

**notiert in NRW.** Strategische Handlungsfelder in Nordrhein-Westfalen

Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Union und des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



Ministerium für  
Wirtschaft und Arbeit  
des Landes  
Nordrhein-Westfalen



# Impressum

## **Herausgeber**

Ministerium für Wirtschaft und Arbeit  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Referat Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
40190 Düsseldorf

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

## **Ansprechpartner**

Referat Übergreifende Fragen der Strukturpolitik,  
Regionalentwicklung, Wachstums- und  
Beschäftigungspakt Ruhr, Konversion

Wulf Noll

Telefon: 0211/837-2750

Telefax: 0211/837-2718

[wulf.noll@mwa.nrw.de](mailto:wulf.noll@mwa.nrw.de)

Frank Butenhoff

Telefon 0211/837-2423

Telefax: 0211/837-2718

[frank.butenhoff@mwa.nrw.de](mailto:frank.butenhoff@mwa.nrw.de)

## **Autor**

Institut Arbeit und Technik

Projektteam:

Dr. Dieter Rehfeld

Stefan Gärtner

Dagmar Grote Westrick

Josef Muth

Fikret Öz

## **Druck**

WAZ-Druck GmbH & Co. KG., Duisburg

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zielsetzung und zentrale Fragestellungen des Projektes</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Identifizierung der strategischen Handlungsfelder – Vorgehen und Ergebnisse</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Ist-Analyse: Stärken in NRW</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>Trendanalyse: Nachfrage- und Technologietrends</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Stärken stärken – Strategische Handlungsfelder als Verknüpfung von Ist-Analyse und Trendanalyse</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Die strategischen Handlungsfelder</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Werkstoffe und ihre Anwendungen</b>	<b>17</b>
3.1.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	21
3.1.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	24
3.1.3	<i>Handlungsbedarf</i>	39
<b>3.2</b>	<b>Verkehrssysteme</b>	<b>41</b>
3.2.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	45
3.2.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	47
3.2.3	<i>Handlungsbedarf</i>	61
<b>3.3</b>	<b>Medizintechnische und Biotechnologische Anwendungen</b>	<b>63</b>
3.3.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	66
3.3.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	70
3.3.3	<i>Handlungsbedarf</i>	86
<b>3.4</b>	<b>IT-gestützte Systemintegration</b>	<b>89</b>
3.4.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	92
3.4.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	97
3.4.3	<i>Handlungsbedarf</i>	103
<b>3.5</b>	<b>Wissensbasierte Dienstleistungen</b>	<b>105</b>
3.5.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	109
3.5.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	112
3.5.3	<i>Handlungsbedarf</i>	117
<b>3.6</b>	<b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement</b>	<b>120</b>
3.6.1	<i>Die Kompetenzen in NRW – Übersicht</i>	126
3.6.2	<i>Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung</i>	129
3.6.3	<i>Handlungsbedarf</i>	145
<b>4</b>	<b>Strategische Handlungsfelder im Rahmen der Strukturpolitik in NRW – Abschließende Bemerkungen</b>	<b>148</b>

## Anhang

# 1 Zielsetzung und zentrale Fragestellungen des Projektes

Vor dem Hintergrund veränderter weltwirtschaftlicher Rahmenbedingungen, steigender Komplexität von Innovationen und nicht zuletzt zunehmend knapper öffentlicher Haushalte findet nicht nur in Nordrhein-Westfalen seit einigen Jahren eine Neuausrichtung der Strukturpolitik statt. Stichworte wie Cluster, Innovationsschwerpunkte oder Kompetenzfelder stehen für diese Neuausrichtung. Gemeinsam ist diesen unterschiedlichen Konzepten, dass es künftig sinnvoll und notwendig ist, sich auf vorhandene Stärken zu konzentrieren. Dieses Projekt greift die Gedanken einer solchen Neuorientierung auf, geht aber einen Schritt weiter: Ausgehend von den bereits vorhandenen Stärken geht es um künftige Wachstumsfelder aus Sicht des Landes, die im Folgenden als strategische Handlungsfelder bezeichnet werden.

Bei dieser **Konzentration auf strategische Handlungsfelder** geht es darum, Wachstumstrends möglichst frühzeitig zu erkennen und zu unterstützen. Es liegt auf der Hand, dass es sich dabei um **dynamische Prozesse** handelt, deren Entwicklungsrichtung zwar erkennbar ist, die aber immer auch offen für neue Entwicklungen sind und bleiben müssen. Von daher sind die Ergebnisse dieses Projektes auch keineswegs statisch zu verstehen, sondern als aktuelle Bestandsaufnahme im Verlauf eines dynamischen wirtschaftlichen Veränderungsprozesses.

Die **Zielsetzung** dieses Projektes besteht darin, für das Land Nordrhein-Westfalen strategische Handlungsfelder für die Strukturpolitik herauszuarbeiten, die in einem stetigen Prozess evaluiert und fortgeschrieben werden sollten.

Dem Projekt liegen folgende zentrale Fragestellungen zugrunde:

- Welche strategischen Handlungsfelder lassen sich identifizieren?
- Welche Spezialisierungen weisen diese auf?
- Wo lassen sich regionale Schwerpunkte finden?
- Wie lassen sich die strategischen Handlungsfelder voneinander abgrenzen?
- Gibt es eine Rangordnung der Regionen innerhalb eines strategischen Handlungsfeldes bzw. auch zwischen den strategischen Handlungsfeldern?
- Welche relevanten Netzwerke, Institutionen und Forschungseinrichtungen existieren bereits?
- Wo existiert Handlungsbedarf welcher Art?

Die Beantwortung dieser Fragen erfolgt sowohl durch eine Analyse der gegenwärtig in NRW vorhandenen Stärken als auch durch eine Analyse des Innovations- und Wachstumspotenzials, das aus allgemeinen Trendstudien bzw. Branchenanalysen herausgearbeitet wurde. Bestehende wirtschaftliche Potenziale auf der einen Seite und Zukunftsfähigkeit auf der anderen Seite werden somit miteinander verknüpft. Hieraus ergibt sich eine strategische Perspektive, die für das Projekt zentral ist.

Diese Perspektive schlägt sich auch in dem **Verständnis der strategischen Handlungsfelder** nieder, das dem Projekt zugrunde liegt. Strategische Handlungsfelder sind hier durch folgende Merkmale charakterisiert:

- eine Konzentration von komplementären und / oder konkurrierenden Unternehmen und Institutionen innerhalb einer Wertschöpfungskette,
- eine überdurchschnittliche Stellung im Bundesvergleich,
- vorhandene Kompetenzen auf sektoraler, individuell / fachlicher, technologischer und organisatorischer Ebene,
- eine prospektiv herausragende Bedeutung, die sich aus Zukunftsstudien und Trendanalysen ableiten lässt,
- zu erwartende Innovationen und positive Beschäftigungseffekte sowie
- die Vernetzung relevanter Akteure.

Angesichts der starken Verbreitung des Kompetenzfeldansatzes in jüngster Zeit ist zu betonen, dass sich die im Rahmen dieses Projektes für das Land NRW definierten strategischen Handlungsfelder von den auf regionaler oder lokaler Ebene bestehenden Kompetenzfeldern unterscheiden können: Nicht jedes kommunal oder regional wichtige Kompetenzfeld ist auch aus Sicht des Bundeslandes als strategisches Handlungsfeld zentral. Kompetenzen innerhalb einer Region können zudem anders strukturiert bzw. anders miteinander verflochten sein als Handlungsfelder eines Bundeslandes.

Dies schließt keineswegs aus, dass im Rahmen dieser Untersuchung die strategischen Handlungsfelder hinsichtlich ihrer regionalen Spezialisierung und ihrer räumlichen Knotenpunkte analysiert werden, zumal strukturpolitisch die räumliche Nähe einen wesentlichen Aspekt von Clusterbildung oder Vernetzung darstellt. Weiterhin ist es entsprechend den Vorgaben des MWA nicht Ziel und Aufgabe dieses Projektes, die in den Regionen des Landes selbst definierten und als strategisch wichtig angesehenen Kompetenzfelder in Frage zu stellen. Ebenso wenig betrifft der Auftrag die Frage nach der Unterstützung dieser Ansätze durch das Land.

Mit dem Begriff Kompetenzfeld sind gerade wegen seiner weiten Verbreitung immer wieder Missverständnisse verbunden. Daher erscheint es sinnvoll, die in diesem Projekt herausgearbeiteten Wachstumfelder als strategische Handlungsfelder zu verstehen, um damit die zukunftsgerichtete und prozessorientierte Sichtweise auszudrücken.

Dieses Verständnis macht auch deutlich, dass über die strategischen Handlungsfelder des Landes hinaus Kompetenzen vorhanden sind: die spezifischen Stärken der einzelnen Regionen, die Kompetenzen der vielen Unternehmen, die nicht in ein regionales oder landesweites Kompetenzfeld eingebunden sind, aber dennoch hoch innovativ und wettbewerbsfähig sind, und auch die für jede Stadt oder Region notwendigen Kompetenzen in wirtschaftlichen Basisbereichen wie Handel, Handwerk oder etwa im Bildungs- und Gesundheitsbereich.

Im vorliegenden Abschlussbericht werden zunächst in komprimierter Form das Vorgehen bei der Analyse der vorhandenen Stärken in NRW und der Trend- und Zukunftsstudien und die sich daraus ergebenden strategischen Handlungsfelder dargestellt.

Daran anschließend werden im Hauptteil die sechs strategischen Handlungsfelder inhaltlich mit ihren thematischen Schwerpunkten und in ihrer räumlichen Ausprägung (Atlas der strategischen Handlungsfelder) dargestellt. In diesem Zusammenhang wird auch auf den Handlungsbedarf eingegangen, der sich aus der Analyse der einzelnen Felder und den Expertengesprächen im Rahmen dieses Projektes ableiten lässt.

Die abschließenden Bemerkungen beziehen sich auf die Aspekte, die quer zu den einzelnen strategischen Handlungsfeldern liegen, also auf das Zusammenwirken zwischen den Feldern als auch auf die Beziehung zwischen der Perspektive des Landes und der Perspektive der Regionen.

## 2 Identifizierung der strategischen Handlungsfelder – Vorgehen und Ergebnisse

### 2.1 Übersicht

Auch wenn die strategischen Handlungsfelder im Rahmen dieses Projekts auf Grundlage möglichst objektiver Daten und nachvollziehbarer Analyseschritte herausgearbeitet wurden, verlangt die strategische Ausrichtung immer wieder Entscheidungen, die die Reichweite oder die Form der Bündelung usw. betreffen. Daher sind zunächst Fixpunkte festzuhalten, die bei der Auswahl und Abgrenzung von strategischen Handlungsfeldern in Absprache mit den Auftraggebern bzw. mit dem Steuerungskreis dieses Projekts als strategische Handlungsfelder der Landespolitik zugrunde gelegt wurden.

#### ***Fixpunkte für die Auswahl der strategischen Handlungsfelder***

Ein zentraler Fixpunkt für das Verständnis von strategischen Handlungsfeldern ist, dass diese keine Branchen und keine Technologien darstellen, sondern **zwischen Technologiefeldern und Anwenderbranchen** verortet sind. Das bedeutet, dass sie vom Markt, d.h. auch von zukünftigen Nachfragetrends her definiert werden und keineswegs allein von der Technologie. So sind zum Beispiel die Sensorik oder die Nanotechnologie Querschnittstechnologien, die innerhalb verschiedener strategischer Handlungsfelder besondere Relevanz haben, jedoch nicht als eigenständige Felder verstanden werden. Branchen wie der für NRW wichtige Maschinenbau oder die Automobilindustrie liegen ebenfalls quer zu den strategischen Handlungsfeldern und finden sich in Teilsegmenten oder als Anwenderbranchen der strategischen Handlungsfelder.

