mit Strukturen, die sehr viel größer sind als Atome, aber deutlich kleiner als direkt wahrnehmbare makroskopische Dinge. Dieser mesoskopische Zwischenbereich ist außerordentlich vielschichtig. Seine komplexen Strukturen können aus molekularen organischen Bausteinen (z.B. Polymere, Tenside) wie auch aus kleinsten anorganischen Kristalliten aufgebaut sein. Kolloid- und Grenzflächenforschung ist ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das Chemie, Physik und Biologie umfasst. (Quelle: <http://www.juwel.uni-potsdam.de/mpikoll.htm>)

***Hochspannungsimpulstechnik***

Mithilfe der Hochspannungsimpulstechnik können bei der Entsorgung z.B. Verbundwerkstoffe, keramische Produkte und Elektrohaushaltsgeräte elektrodynamisch fragmentiert und in ihre einzelnen Komponenten zerlegt werden. (Quelle: [http://presse.fzk.de/programme/umwelt/ressourcenschonung/rechts\\_m.htm](http://presse.fzk.de/programme/umwelt/ressourcenschonung/rechts_m.htm))

### ***Informatik***

Informatik bezeichnet die Wissenschaft von der Informationsverarbeitung. Sie befasst sich besonders mit den Grundlagen und der Verwendung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen. Die Informatik ist Studienfach an mehreren Universitäten und Technischen Hochschulen. Hauptgebiete sind Mathematik und Elektrotechnik (Elektronik). Der Informatiker konstruiert keine neuen technischen Elemente für den Computer, er arbeitet vielmehr über Grundprobleme der Funktionsweise und Organisationsform von Computern. Die allgemeine Informatik befasst sich mit einer für alle Bereiche geltenden Theorie. Die speziellen Informatiken behandeln die Informationsverarbeitung in der Wirtschaft, im Rechtswesen oder in der Medizin.

### ***Informationstechnik (IT)***

Die Informationstechnik stellt ein wichtiges Bindeglied zwischen der klassischen Elektrotechnik und der Informatik dar. Ziel der Informationstechnik ist es, die im Zeitalter der Informationsgesellschaft benötigte Hard- und Software problemgerecht in einem globalen Umfeld zu entwickeln. Die Hauptaufgaben sind a) Verarbeitung von Informationen in digitaler Form (→ Multimedia, Computertechnik, → Mikroelektronik, → Optoelektronik), b) schnelle und zuverlässige Übertragung großer Datenmengen (Satellitenkommunikation, Mobilfunk, Internet), c) effiziente und sichere Speicherung großer Datenmengen (Festplatten, DVD), d) Visualisierung und Darstellung von Informationen (Virtual Reality, 3D-Grafik). Die Informationstechnik ist eine Schlüsseltechnologie der künftigen Informationsgesellschaft. Schlagwörter wie → Multimedia, Internet, E-Mail und → E-Commerce beherrschen die öffentliche Diskussion.

(Quelle: <http://klaus.e-technik.uni-dortmund.de/dokument/info-technik.html>)

### ***IT-Sicherheit***

Abkürzung für Informations- und Telekommunikationssicherheit. IT-Sicherheit ermöglicht einen sicheren Umgang mit Daten inner-

halb der bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen und der darüber hinaus gehenden eigenen Anforderungen. Zur Erzielung von IT-Sicherheit ist es notwendig, technische und organisatorische Maßnahmen sinnvoll miteinander zu verknüpfen. (Quelle: <http://www.wagner-kern.de/dsi/>)

### ***Life Sciences***

Die angloamerikanische Wortanleihe Life Sciences, die wörtlich übersetzt „Lebenswissenschaften“ heißen könnte, ist letztlich nur ein Sammelbegriff für wissenschaftliche und technische Disziplinen wie Biochemie und Biotechnologie, die Lebensprozesse untersuchen, aber gleichzeitig auch (z.B. durch Genmanipulationen) zu steuern versuchen. Dadurch soll eine vollkommene Welt unter Ausschluss von Krankheiten oder biologischen Zufällen entstehen, die „Leben“ zur Reißbrettkonstruktion umdefiniert.