Strategische Handlungsfelder sind **branchenübergreifend** und zeichnen sich durch die Vernetzung verschiedener Akteure entlang der Wertschöpfungskette und dadurch entstehende Synergien aus. Innovationskonkurrenzen innerhalb strategischer Handlungsfelder stehen diesen nicht entgegen, sie sind ganz im Gegenteil für die Dynamik förderlich. Die strategischen Handlungsfelder werden des Weiteren, soweit im Rahmen dieses Projektes möglich, in Schwerpunkten **thematisch zugespitzt**, um eine zielorientierte Bündelung der hieran ansetzenden strukturpolitischen Aktivitäten zu gewährleisten und eine thematische Beliebigkeit zu vermeiden. In Bezug auf die zu erwartenden Effekte hinsichtlich der Innovations- und Beschäftigungsentwicklung wird ein **mittelfristiger Zeithorizont** von etwa zehn Jahren zugrunde gelegt.

Als weiterer Fixpunkt ist mit Blick auf die Zielsetzung des Projektes zu beachten, dass bei der Definition dieser landesweiten strategischen Handlungsfelder **kein flächendeckender Anspruch** besteht. Dies bedeutet, dass nicht zwingend in allen Regionen Nordrhein-Westfalens Elemente der strategischen Handlungsfelder vorkommen müssen.

Ein letzter Fixpunkt ist schließlich darin verankert, dass die strategischen Handlungsfelder eine ausgeprägte **strategische Dimension** beinhalten. Nicht allein der gegenwärtige Stand

der verschiedenen strategischen Handlungsfelder vor Ort und auch nicht Technologien und Innovationen allein bilden ihre Grundlage, sondern insbesondere die strategischen Handlungsziele der Akteure. Diese strategische Dimension beinhaltet eine kontinuierliche Überprüfung von Inhalten und Zielen der strategischen Handlungsfelder – ein Aspekt, auf den im abschließenden Kapitel noch einmal eingegangen wird.

### ***Aufbau der Analyse***

Um die strategischen Handlungsfelder für Nordrhein-Westfalen herauszuarbeiten, wurde eine mehrstufige Analyse durchgeführt. Dies erfolgte in der ersten Projektphase durch eine Untersuchung der in Nordrhein-Westfalen bereits vorhandenen Kompetenzen (Ist-Analyse, Kap. 2.2). Parallel dazu wurden zukunftsweisende Markt-, Branchen- und Technologietrends herausgearbeitet (Trendanalyse, Kap. 2.3). Aus dem Zusammenwirken der Ergebnisse, d.h. der Überschneidung von Stärken in NRW und Trends, wurden die zukunftssträchtesten Felder als strategische Handlungsfelder definiert (Kap. 2.4). Es ist klar, dass bei einer solchen qualitativen Synthese der Zukunftsfelder die Gewichtung der beiden Analyseteile nicht eindeutig quantifizierbar ist. Zur Verdeutlichung dieser Synthese finden sich daher im letzten Teil dieses Kapitels eine Abbildung und eine Grafik, die den Einfluss der Stärken und der Trends auf die Definition der einzelnen strategischen Handlungsfelder verdeutlichen.

In einer zweiten Projektphase wurden die strategischen Handlungsfelder durch **Diskussionsrunden und Expertengespräche in den Regionen, mit Netzwerkmanagern und Unternehmen** innerhalb Nordrhein-Westfalens konkretisiert und zugespitzt. Zunächst erfolgten Diskussionsrunden in allen Regionen des Landes, wobei die Gesprächspartner überwiegend Wirtschaftsförderer, Vertreter von Kammern und Gewerkschaften, Vertreter von Technologieeinrichtungen und weitere strukturpolitische Akteure waren (eine Übersicht findet sich in Anhang 3).

Diese Diskussionsrunden hatten folgende Zielsetzungen:

- Einen Überblick über die von außen nicht immer erkennbaren Kompetenzen und Netzwerke innerhalb der Regionen zu erhalten,
- ein Verständnis für die spezifischen regionalen Verflechtungen und Spezialisierungen, bezogen auf die strategischen Handlungsfelder, zu bekommen und
- Hinweise auf für die strategischen Handlungsfelder interessante Unternehmen und Netzwerkmanager zu erhalten.

Expertengespräche mit den Unternehmen und Netzwerkmanagern schlossen sich diesen Diskussionsrunden an, in einzelnen Fällen nahmen diese Experten auch bereits an den ersten Diskussionsrunden teil (eine Liste der einbezogenen Experten findet sich in Anhang 4).



Diese Expertengespräche hatten zum Ziel,

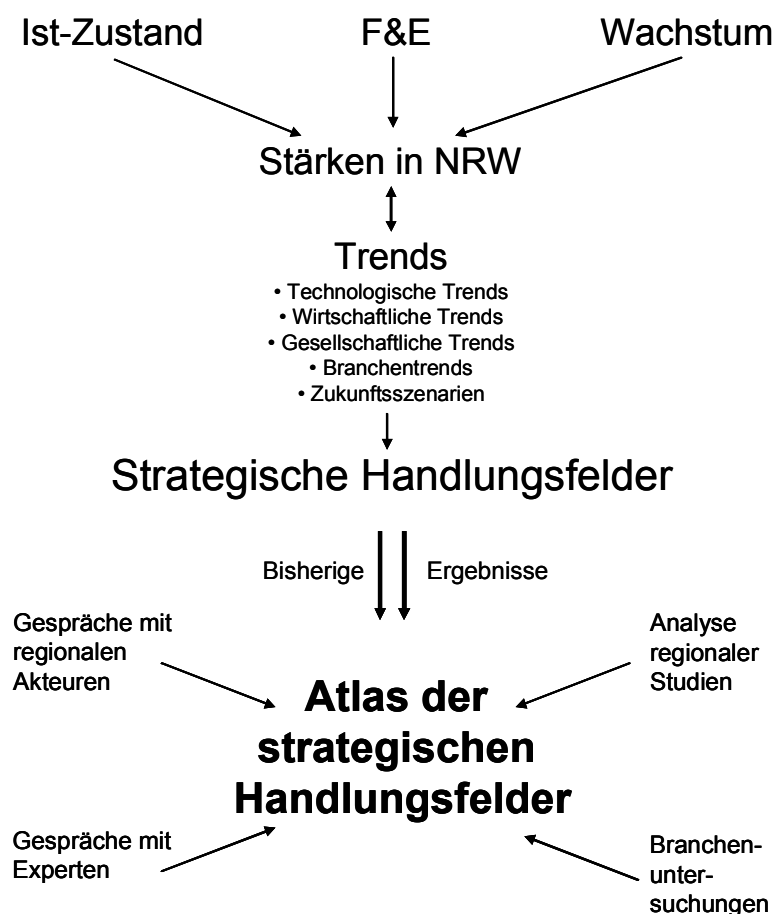
- die Wahrnehmung der räumlichen und wirtschaftlichen Verflechtungen unabhängig von der administrativen Perspektive zu konkretisieren,
- wichtige Trends innerhalb der strategischen Handlungsfelder aus Sicht der Unternehmen zu berücksichtigen, sowie
- Hinweise auf Zukunftsperspektiven und strukturpolitischen Handlungsbedarf zu erhalten.

Es ist darauf hinzuweisen, dass mit diesen Expertengesprächen kein repräsentativer Anspruch verbunden war. Die Gespräche wurden vielmehr schwerpunktmäßig in den Regionen und strategischen Handlungsfeldern durchgeführt, die bisher wenig untersucht wurden. Entsprechend wurde daneben auf vorliegende Untersuchungen über die Regionen und Branchen in Nordrhein-Westfalen zurückgegriffen.

Die Ergebnisse der regionalen Diskussionsrunden und der Expertengespräche fließen in die ausführliche Darstellung der einzelnen strategischen Handlungsfelder und deren regionale Verankerung (Kap. 3) und in die zusammenfassende Bewertung (Kap. 4) ein.

In der folgenden Übersicht ist der Ablauf der gesamten Untersuchung zusammengefasst.

### **Aufbau der Analyse**



## 2.2 Ist-Analyse: Stärken in NRW

Die Ist-Analyse der Stärken Nordrhein-Westfalens ist eine Auswertung verschiedener quantitativer und qualitativer Daten. In mehreren Untersuchungsschritten wurden Beschäftigtenzahlen nach verschiedenen Kriterien ausgewertet (Spezialisierungsindex, regionale Konzentration, regionale Kerne, Anteile am Bund, Wachstum) und Daten zu Direktinvestitionen, Veränderung der Gewerbeanzeigen, Patentanmeldungen und Forschungs- und Entwicklungspersonal (Personal und Aufwendungen) analysiert. Eine Übersicht der ausgewerteten Indikatoren findet sich in Anhang 2, eine Übersicht der verwandten Statistiken in Anhang 7.

Die Ergebnisse dieser Analyse werden in der folgenden Übersicht zusammenfassend dargestellt.

In der **ersten Spalte** finden sich die zusammengefassten **Wirtschaftsbereiche**. Diese Zusammenfassung in Wirtschaftsbereiche (siehe Anhang 1) hat folgende Gründe:

Viele der verwendeten statistischen Daten liegen in Form der 3-Steller oder 4-Steller-Ebene der NACE-Wirtschaftssystematik vor, so die Daten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten oder die Gewerbeanzeigen. Um diese sehr detaillierten Daten für die Analyse nutzbar zu machen, musste eine höhere Aggregationsebene verwendet werden. Die 2-Steller-Ebene schien für unsere Bedürfnisse jedoch nicht praktikabel, da die Systematik einer stofflichen, materiellen bzw. produktionsorientierten (also keiner einheitlichen) Logik folgt, wir jedoch eine wertschöpfungsorientierte Logik benötigten. Auf der Basis verschiedener Branchen- und Clusteranalysen wurden die Wirtschaftsgruppen der 4-Steller-Ebene daher neu zusammengefaßt. Hierbei wurde überwiegend auf Erfahrungen des IAT im Rahmen zahlreicher Regional- und Branchenstudien zurückgegriffen. Die Zusammenfassung ist als ein bewährtes heuristisches Instrument zu betrachten, mit dem zusammenhängende Wirtschaftsbereiche einer Wertschöpfungskette zusammengefasst werden, wie z.B. der Fahrzeugbau / Verkehr und Logistik oder die Gruppe Textil / Bekleidung / Leder. Bei dieser Zusammenfassung in 20 Wirtschaftsbereiche wurden sämtliche 4-Steller-Wirtschaftsbereiche einbezogen, es wurden jedoch keine Doppelzuordnungen gemacht. Im weiteren Verlauf der Analyse wurde, wo es notwendig erschien, auf die detaillierte Ebene der Daten zurückgegriffen. Für die Darstellung wurde jedoch nur auf 16 der 20 Gruppen zurückgegriffen, da sich vier Gruppen allein auf Basisbranchen (Handel / Handwerk, Öffentlicher Sektor, Bildung / Erziehung) bezogen, die räumlich nahezu gleich verteilt sind und daher hier nicht weiter betrachtet werden sollen.

Die folgenden Spalten fassen die Ergebnisse der Ist-Analyse bezogen auf die Wirtschaftsbereiche zusammen (siehe auch Anhang 2):

In der **zweiten Spalte** finden sich die **Stärken im Ist-Zustand NRW**. Hier wurden verschiedene Indikatoren zusammengefasst, die den Ist-Zustand der Wirtschaftsstruktur in NRW wiedergeben. Eingeflossen sind z.B. Zahlen der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (z.B. regionale Spezialisierungen), Direktinvestitionen und Anmeldungen von Patenten. Die Daten wurden im Vergleich zum Bund analysiert.

In der **dritten Spalte** finden sich Angaben zur **Wachstumsentwicklung** in der jüngsten Vergangenheit. Um nicht nur den Ist-Zustand wiederzugeben, sondern auch die Dynamik einzelner Wirtschaftsbereiche zu erfassen, wurde bei einigen Indikatoren auch die Entwicklung der letzten Jahre betrachtet, so z.B. das Beschäftigungswachstum oder Gewerbeanzeigenwachstum.

In der **vierten Spalte** finden sich Angaben zur **Forschung und Entwicklung** als einen Schlüsselfaktor für Innovationen. Die Kompetenzen im Bereich Forschung und Entwicklung wurden durch Indikatoren wie FuE-Personal und FuE-Aufwendungen abgebildet, die ebenfalls im Vergleich zum Bund ausgewertet wurden.