### ***Logistik***

Bezeichnung für Material- und Informationsprozesse, die der Optimierung der Raumüberwindung und Zeitüberbrückung sowie der Minimierung der Lagerhaltung dienen. Logistikcenter verknüpfen die Produktionsstätten mit den Verbrauchsorten eines Wirtschaftssystems und sollen einen besseren Informations- und Materialfluss gewährleisten.

### ***Luftfahrt***

Nutzung des die Erde umgebenden Luftraumes für unterschiedliche Zwecke (zivile Luftfahrt mit den Teilbereichen Verkehrsluftfahrt und allgemeine Luftfahrt sowie militärische Luftfahrt) mit Hilfe von Luftfahrzeugen verschiedener Art.

### ***Materialtechnik***

Zweigbereich der technischen Wissenschaften, der sich mit den chemischen und physikalisch-technischen Eigenschaften von Materialien befasst und einen Kernpunkt der → Materialwissenschaften darstellt. (Quelle: [http://www.fh-ge.de/html/body\\_materialtechnik.html](http://www.fh-ge.de/html/body_materialtechnik.html))

***Materialwissenschaft***

Der modernen Technik stehen unzählige Werkstoffe zur Verfügung. Die klassische Werkstoffkunde beschäftigt sich vorwiegend mit so genannten Strukturmaterialien, bei denen mechanische Eigenschaften wie z.B. Festigkeit im Vordergrund stehen. Die junge Materialwissenschaft ist dem gegenüber auf sogenannte Funktionsmaterialien ausgerichtet, bei denen funktionelle Eigenschaften für Anwendungen in z.B. der → Sensorik, Mikroelektronik, → Solartechnik oder Optik im Brennpunkt des Interesses stehen. (Quelle: <http://www.ms-net.uni-kiel.de/Studiengaenge/material/start/wasist.htm>)

***Mechatronik***

Ein multidisziplinäres Gebiet der Ingenieurwissenschaft, das auf den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik basiert. Die Mechatronik befasst sich mit der Entwicklung neuer integrierter mechanisch-elektronischer Systeme, die sich durch einen gewissen Grad an „Intelligenz“ und eigenständiger Handlungsfähigkeit auszeichnen. Siehe auch → Mikrosystemtechnik.

***Medienwissenschaft***

Moderne Geisteswissenschaft, die auf die Herausbildung moderner, technischer und industrialisierter Massenmedien reagiert und diese in ihren Gegenstandsbereich einbezieht. Im Zentrum der Medienwissenschaft stehen die audiovisuellen Medien Film, Rundfunk, Fernsehen sowie die neuen digitalen Medien und die multimedialen Konfigurationen. Die Medienwissenschaft untersucht die Theorie, die Ästhetik und die Geschichte dieser Medien. (Quelle: [http://www.uni-marburg.de/fb09/ndl&medien/medien/Informationen\\_zum\\_Studium/Informationen\\_zum\\_Studium.html](http://www.uni-marburg.de/fb09/ndl&medien/medien/Informationen_zum_Studium/Informationen_zum_Studium.html))

***Medizintechnik***

Die Medizintechnik ist ein Gebiet, das moderne Hochtechnologien mit der Medizin verbindet. Die Verflechtungen zwischen Diagnos-

tik (Erkennen einer Erkrankung) und Therapie (Behandeln einer Erkrankung) einerseits und den vielfältigen technischen Möglichkeiten, eine Krankheit zu behandeln, andererseits, finden sich in medizintechnischen Produkten wieder. Dies reicht von biomechanisch-optimierten Geräten in der Unterstützung von Behinderten über oberflächenmodifizierte Katheter, die in Blutgefäße oder Hohlorgane des Körpers eingeführt werden, bis hin zum sogenannten Tissue Engineering, dem Gewebeersatz mit Stammzellen oder Zellen eines Spenders. Auch die Organtransplantation und große Eingriffe im menschlichen Körper bei sehr schweren Erkrankungen sind ohne die Medizintechnik nicht vorstellbar (z.B. chirurgische Instrumente). (Quelle: [http://www.mw.tu-muenchen.de/~inter-red/Fakultaet/Content Frames/Ausbildungsprofile\\_465.html](http://www.mw.tu-muenchen.de/~inter-red/Fakultaet/Content Frames/Ausbildungsprofile_465.html))

### ***Mikroelektronik***

Zweig der Elektronik, der sich mit Entwicklung und Einsatz von integrierten Schaltungen befasst. Dies sind elektronische Schaltungen, bei denen zahlreiche Bauelemente gleichzeitig auf einem gemeinsamen Halbleiterplättchen in Abmessungen von wenigen Millimetern untergebracht werden.

### ***Mikrostrukturtechnik***

Auch: Mikrotechnik. Gebiet der Technik, das sich mit der Entwicklung und Anwendung kleinster mechanischer Bauelemente und Strukturen beschäftigt. Durch die fortschreitende Reduzierung der Bauelementdimensionen ist in den kommenden Jahren ein Übergang von der Mikro- zur Nanostrukturierung für viele technische Anwendungen zu erwarten. Siehe auch → Nanostrukturtechnik.

### ***Mikrosystemtechnik:***

Ein mit der → Mechatronik eng verwandtes Fachgebiet, das sich mit der Herstellung kleinster mechatronischer Systeme befasst. Mikrosystemtechnik ist Mechatronik in miniaturisierter Form. (Quelle: <http://www.uni-karlsruhe.de/~presse/Veroeffentlichungen/Unikath/Unikath99/mech.html>)

***Molekulare Biologie:***

Zusammenfassender Begriff für Forschungsrichtungen in der Biologie, die sich mit den Reaktionsmechanismen zwischen und innerhalb von molekularen Strukturen der Organismen befassen. Die Molekularbiologie unterbaut damit viele biologische Teildisziplinen. Sie hat keine spezifische Arbeitsweise, sondern entlehnt sie anderen Gebieten wie der Biochemie, Kybernetik, Biophysik oder Genetik.

***Multidisziplinäre Analysen:***

Ziel multidisziplinärer Analysen ist, durch eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Bereichen der Maschinentechnik, Elektrotechnik und → Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Bauingenieurwesen und Mathematik Lösungswege für unterschiedliche Problemstellungen aufzuzeigen. Hierfür werden Strategien und algorithmische Prozeduren für kostengünstige, sichere und umweltfreundliche Problemlösungen entwickelt und in die praktische Anwendung umgesetzt. (Quelle: <http://www.uni-siegen.de/research/berichte/1999/idis/fomaas/selbst.html>)

***Multimedia***

Sammelbezeichnung für Produkte und Dienstleistungen aus dem Computer-, Telekommunikations-, Unterhaltungs- und Medienbereich; seit etwa Mitte 1993 eines der zentralen wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Themen. Grundlegende Merkmale von Multimedia-Anwendungen sind die gemeinsame Verwendung verschiedener statischer (Text, Foto und Grafik) und dynamischer (Audio, Animation und Video) Medientypen sowie insbesondere die Möglichkeit der interaktiven Nutzung.

***Nanobiotechnologie***

Die Nanobiotechnologie kombiniert das innovative Potenzial von → Bio- und → Nanotechnologie und führt zu neuen Produkten und Verfahren für die unterschiedlichsten Industriezweige. Davon profitieren vor allem die Lebensmittel- und Textilindustrie sowie die

Medizintechnik: Biosensoren ermöglichen neue Kontrollmechanismen bei der Produktion, Verpackung und Lagerung von Lebensmitteln, „intelligente“ Kleidungsstücke erleichtern den Alltag, neuartige Fasern steigern die Verträglichkeit von Prothesen und erhöhen die Lebensqualität Kranker. Damit wird die Nanobiotechnologie zu einer Technologie, die für jedermann greifbaren Nutzen schafft. (Quelle: [http://www.wirtschaft.saarland.de/index\\_10663.htm](http://www.wirtschaft.saarland.de/index_10663.htm))

### ***Nanoskalierende Materialien***

Gelten als Schlüsselmaterialien für zukunftsweisende Innovationen. Sie werden vorzugsweise mittels des sogenannten Sol-Gel-Prozesses aus flüssigen Ausgangsstoffen hergestellt. Das Verfahren erschließt einen einfachen und preiswerten Zugang zu hochspezialisierten High-Tech-Werkstoffen und Oberflächenbeschichtungen. Derartige Materialien finden bereits Anwendung als Korrosionsschutzschichten oder zur Erhöhung der Kratzfestigkeit. (Quelle: <http://wwwfbp.mfh-iserlohn.de/info/1998/9807Nano-Mat.html>)

### ***Nanostrukturtechnik***

Gebiet der Technik, das sich mit der Entwicklung und Anwendung mechanischer Bauelemente und Strukturen im Nanometerbereich unter Einsatz der → Nanotechnologie beschäftigt.