In der **letzten Spalte** sind die Bereiche genannt, die besonderes herausragend sind und zudem mit den parallel ermittelten Markt- und Branchentrends übereinstimmen. Diese Bereiche finden schließlich in der Definition der **strategischen Handlungsfelder** entsprechenden Niederschlag. Kursiv sind die Bereiche gekennzeichnet, die sich nicht unmittelbar aus den allgemeinen Statistiken erschließen, deren Bedeutung allerdings in anderen Quellen (Branchenstudien, Unternehmensdatenbanken, Messekatalogen) erkennbar ist.

## Ergebnisübersicht des ersten Analyseschritts

Wirtschaftsbereich	Stärken im Ist-Zustand NRW	Wachstum insgesamt (1998-2002)	Forschung und Entwicklung im Vergleich zum Bund	Für strategische Handlungsfelder relevante starke und/oder wachsende Teilbereiche
Landwirtschaft, Nahrungsmittel	in einzelnen Teilbranchen stark	unverändert	im Bundesdurchschnitt	
Bergbau, Rohstoffgewinnung	hoher Anteil am Bund in regionalen Kernen konzentriert	stark rückläufig	sehr starke Stellung im Bundesdurchschnitt bei FuE-Personal und Patenten	
Textil, Bekleidung, Leder	starker Bereich im Bundesvergleich, insb. in einigen Teilbereichen, regional konzentriert	stark rückläufig	in Teilbereichen (Textilien) hoher Anteil an FuE-Personal, hoher Anteil an Patenten	<i>technische Textilien</i>
Holz, Papier, Möbel	hohe Anteile in einzelnen Teilbranchen, regional konzentriert	rückläufig	im Papier und Holzbereich stark, im Möbelbereich unterdurchschnittlich	
Raffinerien, Chemie, Kunststoff, Gummi	starker Bereich im Bundesvergleich, insb. in einigen Teilbereichen, regional konzentriert	rückläufig	sehr starke Stellung im Bundesdurchschnitt bei FuE-Personal und Patenten	polymere Werkstoffe, Kunststoff
Glas, Keramik	insgesamt eher unterdurchschnittlich, Stärken nur in einer Teilbranche	rückläufig	leicht überdurchschnittlicher Anteil in Teilbranchen	
Metallwirtschaft	starker Bereich im Bundesvergleich, insb. in einigen Teilbereichen, regional konzentriert	rückläufig	starke Stellung im Bundesdurchschnitt bei FuE-Personal und Patenten, in Teilbereich	<i>metallische Werkstoffe: NE-Metalle, Oberflächentechnik</i>
Maschinenbau, Elektrotechnik	leicht unterdurchschnittlicher Anteil insgesamt, regional konzentrierte starke Teilbereiche mit Werkstoffbezug	rückläufig	leicht unterdurchschnittlicher Anteil, in einzelnen Teilbranchen etwas besser	<i>werkstoffbezogener Maschinenbau</i> industrielle Prozeßsteuerungsanlagen und optische Geräte, medizintechnische Geräte <i>Umwelttechnik</i>
Fahrzeugbau, Verkehr, Logistik	unterdurchschnittlicher Anteil insgesamt, regional konzentrierte starke Teilbereiche	leicht steigend	deutlich unterdurchschnittlich	<i>KFZ-Elektronik</i> , Lagererei, Spedition, Linienflugverkehr, Kurierdienste
Boden-, Bau- und Gebäudewirtschaft	leicht unterdurchschnittlich, aber stark steigender Anteil am Bund	rückläufig	leicht überdurchschnittlicher Anteil	Dienstleistungen für Gebäude, <i>Anlagenbau</i>
Medien/IT	regional konzentrierte einzelne starke Teilbranchen	stark steigend	im Bundesdurchschnitt	nachrichtentechn. Geräte, Beratung, Film/Video, Fernmeldedienste <i>IT-Infrastruktur</i>
Ver- und Entsorgung	leicht überdurchschnittlich	rückläufig	leicht überdurchschnittlich	NE-Recycling, Wassermanagement, <i>Energietechnologien</i>
Unternehmensbezogene Dienstleistungen: Finanzen und Versicherungen	in einzelnen Teilbranchen stark, regional konzentriert	steigend	insgesamt etwa im Bundesdurchschnitt	
Unternehmensbezogene Dienstleistungen: Beratung, Service, Produktionsbegleitung	leicht überdurchschnittlich, in einzelnen Teilbranchen stark	stark steigend	deutlich unterdurchschnittlich mit einzelnen starken Teilbranchen	Unternehmens- und Public-Relations-Beratung Architektur- und Ingenieurbüros
Forschung und Entwicklung	leicht überdurchschnittlich	stark steigend	im Bundesdurchschnitt	Naturwissenschaften, Hochschulen allgemein
Gesundheitswesen	leicht überdurchschnittlich, regional konzentrierte einzelne Teilbranchen stärker	steigend	im Bundesdurchschnitt	<i>Biotechnologie</i> <i>Spitzenmedizin</i>

*kursiv = nicht aus der Statistik ableitbar*

### 2.3 Trendanalyse: Nachfrage- und Technologietrends

Parallel hierzu wurden verschiedene Prognosen bzw. Trendreports ausgewertet: Dazu zählen technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Trends, daneben aber auch Branchentrends und allgemeine Zukunftsszenarien.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Aussagen in Zukunftsstudien in den vergangenen Jahren immer wieder verschoben haben: Zukunftsstudien sind immer auch Ausdruck des ‚Zeitgeistes‘, nicht eindeutige oder sichere Vorhersagen der Zukunft. Einige Trends sind allerdings stark übereinstimmend und breit fundiert, insbesondere eine deutliche Verschiebung von Großtechnologien hin zu vernetzten, eher anwendungsbezogenen Systemen.

## **Technologische Trends**

Die im Folgenden exemplarisch am Beispiel einer neueren VDI-Untersuchung herausgearbeiteten – hier lediglich anders als in der VDI-Studie gruppieren – zentralen technologischen Trends finden sich im Kern in allen Untersuchungen über technologische Trends wieder.

- Medizintechnik
- Biotechnologie und Gentechnologie
- Bioinformatik
  
- Hochfrequenz und Nachrichtentechnik
- Ubiquitous Computing
- Telematik
- Informations- und Medienwirtschaft
- E-Learning
  
- Mikrosystemtechnik
- Neue Werkstoffe / Materialtechnik
- Oberflächentechnik
- Automation und Control / Sensorik / Aktorik
- Adaptronik
- Mechatronik

Die hier vorgenommenen Gruppierung der zentralen technologischen Trends spiegelt thematische Schwerpunkte wider:

Erstens ist dies der Bereich der **Gesundheit bzw. Medizin**, in dem in den letzten Jahren durch einige herausragende Forschungsergebnisse neues Forschungspotenzial aber auch ein hohes Marktpotenzial entstanden sind.

Ein zweiter Themenbereich umfasst die **Informations- und Telekommunikationstechnologien** im weiteren Sinne, wobei hier auch durch einzelne technische Segmente, wie z.B. die Telematik, Anwendungsfelder wie die Verkehrstechnik Einzug finden.

Ein dritter großer Bereich gruppiert sich um **neue Werkstoffe und elektrotechnische Lösungen**.

Auch die **Nanotechnologie** findet in den Zukunftsstudien in diesem Zusammenhang häufig Erwähnung, jedoch nicht als eigenes Feld, sondern als Querschnittstechnologie.

## **Gesellschaftliche Trends**

Neben den technologischen Entwicklungen haben verschiedene gesellschaftliche Entwicklungen eine weitreichende Bedeutung für die Entwicklung der zukünftigen Marktsituation, indem sie die Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen massiv beeinflussen. Als wichtigste Trends zeichnen sich dabei folgende ab:

- Wissensgesellschaft
- Informationsgesellschaft
- neue Arbeitsformen
- alternde Gesellschaft
- Nachhaltigkeit oder effiziente Nutzung von Ressourcen
- Gesundheitsbewusstsein
- Individualisierung

Die Bedeutung dieser gesellschaftlichen Trends für die Nachfrage ist unterschiedlich. Am stärksten werden sich in den kommenden Jahren die weitere Durchdringung der Gesellschaft mit Informationstechnologien, bzw. darauf bezogene Nutzungsbereiche sowie eine steigende Bedeutung des Gesundheitsbewusstseins in Verbindung mit der alternden Gesellschaft durchsetzen.

Nicht zuletzt zeigt sich ein klarer Unterschied zwischen der nationalen und der **globalen Perspektive**. Berichte und Studien, etwa der Weltbank oder der OECD, betonen z.B. wesentlich stärker als nationale Zukunftsstudien künftige Probleme von ausufernden Metropolen (Urbanität, Siedlungsstruktur, Verkehrsinfrastruktur, Ver- und Entsorgung). Ebenso spielen Umweltprobleme und die erwarteten dramatischen Engpässe bei lebenswichtigen Ressourcen, vor allem Wasser und Energie, in diesen Berichten eine herausragende Rolle.

### ***Unternehmenstrends***

Während die genannten gesellschaftlichen Trends sich vor allem auf die Endnachfrage auswirken, nehmen die als weitere Rahmenbedingung zu betrachtenden wirtschaftlichen Trends in erster Linie Bezug auf die **Nachfrage seitens der Unternehmen**. Hervorzuheben sind:

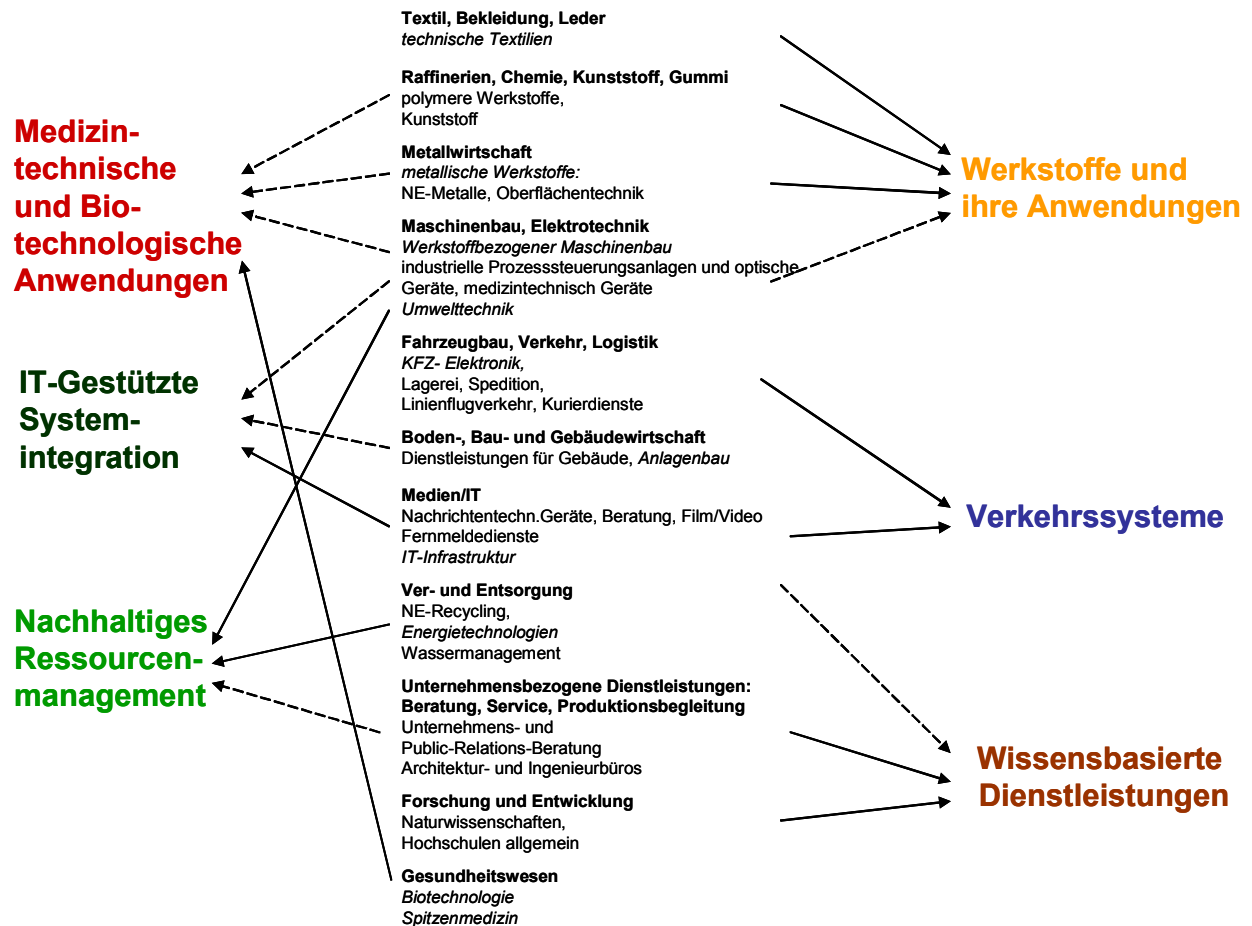
- Spezialisierung (Kernkompetenzen)
- Vernetzung von Wertschöpfungsketten
- Globalisierung
- Wissensbasierte Produktion
- Durchdringung mit Dienstleistungen