### ***Nanotechnologie***

Methoden zur Herstellung von molekularen Maschinen und Computern, deren Größenordnung im Nanometerbereich ( $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ) liegt. Die Umsetzung ist bislang nur in Ansätzen gelungen. Die Nanotechnologie basiert zu einem Großteil auf der supramolekularen Chemie, die sich mit der Synthese und der molekularen Handhabung komplexer, hochmolekularer Aggregate befasst. Man erhofft sich von der Nanotechnologie nutzbringende Anwendungen u.a. in der → Robotik, → Sensorik, Prozesstechnik, → Biotechnologie und Medizin. Systeme der Nanotechnologie sollen Eigen-

schaften, die für biologische Systeme typisch sind, aufweisen: Selbstorganisation, Selbstreproduktion, Anpassungsfähigkeit und Kontinuität.

### ***Nanowissenschaften***

Der Überbegriff der Nanowissenschaften umfasst diejenigen Disziplinen, die im Nanobereich forschen (→ Nanostrukturtechnik, → Nanotechnologie usw).

### ***Neurokognition***

Untersucht, wie im Nervensystem von Wirbeltieren einschließlich des Menschen kognitive Leistungen zustande kommen. (Quelle: <http://www.physik.uni-oldenburg.de/docs/sfb/forsch.html>)

### ***Neurowissenschaften***

Fach- und Zweiggebiete verschiedener Wissenschaften (u.a. Medizin, Chemie, Physik), die sich mit der Erforschung des Nervensystems und der Erkennung und Behandlung dessen Erkrankungen befassen.

### ***Oberflächentechnik***

Oberflächentechnik ist die maßgeschneiderte Anpassung von Bauteiloberflächen oder -randschichten an Beanspruchung oder Funktion. Vorrangiges Ziel der Arbeiten ist das Verständnis der Zusammenhänge zwischen der Mikrostruktur von Oberflächen, Oberflächenbeschichtungen, Randschichten und Grenzflächen auf der einen Seite und ihren technisch nutzbaren Eigenschaften auf der anderen Seite.

(Quelle: <http://www.mb.uni-siegen.de/d/lot/Pages/institut.htm>)

### ***Optoelektronik***

Gebiet der Elektronik, das optische und elektronische Vorgänge insbesondere für die Informationsübertragung behandelt (entsprechende Geräte sind z.B. Fozelle und Bildwandler).

***Pflegewissenschaften***

Pflegewissenschaft stützt sich schwerpunktmässig auf die in der klinischen Praxis verankerte Lehre und Forschung. Dabei stehen Krankheits- und Behandlungsfolgen im Alltag betroffener Menschen und der Umgang mit diesen im Vordergrund. (Quelle: [http://www.agab.ch/studienfaecher/stud-geb\\_medizin/stud-moeg\\_medizin/pflegewiss.htm](http://www.agab.ch/studienfaecher/stud-geb_medizin/stud-moeg_medizin/pflegewiss.htm))

***Photonik***

Optisches Analogon zur Mikroelektronik, die im Unterschied zur → Optoelektronik mit integrierten rein optischen Schaltkreisen arbeitet, d.h. ohne Umwandlungen von der optischen in die elektronische Signaldarstellung. Photonische Komponenten müssen Raum-, Zeit- und Frequenzmultiplex-Funktionen übernehmen.

***Plasmaforschung***

Wissenschaften (v.a. Physik), welche die Erforschung des Plasma zum Gegenstand haben. Plasma ist ein Gas, das nicht aus neutralen Atomen oder Molekülen, sondern aus freien Elektronen und Ionen besteht. Die physikalischen Eigenschaften eines Gases im Plasmazustand unterscheiden sich stark von denen eines normalen Gases. So sind z.B. Gasströmungen stets mit elektrischen Strömen und folglich mit magnetischen Feldern verknüpft, die auf den Strömungsvorgang zurückwirken; aerodynamische Schwingungen im Plasma führen zur Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen. Von großer Bedeutung ist die Plasmaphysik für die Entwicklung von Fusionsreaktoren. Weltweit laufen Forschungsarbeiten, um diesen Prozess zur großtechnischen Anwendung in einem Fusionsreaktor zu entwickeln.

***Proteomik / Proteomforschung***

Wissenschaft, die sich mit der Erforschung des Proteoms befasst. Unter einem Proteom versteht man die Gesamtheit der Proteine, die durch das Genom der Zelle oder eines Organismus kodiert werden. Während das Genom eines Organismus eine gut defi-

nierte, statische Größe ist, die in jeder Zelle und in jedem Entwicklungszustand des Organismus unverändert vorliegt, ist das Proteom ein dynamisches, sich ständig veränderndes Gebilde. (Quelle: [http://home.pages.at/glasklar/proteom\\_analyse.html](http://home.pages.at/glasklar/proteom_analyse.html))

### ***Prozesstechnik***

Sie umfasst die Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse mit einem integrativen Ansatz, der gleichermaßen die Prozessgestaltung und Prozessführung in ausgewogener Weise berücksichtigt. Dabei beschäftigt sich die Prozessgestaltung mit der Anordnung der Grundoperationen zu einem Gesamtprozess, während mit der Prozessführung alle operativen Maßnahmen erfasst werden, die zur Einleitung und Aufrechterhaltung des Betriebs einer Anlage erforderlich sind. Hintergrund ist, dass angesichts des steigenden Wettbewerbsdrucks als Folge globaler Märkte und der wachsenden Komplexität der Produktionsverfahren in der → Verfahrenstechnik verstärkt Wert auf ein ganzheitliches Systemverständnis gelegt werden muss. (Quelle: <http://www.lfpt.rwth-aachen.de/Studium/Lehrstuhlinfo/lehrstuhlinfo2001.pdf>)

### ***Public Understanding of Science and Humanities (PUSH)***

Der Begriff „Public Understanding of Sciences and Humanities“ und das dazugehörige Akronym „PUSH“ stehen für die vielfältigen Projekte, die sich um Verständnis für und Verständnis von Wissenschaft in der Öffentlichkeit bemühen. (Quelle: [www.ta-akademie.de/ Deutsch/projekte/kommunikation/understanding.asp](http://www.ta-akademie.de/Deutsch/projekte/kommunikation/understanding.asp) - 6k)

### ***Robotik***

Die Robotik ist ein interdisziplinäres Wissensgebiet, das sich mit der Realisierung und Anwendung von Robotersystemen beschäftigt. Aus Sicht der Informatik spielen Programmiersprachen, Prozessrechenstechnik, Geometrische Datenverarbeitung, sowie in steigendem Umfang Verfahren der Künstlichen Intelligenz eine große Rolle. (Quelle: <http://www.fh-augsburg.de/informatik/vorlesungen/robopro/skript/RobProg1.pdf>)

**Sensorik**

Sensorik ist die Wissenschaft vom Einsatz menschlicher Sinnesorgane zu Prüf- und Messzwecken. Die sensorische Analyse umfasst die Planung, Durchführung und Auswertung von sensorischen Prüfungen, sowie gegebenenfalls die Interpretation der Ergebnisse. (Quelle: <http://www.arotop.de/Sensorik/>)

**Sensorsysteme**

Technische Geräte und Systemlösungen unter Anwendung der → Sensorik.

**Simulationssysteme**

Simulationssysteme sind Modelle eines bestimmten Ausschnitts der Realität, an denen Anwendungen und Problemlösungen simuliert werden können. Simulationssysteme kommen in den verschiedensten Forschungs- und Entwicklungsbereichen zur Anwendung.

**Solartechnik**

Solartechnik ist die Umwandlung direkter und diffuser Sonnenstrahlung in Wärme oder elektrischen Strom. (Quelle: [http://www.waermepumpen-erdwaermeheizung.de/Solartechnik/body\\_solartechnik.html](http://www.waermepumpen-erdwaermeheizung.de/Solartechnik/body_solartechnik.html))

**Stadtverkehrslogistik**

Prozesse, die der Optimierung der Raum- und Zeitüberwindung im Stadtverkehr dienen. Siehe auch → Logistik.