Mit der Spezialisierung der Unternehmen als Folge einer Konzentration auf Kernkompetenzen geht eine zunehmende Vernetzung von Technologien wie auch von Produkten (Systemangebote, Verbindung von Produktion und Dienstleistungen) einher. Dadurch entsteht ein Informations- und Koordinationsbedarf, der quer zu dem Kerngeschäft der Unternehmen liegt und sich in den kommenden Jahren zu einem eigenen Geschäftsfeld mit neuen Unternehmen entwickeln wird. Ähnliches gilt für Aktivitäten, die die Globalisierung von Unternehmen begleiten oder die Vernetzung von Wertschöpfungsketten (supply chain management) organisieren werden. Es besteht weitgehend Übereinstimmung darin, dass aus diesen Trends ein zunehmender Bedarf an vor allem wissensbasierten Dienstleistungen entsteht, der auf der Vernetzung und Integration der verschiedenen Aktivitäten in den Region, entlang einer Wertschöpfungskette oder zwischen den weltweit verteilten Standorten eines Unternehmens basiert.

## 2.4 Stärken stärken – Strategische Handlungsfelder als Verknüpfung von Ist-Analyse und Trendanalyse

Der nächste Schritt der Analyse besteht aus der Synthese der bisher analysierten Daten. Diese Synthese wird in den folgenden drei Schaubildern dargestellt. Auf der einen Seite sind die in der vorangegangenen Tabelle (s.o.) genannten starken bzw. wachsenden Teilbereiche in ihrer Beziehung zu den definierten strategischen Handlungsfeldern dargestellt. Die Pfeile kennzeichnen die Stärke des Einflusses der einzelnen Bereiche auf die Strategischen Handlungsfelder, wobei die durchbrochenen Pfeillinien einen geringen bzw. nur partiellen Einfluss zum Ausdruck bringen.

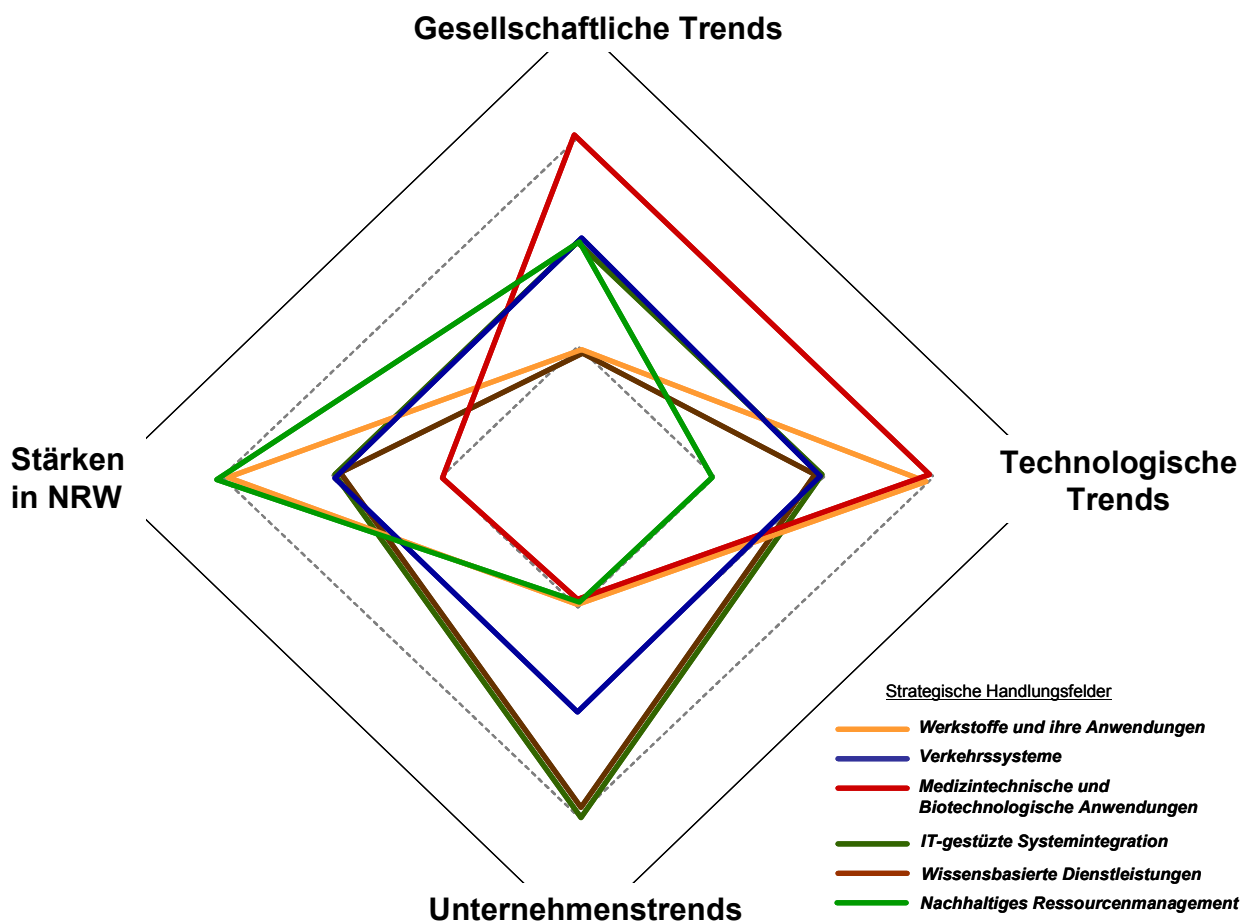
### Synthese der Analyse



Sind in dem vorherigen Schaubild nur die Einflussfaktoren der Ist-Analyse dargestellt, so werden im folgenden Schaubild und in der anschließenden Übersicht auch die Ergebnisse der Trendanalyse einbezogen. Das Schaubild gibt einen Überblick darüber, wie stark die Ergebnisse der Ist-Analyse (Stärken in NRW) und der Trendanalyse (entsprechend der beschriebenen Analyse unterteilt in technologische, gesellschaftliche und unternehmerische Trends) auf die hier definierten strategischen Handlungsfelder gewirkt haben.

Entsprechend der Definition eines strategischen Handlungsfeldes erfüllen selbstverständlich alle strategischen Handlungsfelder ein Mindestmaß der vier Faktoren – sie haben jedoch ein unterschiedliches hohes Ausmaß, das sich nicht eindeutig quantifizieren lässt. Die Intensität des Einflusses der vier verschiedenen Faktoren auf ein strategisches Handlungsfeld haben wir daher in drei Abstufungen unterteilt, die auch in der anschließenden Übersicht wieder aufgenommen werden (+++, ++, +). Die einzelnen strategischen Handlungsfelder sind durch unterschiedlich farbliche Linien dargestellt und sind an dem ihnen zugeordneten Wert der Ausprägung verankert.

### ***Einfluss der vier Faktoren auf die Definition der strategischen Handlungsfelder***





Die **Einordnung** der strategischen Handlungsfelder versteht sich wie folgt: Bei den **Stärken in NRW** wurde dann der höchste Wert vergeben, wenn bei den betreffenden Wirtschaftsbe-  
reichen, bezogen auf die Stellung im Bund, überdurchschnittliche Ausprägungen vorhanden  
sind. Eine mittlere Bewertung bedeutet, dass in mindestens einer der für dieses strategische  
Handlungsfeld wesentlichen Branchen überdurchschnittliche Ausprägungen vorhanden sind  
und ergänzend einzelne Wachstumstrends erkennbar sind. Strategische Handlungsfelder  
sind mit dem unteren Wert gekennzeichnet, wenn eine überdurchschnittliche Ausprägung  
nur in verschiedenen Teilbranchen vorhanden ist, überdurchschnittliche Wachstumstrends  
aber erkennbar sind.

Verschiedene Abstufungen bei den **gesellschaftlichen Trends** geben die Stärke der Nach-  
frage wieder. Der höchste Wert bedeutet hier, dass sich die stärksten nachfragewirksamen  
gesellschaftlichen Trends der Zukunftsstudien in dem strategischen Handlungsfeld wider-  
spiegeln. Bei strategischen Handlungsfeldern, denen ein mittlerer Wert zugeordnet wurde,  
werden Nachfrageimpulse durch gesellschaftliche Trends als stark angesehen. Sie sind aber  
nicht so deutlich ausgeprägt wie bei anderen strategischen Handlungsfeldern. Geringere  
Nachfrageimpulse sind dort zu verorten, wo nur eine begrenzte gesellschaftliche Nachfrage  
existiert und eher modifizierte als völlig neue Produkte oder Dienstleistungen zu erwarten  
sind.

**Unternehmenstrends** wirken sich dort am stärksten aus, wo eine wachsende Nachfrage  
durch neue Unternehmensstrategien und z.B. Auslagerungen der Unternehmen verstärkt  
wird. Der mittlere Wert wurde dort zugeordnet, wo die Nachfrage durch Vernetzung von Un-  
ternehmen bzw. durch die Vorbereitung und Absicherung von Globalisierung bestimmt wird.  
Mit dem geringsten Wert werden Unternehmenstrends dort eingestuft, wo die Nachfrage sei-  
tens der Unternehmen indirekt ist, da sie in erster Linie im Rahmen der bestehenden Innova-  
tionspfade wirksam wird.

**Technologische Trends** spielen bei solchen strategischen Handlungsfeldern die größte  
Rolle, bei denen neue Technologien einen massiven Innovationsdruck bewirken, der zu In-  
novationskonkurrenz und zur Verschiebung der Gewichte zwischen den Marktsegmenten  
führt. Eine mittlere Bewertung wurde den technologischen Trends dort zugewiesen, wo neue  
Technologien in Verbindung mit neuen Organisationskonzepten zur Vernetzung von Produk-  
tion und Dienstleistungen führen. Geringen Einfluss haben technologische Trends dort, wo  
existierende Technologien auch bisher nur wenig genutzt werden und vielmehr Organisati-  
onskonzepte die treibende Innovationskraft darstellen.

Die inhaltliche Begründung der dargestellten Ausprägung der Einflussfaktoren auf die Defini-  
tion der strategischen Handlungsfelder wird in der folgenden Übersicht deutlich. Hier wird  
zusammengefasst, aus welchen Stärken und Trends sich die strategischen Handlungsfelder  
zusammensetzen. Entsprechend der vorherigen Abbildung wird die Höhe des Einflusses  
durch +, ++ oder +++ dargestellt.

## Bedeutung der Einflussfaktoren

Strategische Handlungsfelder	Stärken in NRW	Gesellschaftliche Trends	Unternehmens-trends	Technologische Trends
<b>Werkstoffe und ihre Anwendungen</b>	Durchgehend deutlich überdurchschnittliche Position, komplementäre regionale Netzwerke +++	Individualisierung, gehobene Ansprüche an Design und Nutzerfreundlichkeit +	Branchenspezifische Innovationsstrategien, ausgeprägte Innovationskonkurrenz +	Starker Technologie-Push, auch durch Querschnittstechnologien +++
<b>Verkehrssysteme</b>	Starke Position in Logistik und Telekommunikation, teilweise auch in Kfz-Elektrik, Regionale Knoten ++	Mobilität, Ressourcenoptimierung ++	Vernetzung von Wertschöpfungsketten, Outsourcing ++	Schließung der Lücke zwischen weiter wachsenden technologischen Potenzialen und marktfähigen Angeboten ++
<b>Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen</b>	Starke Position in der Biotechnologie, einzelne Stärken in der Medizintechnik, regionale Schwerpunkte und Netzwerke ++	Gesundheitsbewusstsein, alternde Gesellschaft +++	Neue Arbeitsteilung zwischen den Unternehmen, Gründungs- und Innovationspotenzial +	Starker Technologie-Push, Integration unterschiedlicher Technologien +++
<b>IT-gestützte Systemintegration</b>	Führende Position in Telekommunikationen, starke Position in IT-Hardware, leicht überdurchschnittliche Position in Anwenderbranchen (auch: Anwendernetzwerke) ++	Informationsgesellschaft, Nachfrage nach integrierten Angeboten ++	Konvergenz, Integration und Standardisierung +++	Schließung der Lücke zwischen technologischen Möglichkeiten und Anwenderkonzepten, Technologie-Push bei Schnittstellen und Übertragungstechnologien ++
<b>Wissensbasierte Dienstleistungen</b>	Stärken in Unternehmensberatung, Hochschulen und einzelnen Leitbranchen ++	Wissensgesellschaft +	Neue Arbeitsteilung zwischen Unternehmen (Kernkompetenzen und Vernetzung), Globalisierung +++	Anwendungen für Organisations- und Managementtechnologien, Kombination spezifischer Technologien bei FuE-Dienstleistungen ++
<b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement</b>	Traditionell starke Position in der Energiewirtschaft, im Wassermanagement und der Umweltschutzwirtschaft +++	Ressourcenoptimierung (Nachfrage von politischer Unterstützung abhängig) ++	Ressourceneffizienz (Nachfrage von politischer Unterstützung abhängig) +	technische Lösungen für spezifische Engpässe +

Die **sechs strategischen Handlungsfelder** wurden wie anfangs erwähnt in Schwerpunkten thematisch zugespitzt, um eine zielorientierte Bündelung der hieran ansetzenden strukturpolitischen Aktivitäten zu ermöglichen. Die **thematischen Schwerpunkte** stellen sich wie folgt dar:

#### **Werkstoffe und ihre Anwendungen**

- Polymere Werkstoffe
- Metallische Werkstoffe
- Textile Werkstoffe

#### **Verkehrssysteme**

- Kfz- und Verkehrselektronik
- Integrierte Logistiksysteme

#### **Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen**

- Medizintechnik
- Biotechnologische Verfahren und Produkte

#### **IT-Gestützte Systemintegration**

- Schnittstellen und Integration
- Anlagen- und Gebäudemanagement

#### **Wissensbasierte Dienstleistungen**

- Planungs- und Ingenieurdienstleistungen
- Kommunikationsdienstleistungen
- Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen

#### **Nachhaltiges Ressourcenmanagement**

- Zukunftsenergien
- Wassermanagement
- Technischer Umweltschutz

Im folgenden Kapitel werden diese sechs strategischen Handlungsfelder mit ihren thematischen Schwerpunkten nach regionalen und thematischen Schwerpunkten innerhalb Nordrhein-Westfalens dargestellt.

### **3 Die strategischen Handlungsfelder**

Bei der folgenden Darstellung der sechs strategischen Handlungsfelder und ihrer regionalen Verankerung wird jeweils in einem einleitenden Teil das strategische Handlungsfeld dargestellt. Die Karten geben einen Überblick über die regionale Verteilung der Kompetenzen in den einzelnen strategischen Handlungsfeldern. Da die Handlungsfelder quer zu Branchen und Technologiefeldern liegen, lassen sie sich mit den üblichen Statistiken nicht immer angemessen beschreiben. Von daher wurde in den jeweiligen strategischen Handlungsfeldern immer wieder auch auf andere Quellen zurückgegriffen. Hierbei handelt es sich vor allem um Unternehmensdatenbanken. Die jeweiligen Quellen sind im Anhang 5 ausgewiesen. Bezogen auf die organisatorische Kompetenz wurde auf vorhandene Netzwerke hingewiesen. In drei Fällen wurde auch auf Netzwerke an Stellen von Branchen- oder Unternehmensdaten zurückgegriffen. Von Netzwerken wird immer dann gesprochen, wenn diese regional (d.h. nicht lokal oder landesweit) ausgerichtet sind, wenn ein Mindestmaß an Institutionalisierung (Netzwerkmanagement) erkennbar ist, wenn Unternehmen verbindlich beteiligt sind und wenn gemeinsame Aktivitäten stattfinden.

Anschließend werden die stärksten Regionen in NRW mit ihren Kompetenzen und ihren Besonderheiten dargestellt. Abschließend wird auf den jeweiligen Handlungsbedarf eingegangen, soweit sich dieser aus den Diskussionsrunden in den Regionen und den Expertengesprächen ergab.

#### **3.1 Werkstoffe und ihre Anwendungen**

Neue und veränderte Werkstoffe bilden die Grundlage zur Weiterentwicklung innovativer Produkte. Sie werden national und international zu den strategischen Forschungsfeldern der Zukunft gerechnet. Sowohl in Japan als auch in der Bundesrepublik Deutschland zeigen die im Rahmen von Delphistudien durchgeführten Expertenbefragungen, dass den aus der materialwissenschaftlichen Forschung kommenden Anwendungen eine überdurchschnittliche Bedeutung für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung beigemessen wird.

Bei neuen Werkstoffen handelt es sich um Materialien mit besonderen Eigenschaften, die in dieser Struktur oder Zusammensetzung bisher nicht existierten und die häufig nur durch neue Verfahren herstellbar sind. Dabei werden entweder ganz neue Werkstoffe entwickelt, verschiedene Werkstoffe miteinander kombiniert oder konventionelle Werkstoffe weiterentwickelt, sodass sich auch völlig neue Anwendungsbereiche erschließen können. Betont wird außerdem der Systemcharakter der neuen Materialien. Die Wechselwirkung zwischen Analytik, Herstellungs- oder Veredelungsprozessen, Mikrostruktur und Eigenschaften stehen bei der Entwicklung neuer Materialien und Werkstoffe im Mittelpunkt des Interesses.

Das Spektrum der neuen Werkstoffe ist breit gestreut. Es reicht von metallischen über polymere Werkstoffe, keramische, textile und Verbundwerkstoffe bis hin zu Naturstoffen (Holz, organische und mineralische Faserstoffe, Tone, Steine und Sande sowie Öle und Fette).

Durch die Vielfältigkeit des Entstehungsprozesses und die Verbindungsmöglichkeiten gewinnt die Entwicklung neuer Werkstoffe einen interdisziplinären Charakter. Es entstehen neue Schnittstellen, z.B. zwischen Neuen Materialien, Chemie und Physik oder zwischen Neuen Materialien und Biowissenschaften. Durch die Querschnittstechnologie ‚Neue Materialien und Werkstoffe‘ werden Kunststoffe, metallische Materialien, textile Werkstoffe und auch Biomaterialien mit neuen Eigenschaften entwickelt.

Die Werkstofftechnik umfasst die Fachgebiete Analytik, Oberflächentechnik und Fertigungstechnik. Die Analytik liefert Informationen über Oberflächenbeschaffenheiten, chemische Zusammensetzungen sowie über die inneren Strukturen bei der Entwicklung neuer Werkstoffe. Die Oberflächentechnik umfasst den sog. ‚Lotuseffekt‘, Verschleißbeständigkeit und Speicherfähigkeit. Mit der Verarbeitung neuer Werkstoffe und ihrer Verbindung mit anderen Werkstoffen beschäftigt sich die Fertigungstechnik.

In Anwendungsfeldern wie Informationstechnik, Umwelttechnik, Energietechnik, Medizintechnik oder Verkehrs- und Fertigungstechnik kommt der Entwicklung und dem Einsatz neuer Werkstoffe zunehmend eine große Bedeutung zu. Die Abnehmer kommen überwiegend aus der Investitionsgüterindustrie, vor allem aus dem Fahrzeugbau, der Verbrauchsgüterindustrie, der Energiebranche und der Medizintechnik.

Die Herstellung neuer Werkstoffe ist bereits heute ein Wachstumsbereich. Der Bedarf an leichteren, stabileren, flexibleren oder temperaturbeständigeren Materialien wird dazu beitragen, dass die Bedeutung neuer Werkstoffe weiter zunehmen wird. Zwar wird die Entwicklung neuer Werkstoffe überwiegend durch technologische Trends und auch in den Querschnittsbereichen vorangetrieben, es spielen aber auch Trends auf der gesellschaftlichen Ebene wie Individualisierung, gehobene Ansprüche an Design und Nutzerfreundlichkeit eine bedeutende Rolle. Die prognostizierten Wachstumsraten sind in den einzelnen Bereichen überdurchschnittlich hoch, teilweise auf zweistelliger Ebene. Die wirtschaftliche Bedeutung lässt sich aber wegen des Querschnittcharakters und der Abgrenzungsunterschiede und -probleme nicht eindeutig quantifizieren. Nach Schätzungen basieren rund 70% des Bruttosozialprodukts westlicher Technologieländer auf Werkstoffen. Dies verdeutlicht das breite Anwendungsspektrum, erschwert gleichzeitig aber eine zuverlässige Quantifizierung des Marktvolumens.

Das Weltmarktpotenzial von Hochleistungs-Werkstoffen und daraus hergestellten Bauteilen und Komponenten wird sehr hoch geschätzt. Vor allem im Bereich der Nanotechnologie, aber auch bei so genannten intelligenten Materialien, ist das Entwicklungspotenzial besonders groß. Ein jährliches Weltmarktpotenzial von ca. 30-40 Mrd. € wird bereits heute bei den Nanomaterialien erwartet. Weiterhin werden große Zukunftschancen in der Herstellung von technischen Textilien gesehen, bei denen NRW bereits heute eine internationale Spitzenstellung einnimmt.

Neue Werkstoffe schaffen aus volkswirtschaftlicher Perspektive per Saldo auf der Herstellerseite nicht in jedem Fall zusätzliche Nachfrage. Dies liegt daran, dass die neuen und weiterentwickelten Werkstoffe untereinander in einem Substitutionswettbewerb stehen. So besteht

eine intensive Innovationskonkurrenz zwischen metallischen, polymeren und textilen Werkstoffen, die vor allem aus den Anforderungen der Anwender ihre Dynamik bezieht. Hierbei handelt es sich keineswegs um einseitige Verdrängungsprozesse, wie das Beispiel Stahl im Automobilbau zeigt. Dieser ist ungeachtet einst negativer Prognosen nicht von Aluminium oder Kunststoff verdrängt worden, und hat gleichzeitig seine Wettbewerbssituation gegenüber Massenproduzenten aus Osteuropa und Südostasien gestärkt. Ende der 90er Jahre war über die Hälfte der 2.000 genormten Stahlsorten noch keine fünf Jahre am Markt.

Neben diesem Substitutionswettbewerb eröffnet die Entwicklung neuer Materialien aber auch völlig neue Anwendungsfelder. Die Effekte sind jedoch angesichts langer Diffusionszeiten in der Regel längerfristiger Natur. Die wesentlichen ökonomischen Effekte treten deshalb häufig nicht am Anfang einer Wertschöpfungskette, also bei den Materialanbietern, auf, sondern erst im weiteren Verlauf des Wertschöpfungsprozesses bei den Anwendern. Die Wertschöpfung ergibt sich i. d. R. weniger aus der Produktion neuer Materialien, sondern eher aus den Veredelungsprozessen. Die Compact Disc ist ein gutes Beispiel dafür. Als Material wird Polycarbonat eingesetzt, das pro CD ca. 0,10 € kostet, die Herstellung der CD liegt bei etwa 1 €. Bespielt kostet sie durchschnittlich etwa 15 € im Einzelhandel.