**Umformtechnik**

Umformtechnik ist in der industriellen Fertigung von großer Bedeutung. Sie bietet schnelle und preiswerte Herstellverfahren mit einem hohen Grad an Umweltverträglichkeit. Durch Umformtechnologie hergestellte, metallische Produkte sind recyclebar. Der Materialverlust ist im Vergleich zu spanabhebenden Verfahren verschwindend gering. (Quelle: [http://www.ifu.ethz.ch/Umformtechnik\\_Deutsch.html](http://www.ifu.ethz.ch/Umformtechnik_Deutsch.html))

***Umwelttechnik***

Gegenstand der Umwelttechnik ist die Lösung aktueller technischer Aufgaben im Rahmen ökologischer Gesamtkonzepte. Industrielle Verfahren sind so zu entwickeln und zu betreiben, dass die Reinheit von Luft, Wasser und Boden gewährleistet ist, sowie Abfallstoffe beseitigt bzw. wiederverwertet werden. (Quelle: <http://www.iw.uni-halle.de/studiengang/umwelttechnik/studieninfo.htm>)

***Vaskuläre Biologie***

Vaskuläre Biologie ist eine Grundlage der klinischen Medizin, welche die Folgen von Gefäßschäden durch Hochtechnologie zu bekämpfen versucht. (Quelle: <http://2000plus.mpg.de/d/330/article/>)

***Verfahrenstechnik***

Zweig der technischen Wissenschaften, der sich mit der Entwicklung und Durchführung von physikalisch-chemischen Verfahren zur wirtschaftlichen Herstellung und Veränderung von Stoffen (Vereinigen oder Trennen von Stoffen, Stoff- und Wärmeaustausch, chemische Prozesse) befasst. Wesentliches Arbeitsgebiet der Verfahrenstechnik ist die Übertragung von im Laboratorium entwickelten Prozessen in die Großtechnik (z.B. in der chemischen Industrie und im Bergbau).

***Werkstofftechnik***

Werkstoffkunde und -technik ist die Erforschung von Werkstoffen, insbesondere der Möglichkeiten ihrer industriellen Verwertung. Die Werkstoffkunde arbeitet interdisziplinär mit den Methoden und Labortechniken der Physik, der Chemie und der Metallurgie. (Quelle: <http://www.rz.fh-ulm.de/labore/wplabor/werkstof.htm>)

***Wirtschaftsinformatik***

Die Wirtschaftsinformatik integriert Forschungs- und Lehrinhalte der Wirtschaftswissenschaften, insbesondere der Betriebswirtschaftslehre, und der Informatik. Als interdisziplinäres Fach

behandelt sie die computergestützte Informationsverarbeitung in Unternehmen und Verwaltungen. Die Wirtschaftsinformatik im engeren Sinne befasst sich mit der Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnik in Wirtschaft und Verwaltung, insbesondere mit der Entwicklung und dem Einsatz betrieblicher Anwendungssysteme, mit den für Anwendungen in der Wirtschaft relevanten Teilen der Informatik sowie mit den Wirkungen der Informations- und Kommunikationstechnik auf Unternehmen und Verwaltungen. Aufgaben wie Daten- und Informationsmanagement, Informationsmodellierung, Personal Computing, Systemplanung und -entwicklung, Erstellen von Architekturen betrieblicher Anwendungssysteme und Integration von Anwendungen im inner- und zwischenbetrieblichen Bereich sind wichtige Bestandteile der Wirtschaftsinformatik. (Quelle: <http://www.wi.uni-muenster.de/inst/wasistwi.htm>)

### ***Wirtschaftsrecht***

Sammelbegriff für die verstreuten, die unternehmerische Wirtschaft betreffenden Bestimmungen des privaten und öffentlichen Rechts. Das Wirtschaftsprivatrecht umfasst, aufbauend auf den einschlägigen Grundnormen des BGB, hauptsächlich das Handels- und Gewerberecht einschließlich des gewerblichen Rechtsschutzes, die privatrechtliche Seite des Kartell- und Konzernrechts sowie das Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

---

### ***Kontakt:***

Prof. Dr. Paul Velsing  
Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung  
Fachgebiet Volkswirtschaftslehre insb. Raumwirtschaftspolitik  
August-Schmidt-Straße 6  
44227 Dortmund  
Tel.: 0231/755-2253  
eMail: [Paul.Velsing@uni-dortmund.de](mailto:Paul.Velsing@uni-dortmund.de)

# Westfalen- Initiative