Da ihre wesentliche Bedeutung also auf der Anwendungsseite liegt, ist davon auszugehen, dass die ökonomischen Auswirkungen neuer Werkstoffe wirtschaftlich eher indirekter Art sind. Geht man davon aus, dass in Branchen wie der Metallerzeugung und -verarbeitung, im Maschinenbau, der Elektrotechnik, dem Automobilbau, der Textilindustrie, den IuK-Technologien, der Chemie- und Kunststoffindustrie sowie der Luft- und Raumfahrtindustrie als wesentliche Anwenderbranchen neue Materialien eine zentrale Rolle spielen, wird schnell deutlich, dass aus nordrhein-westfälischer Perspektive die zentralen Industriebereiche angesprochen sind. Sie vereinigen rund zwei Drittel des industriellen Umsatz-, Beschäftigungs- und Außenhandelsvolumens des Landes NRW.

Nordrhein-Westfalen verfügt über eine lange Tradition in den Produktions- und Werkstofftechnologien und weist in Bezug auf Anwenderbranchen überdurchschnittliche Anteile auf Bundesebene auf. In keinem anderen der hier herausgearbeiteten strategischen Handlungsfelder sind die Stärken NRWs bei nahezu allen ausgewerteten Indikatoren so deutlich erkennbar. Für NRW sind dabei vor allem drei strategische Teilbereiche hervorzuheben:

- **polymere Werkstoffe,**
- **metallische Werkstoffe,**
- **textile Werkstoffe.**

Unter dem Begriff **polymere Werkstoffe** werden hier die Branchen Kunststoffherstellung und -verarbeitung verstanden. Als Beispiel für Polymere lassen sich PVC, Plexiglas, Polyamid, Polyester, Nylon, Styropor und Gummi aufzählen. Die Wertschöpfungskette von der Kohlenwasserstoffherstellung bis zum Endprodukt umfasst eine Reihe von Transformationsprozessen. Entlang dieser Kette liegen auch wissenschaftliche Fächer in Bezug auf die Polymerwerkstoffe. Während der Werkstoffherzeugung die Arbeitsschwerpunkte ,Polymersyn-

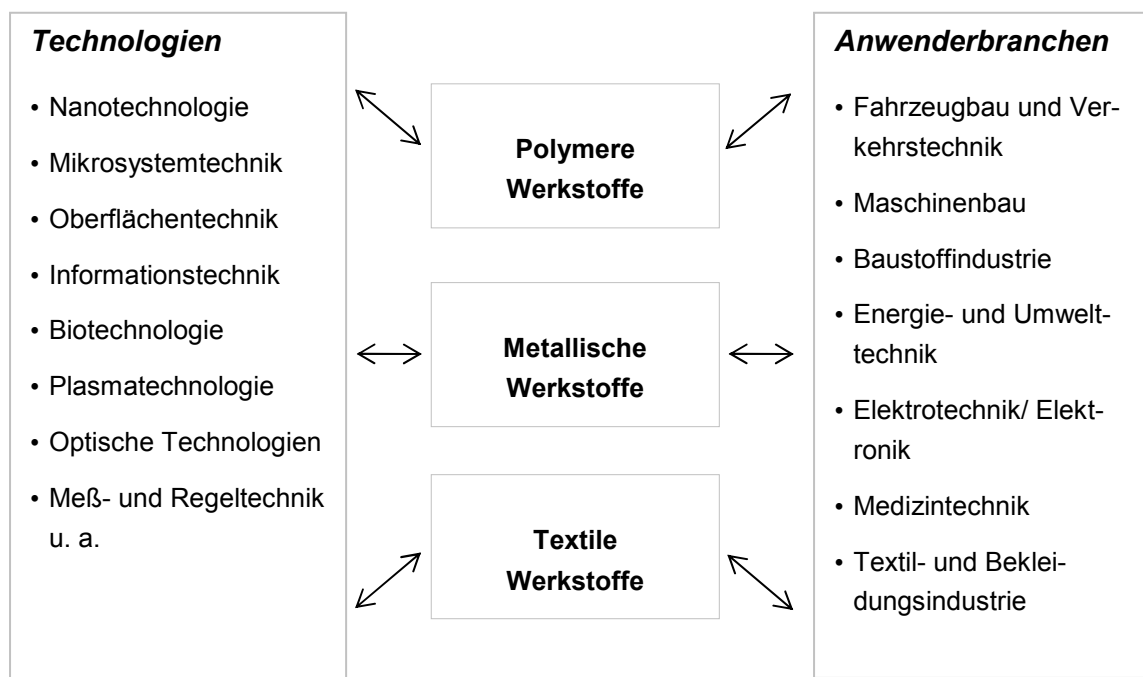
these', ‚Polymeranalytik‘ und ‚Polymerprozesstechnik‘ zugeordnet werden, beschäftigen sich andere Bereiche wie die Kunststofftechnik und die Textiltechnik mit der Verarbeitung und Anwendung der Polymerwerkstoffe.

Dem Bereich der **metallischen Werkstoffe** werden die Branchen Metallverarbeitung, Metall-erzeugung und Herstellung von metallischen Werkzeugen zugeordnet. Der größte Teil der Metalle wird aus Erzen gewonnen. Bei den metallischen Werkstoffen wird zwischen reinen Metallen und Legierungen unterschieden. Legierungen (z.B. Bronze und Messing) sind Verschmelzungen aus verschiedenen Metallen oder Metallen mit Nichtmetallen. Sie sind härter und spröder als reines Metall. Unterschieden wird ferner zwischen Eisenmetallen (Stahl, Eisen) und Nichteisenmetallen (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei).

**Textile Werkstoffe** bestehen in Nordrhein-Westfalen aus den drei überwiegend mittelständisch strukturierten Branchen Textilindustrie, Bekleidungsindustrie und Textilmaschinenbau. Im Mittelpunkt des Interesses stehen ‚Technische Textilien‘ als Wachstumsbereich, die die Integration von Textilien in technische Anwendungen zum Ausdruck bringen. Sie finden Einsatz vor allem in der Investitionsgüterindustrie.

**Werkstoffe und ihre Anwendungen –  
Thematische Schwerpunkte, Technologiefelder und Anwenderbranchen**

**Neue Werkstoffanwendungen durch neue Technologien; Innovations-  
konkurrenz und zunehmende Intensität der Verbindungen zwischen  
Werkstoffen**



Wie nicht zuletzt die überdurchschnittlichen Anteile an ausländischen Direktinvestitionen zeigen, hat sich NRW im strategischen Handlungsfeld ‚Werkstoffe und ihre Anwendungen‘ zu einem auch international herausragenden Standort entwickelt, wobei auch der auf Werkstoffe bezogene Maschinenbau eine überdurchschnittlich starke Rolle spielt. Weiterhin gibt es ein umfangreiches Dienstleistungsumfeld, zu dem zahlreiche Forschungseinrichtungen und Hochhochschulen mit den Schwerpunkten Werkstoffwissenschaften und Produktionstechnologie zählen, die auch international einen hervorragenden Ruf haben. Überdurchschnittliche F&E- und Patentanteile sowie umfangreiche F&E-Einrichtungen machen aus NRW einen starken Standort für die Entwicklung neuer Werkstoffe. Mittlerweile gibt es zahlreiche Kompetenznetze, Initiativen und komplementäre regionale Netzwerke.

### **3.1.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht**

Aufgrund des System- und Querschnittscharakters neuer Materialien wird in der Forschung wie auch in der betrieblichen Praxis die gängige Einteilung der Werkstoffe in Metalle, Gläser, textile und mineralische Werkstoffe und Kunststoffe aufgehoben, wenn es um spezifische Lösungen und Anwendungen geht. Angestrebt wird eine optimale Verbindung der Eigenschaften der Elemente verschiedener Werkstoffgruppen. Die in den Regionen in NRW durchgeführten Expertengespräche haben gezeigt, dass zwar die einzelnen Unternehmen immer wieder verschiedene Werkstoffe für anwendungsspezifische Lösungen einbeziehen und wenn sinnvoll auch kombinieren, sich selber aber dem traditionellen Branchenbild zuordnen. Für Oberflächen werden z.B. Keramik, Textilien, Metalle und Kunststoffe zu Verbundwerkstoffen vereint. Aber das entsprechende Unternehmen betrachtet sich weiterhin als Kunststoff- oder Metallunternehmen. Im Folgenden wird daher der Bereich Werkstoffe und ihre Anwendungen in den einzelnen Schwerpunkten, d.h. Werkstoffgruppen auf der regionalen Ebene dargestellt, um ein Abbild der regionalen Verteilung in Nordrhein-Westfalen zu bekommen.

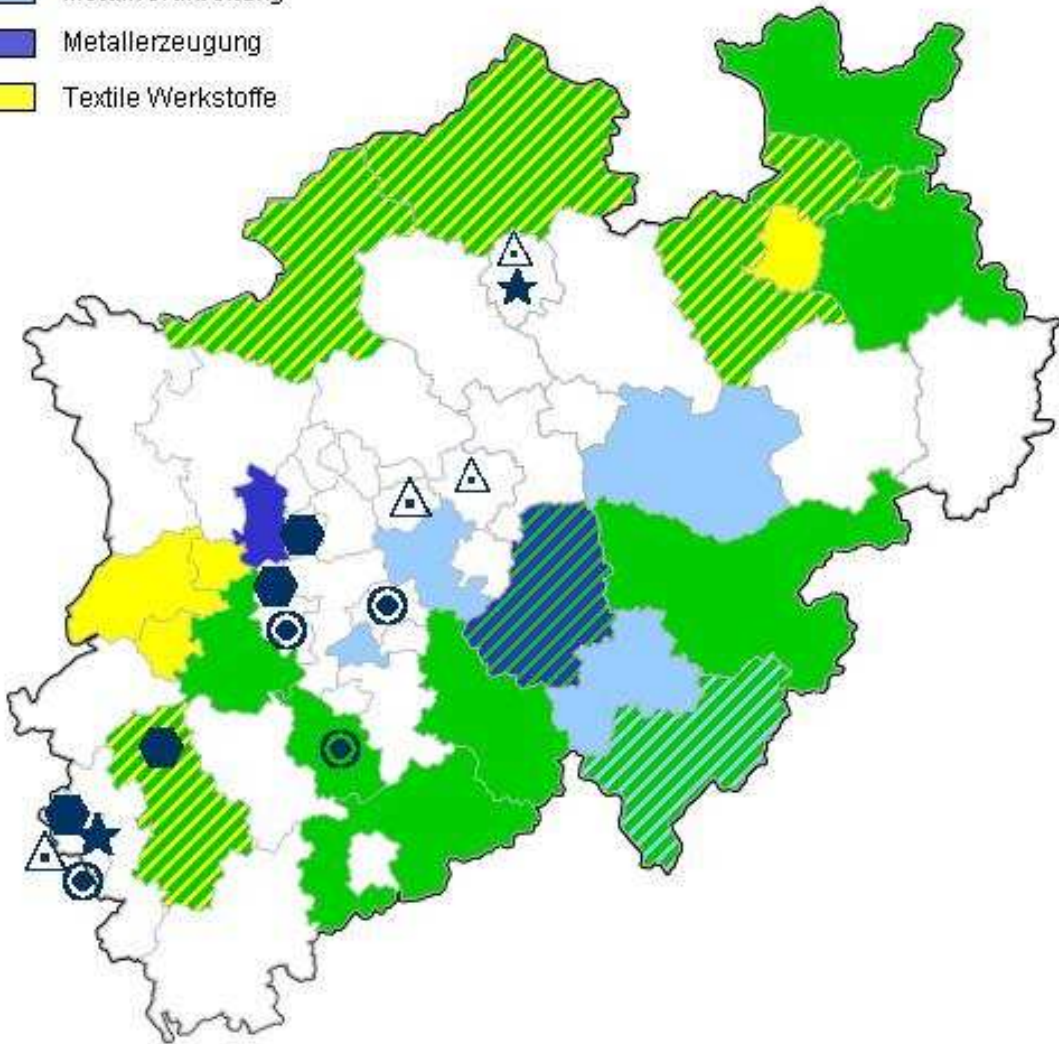
Auf der Karte werden jeweils einzelne Werkstoffe gemessen und anhand der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten abgebildet. Die Regionen, die eine überdurchschnittliche Beschäftigungszahl bei mehreren Werkstoffbranchen aufweisen, sind in schraffierter Form dargestellt. In keiner der Regionen waren mehr als zwei Werkstoffbranchen stark vertreten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die regionale Verteilung der Beschäftigten und Unternehmen und die der Forschungszentren und Netzwerke nicht identisch sind. Während alle Werkstoffbranchen wie ein Gürtel um die Zentren des Landes liegen, befinden sich die hier ausgewiesenen Forschungseinrichtungen an unterschiedlichen Standorten. Beispielsweise ist Aachen in Bezug auf die Unternehmens- und Beschäftigtenzahl nicht stark geprägt, spielt aber im Bereich der Forschungsindikatoren auf der Landes- ebenso wie auf der Bundesebene eine überragende Rolle.



## Werkstoffe und ihre Anwendungen in NRW

- Polymere Werkstoffe
- Metallverarbeitung
- Metallerzeugung
- Textile Werkstoffe



### Legende

- Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
- Sonderforschungsbereich**
- Patente**
- Kompetenznetz (BMBF)**

Flächen sind nicht als allein die gemeinsamen Einrichtungen zu einem Standort, es ist dies durch die gelblichen Symbol gekennzeichnet

Die Branchen der textilen Werkstoffe (Textil, Bekleidung) und der polymeren Werkstoffe (Kunststoffverarbeitung) konzentrieren sich in vier bzw. fünf Regionen. Bei den metallischen Werkstoffen findet sich eine Ballung in dem verbliebenen Zentrum der Stahlindustrie und eine breit ausgedehnte, in sich differenzierte Region in den östlichen Regionen des Landes. Bevor auf diese Regionen genauer eingegangen wird, erscheint es sinnvoll, die übergreifenden Werkstoffkompetenzen und -netzwerke in NRW anzusprechen.

Als wichtigste überregionale Initiative ist die Landesinitiative NeMa e.V. (Interessengemeinschaft Neue Materialien) in Bergisch-Gladbach zu nennen. NeMa wurde im Jahre 1998 gegründet, um Anbieter auf diesem Gebiet zu beraten und Interessen zu bündeln. NeMa ist inzwischen ein Verbund von mehr als 75 Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Werkstofftechnik. Unterstützt werden Anbieter von neuen Werkstoffen, Oberflächentechnik, Analytik und Fertigungstechnik mit einem umfassenden Dienstleistungsangebot. Dazu gehören Messeauftritte, Marketing, Unternehmensdarstellungen im Internet, die Beratung potenzieller Nutzer neuer Materialien, Produktvorstellungen in den NeMa-News, Einbringung in themenbezogene Veranstaltungen usw.

Als Querschnittsbereich gewinnt die Nanotechnologie zunehmend an Bedeutung. Zu den anfänglichen Aktivitäten in diesem Bereich gehörte vor allem der durch das Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes geförderte Forschungsverbund ‚Nanotechnologie NRW‘, an dem zehn Forschergruppen beteiligt waren. Die hier aufgebauten Kompetenzen sollen in Zukunft zu einem Netzwerk mit drei Säulen zusammengefasst werden, in dem es ‚NanoCluster‘ für Informationstechnik (Aachen), Bioanalytik (Münster) und Energietechnik (Duisburg / Essen) geben wird. Aufbauen tun diese Säulen z.B. auf dem Kompetenzzentrum ‚Erzeugung und Einsatz lateraler Nanostrukturen‘ in Aachen oder dem Kompetenzzentrum ‚Nananalytik‘ an der Universität Münster mit dem Centrum für Nanotechnologie (CeNTech). Das letztere wird genauer in Zusammenhang mit den biotechnologischen und medizintechnischen Anwendungen dargestellt (vgl. Kap. 3.3). Ergänzend ist auch der 2001 gegründete gemeinnützige Verein ‚Nanotechnologie-Verbund NRW‘ zu erwähnen, der aus einer Gruppe von Wissenschaftlern fünf nordrhein-westfälischer Universitäten (Bochum, Dortmund, Hagen, Paderborn und Wuppertal) besteht. Die Gruppe hat sich zusammengesetzt, um gemeinsam Werkzeuge, Verfahren und Produkte der Nanotechnologie zu entwickeln und herzustellen sowie die Nano-Forschung in der Wissenschaftslandschaft NRW zu bündeln. Auch die Landesinitiative IVAM (Interessengemeinschaft zur Verbreitung von Anwendungen der Mikrosystemtechniken NRW e.V.) weist inhaltliche Berührungspunkte zum strategischen Handlungsfeld Werkstoffe und ihre Anwendungen auf und bildet ein internationales industrielles Netzwerk mit Kern in Dortmund.

Als thematisch übergreifende Plattform für neue Materialien dient das Werkstoffforum in Aachen. Im Juni 1988 hatten Wissenschaftler verschiedener Fachdisziplinen der RWTH Aachen eine Plattform zur Bündelung von werkstofftechnischen Aktivitäten innerhalb der Hochschule(n) eingerichtet. Die Mitglieder des Forums sind Professoren aus über 30 verschiedenen Instituten der RWTH und das Forschungszentrum Jülich. In den fünf Arbeitsgruppen Metalle, Glas / Keramik, Aachen Polymer Chain, Verbundwerkstoffe / Werkstoffverbunde und Elektronische Materialien werden gemeinsame Projekte im Bereich der Materialwissenschaft-

ten und Werkstofftechnik initiiert und durchgeführt. Die Ergebnisse werden der Öffentlichkeit in Seminaren, Kolloquien sowie Lehr- und Weiterbildungsveranstaltungen vorgestellt. Das Werkstoffforum hat im regionalen und internationalen Rahmen folgende Zielsetzungen:

- Fachübergreifende Forschung und Entwicklung auf dem Werkstoffsektor
- Zusammenarbeit mit der Industrie
- Maßgeschneiderte Aus- und Weiterbildung.

### **3.1.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung**

#### ***Polymere Werkstoffe***

Die Kunststoffverarbeitung ist die jüngste Werkstoffbranche. Sie wurde in den 50er Jahren aufgebaut und expandiert seit den 60er Jahren. Durch Forschung und Entwicklung werden die Einsatzbereiche für Kunststoffe ständig erweitert, so dass die Kunststoffverarbeitung auch in jüngster Zeit noch zu den wenigen industriellen Branchen mit einer positiven Beschäftigungsentwicklung zählt. Die Kunststoffverarbeitung als Branche ist klein- und mittelständisch strukturiert und regional breit gestreut, sie weist daher nicht die gleiche Dichte und Konzentration wie die anderen Werkstoffbranchen auf. Im Bereich ‚Polymere Werkstoffe‘ verfügt NRW über eine gut ausgebaute Infrastruktur, die durch unterschiedliche Initiativen und Netzwerke gefördert wird.



Die wichtigsten Regionen der Basischemie sind im nördlichen Ruhrgebiet der Emscher-Lippe-Raum bis Duisburg und der Raum Köln / Leverkusen / Erftkreis. Sie sind durch die Initiativen ChemSite und ChemCologne organisiert. Beide Aktivitäten sind mittlerweile an dem jeweiligen Standort verankert und öffnen sich auch für Unternehmen an anderen Standorten in NRW. Beide Standorte sind für die polymeren Werkstoffe bedeutsam, weil hier wesentlichen Innovationen für die Kunststoffverarbeitung erfolgen.

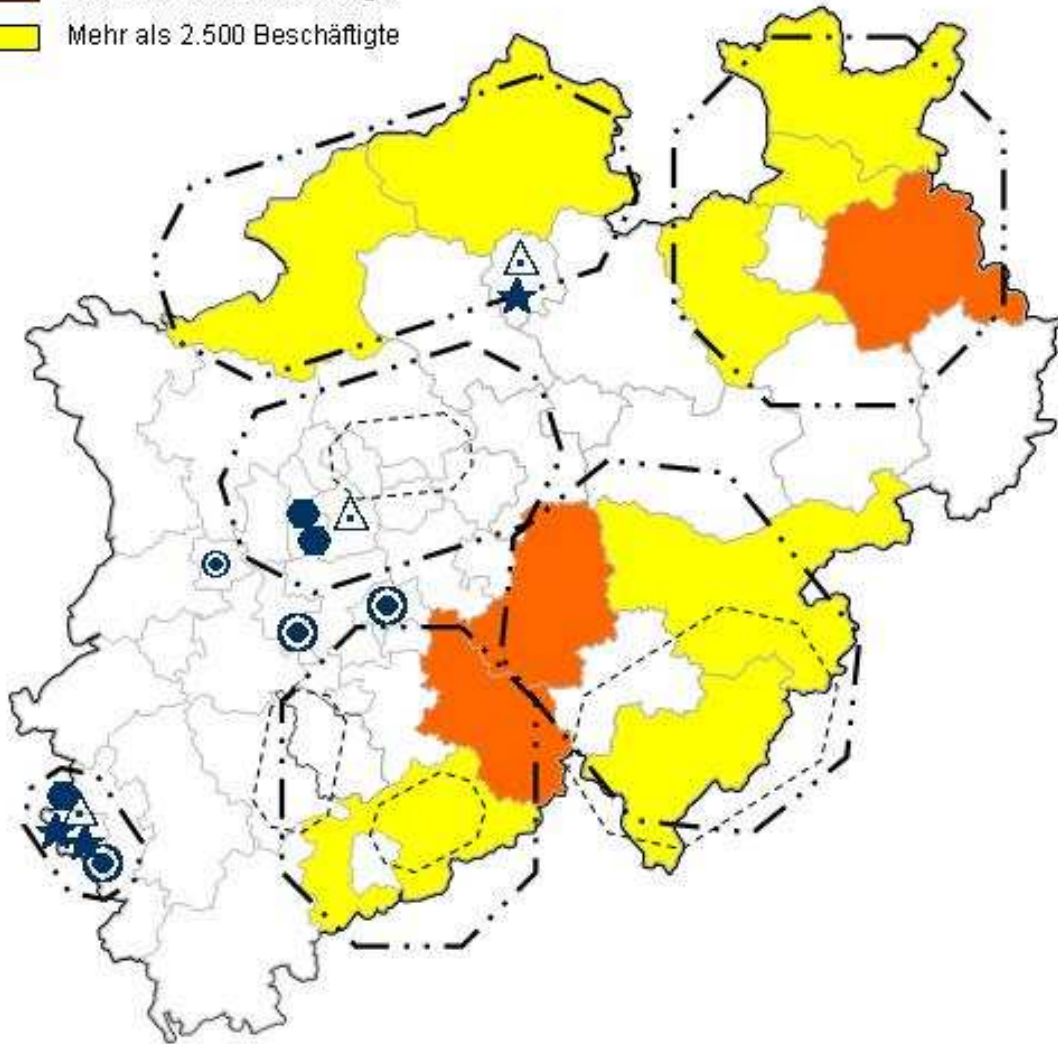
Kunststofferzeugung und Kunststoffverarbeitung weisen allerdings heute keine engeren Verflechtungen mehr auf. Die folgende Darstellung konzentriert sich auf die Kunststoffverarbeitung, die beiden für die Kunststofferzeugung wesentlichen Standorte sind mit den genannten Netzwerken ChemSite und ChemCologne erfaßt. Innerhalb NRWs liegen die regionalen Schwerpunkte im Rheinland, in Ostwestfalen, im Sauerland und im Münsterland. Bei den Innovationsindikatoren sieht die Lage anders aus. Hier dominieren die Regionen mit ausgebauter Forschungsinfrastruktur. Mit überdurchschnittlicher Patentzahl fallen vor allem die Regionen Düsseldorf, Wuppertal und Aachen auf. Sonderforschungsbereiche befinden sich in Aachen, Bochum und Münster.

Die wichtigsten Regionen in Nordrhein-Westfalen werden gemessen an der Anzahl der Beschäftigten in den Branchen Kunststoffherstellung und -verarbeitung in der folgenden Karte abgebildet.

## Polymere Werkstoffe in NRW

Beschäftigte in der Kunststoffherstellung  
und Kunststoffverarbeitung

-  Mehr als 4.000 Beschäftigte
-  Mehr als 2.500 Beschäftigte



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

In den einzelnen Regionen sind unterschiedliche Aktivitäten und Netzwerke zu erkennen. Die wichtigsten sind im Folgenden dargestellt.

Die Region **Rheinland** hebt sich als Standort von den anderen Regionen insbesondere mit dem Schwerpunkt der polymeren Werkstoffe ab, hier befindet sich das wohl am stärksten integrierte Kunststoffcluster in Deutschland. Die Wurzeln liegen, anders als in den anderen Kunststoffclustern in Ausgründungen aus dem benachbarten Chemiestandort Köln / Leverkusen / Erftkreis.

Als regionale Initiative mit Partnern aus Wirtschaft und Politik wurde die ChemCologne im Jahr 1999 im Raum Köln-Leverkusen gegründet, um die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Behörden zu verbessern und die Chemie-Aktivitäten in der Region gemeinsam zu vermarkten. Die k-sector GmbH umfasst über 200 Unternehmen im Bereich Kunststoff und hat sich zum Ziel gesetzt, die Zusammenarbeit von Unternehmen zu unterstützen und damit Synergiepotenziale zu nutzen. Die Stärke der k-sector-Initiative liegt in der Kompetenz aller für die Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Kunststoff notwendigen Funktionen und in der hohen Qualifikation und Kompetenz der Beschäftigten.

Eine enge Zusammenarbeit findet in der Region mit den Universitäten Köln und Aachen statt. Von großer Bedeutung sind in Köln neben der Universität die Fachhochschule, das DLR-Institut für Werkstoffforschung und das Max-Dellbrück-Laboratorium in der Max-Planck-Gesellschaft. Wesentlich sind auch die Forschungseinrichtungen im nicht zur Region gehörenden Aachen: das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, die Institute für Organische Chemie sowie für Technische Chemie und Makromolekulare Chemie und das Forschungsinstitut für Rationalisierung der RWTH Aachen.

Im **Ruhrgebiet** liegt der Schwerpunkt der Chemischen Industrie im Emscher-Lippe-Raum. Rund 11 Prozent aller industriellen Arbeitsplätze in dieser Branche sind hier angesiedelt. Im Bundesgebiet liegt dieser Anteil bei 7,7 Prozent. Den organisatorischen Kern bildet die ChemSite-Initiative, in der die zentralen Unternehmen der Region vertreten sind. ChemSite wurde im Jahre 1997 vom Land NRW und dem Chemiekonzern Degussa initiiert. Standortentwicklung, Akquisition und der Ausbau der Infrastruktur (Propylen-Pipeline) standen bisher im Mittelpunkt. Künftig soll auch der Innovationsbereich stärker bearbeitet werden, wobei Polymere den wesentlichen Bezugspunkt bilden sollen. Verschiedene im Umfeld von ChemSite angesiedelte Aktivitäten, etwa zur Gründungsfinanzierung, werden momentan in die ChemSite-Initiative integriert.

Neben der ChemSite-Initiative spielen in der Emscher-Lippe-Region auch andere Aktivitäten eine Rolle. Das im Rahmen des Ziel-2 Programms vom Land und der Europäischen Union geförderte Projekt „Die neue Chemie“ zielte darauf ab, neue Projekte anzustoßen bzw. bei der Realisierung mitzuwirken, welche zur Erhöhung der regionalen Akzeptanz führen und die Emscher-Lippe-Region als Chemieregion profilieren können. Im Ruhrgebiet sind entlang der Produktkette weitere Forschungseinrichtungen zu nennen. Der Hochschulstandort Essen / Duisburg gilt in NRW neben Aachen und Münster als einer der drei führenden Standorte für die Polymerforschung. In Mülheim findet sich das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung.

Das Institut befasst sich mit Untersuchungen zur organischen und metallorganischen Chemie sowie zur homogenen und heterogenen Katalyse und zur Kohlechemie. Einen internationalen Ruf hat auch die Chemie- und Polymerforschung an der Ruhr-Universität Bochum.

Eine zweite Region findet sich in **Südwestfalen**, wobei der Kreis Siegen-Wittgenstein, der Hochsauerlandkreis und der Märkische Kreis die räumlichen Schwerpunkte bilden. Neben der Kunststoffverarbeitung sind hier vor allem in und um Lüdenscheid auch zahlreiche Hersteller von Formen und Werkzeugen für die Kunststoffverarbeitung ansässig. Die Verflechtungen reichen in den Kreis Olpe wie auch in benachbarte hessische Regionen. Bezogen auf die Forschungskompetenz steht in der Region das Kunststoff-Institut für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH in Lüdenscheid im Mittelpunkt. Die Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen Maschinenbau, Produktions-, Verfahrens- und Automatisierungstechnik, Umweltschutz, Ökologie, Werkstoff- und Materialwissenschaften. Das Kunststoff-Institut für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH beschäftigt sich vor allem mit der Steigerung der Qualität und Wirtschaftlichkeit von Spritzgussteilen aus Thermo- und Duroplasten. Das Institut bietet den Firmen eine Vielzahl von Dienstleistungen: u.a. Laboranalysen und Leistungen in den Bereichen Oberflächentechnik, Form- und Werkzeugoptimierung sowie Verfahrenstechnik. Hauptgesellschafter der Instituts-GmbH ist eine Trägergesellschaft, deren Mitgliederzahl sich zwischen 1998 und 2003 auf über 120 Firmen erhöht hat.

Als regionales Kunststoffnetzwerk ist in der Region die ‚Innovationsinitiative Kunststoff‘ zu nennen. Die Initiative wurde im Jahre 2002 durch das Regionalbüro Strukturentwicklung des Kreises Siegen-Wittgenstein und der Unternehmerschaft Siegen-Wittgenstein e.V. gegründet. Die Initiative zielt in Zusammenarbeit mit dem Kunststoff-Institut Lüdenscheid darauf ab, die lokalen Unternehmen in Bezug auf Innovationen und Trends in der Polymertechnologie zu unterstützen und durch Vorträge und Workshops zu informieren. In der Region sind auch das Forschungszentrum für Mikro-Nanochemie und Technologie an der Universität Siegen mit Bezügen zur Polymerforschung zu nennen. Nanoskalierende Materialien für die Werkstoff-, Oberflächen- und Kunststofftechnik sind polymerrelevante Forschungsschwerpunkte an der FH Südwestfalen. Zahlreiche Unternehmen im Bereich Kunststoffmaschinenbau befinden sich in der Region.

In **Ostwestfalen-Lippe** konzentriert sich die Kunststoffverarbeitung in den Kreisen Herford, Gütersloh, Lippe und Minden-Lübbecke. In den letzten Jahren hat sich auch ein auf die Kunststoffverarbeitung ausgerichteter Werkzeugbau ausdifferenziert. Das Institut für Oberflächentechnik an der Universität Paderborn beschäftigt sich mit Themen in den Bereichen Kunststoffverarbeitung und Verpackungsmaterialien. Das Institut für Kunststofftechnik (KTP) an der Universität Paderborn bietet innerhalb der Fakultät Maschinenbau im wissenschaftlichen Studiengang Verfahrenstechnik / Kunststofftechnik und im praxisorientierten Fachhochschulstudiengang die Fachrichtung Kunststofftechnik an. Die Arbeitsschwerpunkte des KTP liegen in der nachhaltigen Verbesserung und Weiterentwicklung kunststofftechnischer Verarbeitungsprozesse und umfassen Beschreibungen und Analysen, auf deren Basis Entwicklungen und Optimierungen durchgeführt werden können.

Bezüge zu der Polymerforschung weisen an der Universität Paderborn die Fachbereiche Technische Chemie und Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe auf. Im Institut für Chemie und Technologie der Kunststoffe (CTK) – ein An-Institut der Universität Paderborn –, sind einige Arbeitsgruppen aus der Fakultät für Naturwissenschaften (Departement Chemie) und der Fakultät für Maschinenbau (Institut für Kunststofftechnik) im Rahmen einer interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Werkstoffherstellung und -verarbeitung beschäftigt. Kunststofftechnische Themen werden auch an der FH Lippe und Höxter im Fachbereich ‚Produktion und Wirtschaft‘ behandelt. Anders als in den ersten angeführten Regionen findet sich hier bisher kein Unternehmensnetzwerk.

Im **nördlichen Münsterland** mit den Kreisen Borken und Steinfurt findet sich ein vierter regionaler Schwerpunkt, der allerdings bezogen auf die Beschäftigtenzahl hinter den ersten drei genannten Standorten zurückbleibt. Erwähnenswert sind im Münsterland die Kompetenzen im Forschungs- und Entwicklungsbereich, auch wenn diese keine besondere Verflechtung mit den regionalen Kunststoffherstellern aufweisen.

Zahlreiche Forschungsaktivitäten in der Stadt Münster haben Bezüge zur Polymerforschung. Vor allem ist der Fachbereich Chemie an der Universität Münster mit zahlreichen Lehrstühlen zu nennen. Die Universität Münster hat einen überregional anerkannten Ruf in der Polymerforschung. Teilweise wird mit der oben angesprochenen ChemSite-Initiative zusammengearbeitet, die in der Fokussierung auf Polymere künftig einen ihrer beiden zentralen Themenschwerpunkte sieht. Ein interdisziplinär angelegtes Institut für betriebswirtschaftliches Management im Fachbereich Chemie und Pharmazie an der Universität Münster engagiert sich in Lehre, Forschung und Praxis für die Vermittlung und Aufarbeitung betriebswirtschaftlicher Problemstellungen.

Der Fachbereich Chemieingenieurwesen an der FH Münster bietet Studiengänge mit Vertiefungsmöglichkeiten in Themen wie Chemische Verfahrenstechnik, Instrumentelle Analytik, Materialwissenschaften und Kunststofftechnologie. Im Forschungsschwerpunkt ‚Angewandte Materialwissenschaft‘ sind Mitglieder aus den Fachbereichen Chemieingenieurwesen, Physikalische Technik und Maschinenbau beteiligt. Dies wird durch die Studienrichtung ‚Angewandte Materialwissenschaft‘ im Studiengang Chemieingenieurwesen ergänzt.

Ebenso weist die bereits eingangs angesprochene Kompetenz für Nanotechnologie an der Universität Münster eine Schlüsselstellung für die Entwicklung von Hochleistungskunststoffen auf. Die Zusammenarbeit zwischen der Nanotechnologie in Münster und dem dortigen Hersteller von Lacken vor allem für die Automobilindustrie verdeutlicht noch einmal die breite des Anwendungsbereichs für polymere Werkstoffe.

Die herausragende Stellung bei der Werkstoffforschung in **Aachen** wurde bereits übergreifend angesprochen. Bezogen auf die Polymere ist vor allem das Institut für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen (IKV) hervorzuheben. Aachen verfügt über einen weltweiten guten Ruf in der Polymerforschung. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Maschinenbau, Produktions-, Verfahrens- und Automatisierungstechnik sowie Werkstoff- und Materialwissenschaften. Seit seiner Gründung im Jahr 1950 steht das Institut für Kunststoffverarbei-

tung für praxisorientierte Forschung, Innovation und Technologietransfer. Eine integrative Betrachtung der Produktentwicklung bei den Aspekten Werkstoff, Konstruktion und Verarbeitung insbesondere in den Bereichen Kunststoff und Kautschuk steht dabei im Vordergrund. Träger ist ein Förderverein, dem heute 300 Unternehmen aus der Kunststoffbranche weltweit angehören. Zurzeit sind 140 Mitarbeiter, darunter 80 Wissenschaftler im Institut beschäftigt.

Das Institut bildet mit drei weiteren Instituten, dem Fraunhofer Institut für Produktionstechnologie und dem Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen und mit dem Hochschulinstitut der FH Aachen (FB Chemieingenieurwesen, Schwerpunkt Kunststofftechnologie) das Kunststoffinnovationszentrum Aachen: beteiligt sind auch 20 weitere Kunststoffunternehmen aus der Region, die sich in der INTRA e.V. (Interessengemeinschaft innovativer Aachener Unternehmen der Kunststoffbranche) organisiert haben. Die Aktivitäten im Kompetenznetz umfassen alle Bereiche der Kunststoffverarbeitung, der Werkstoffauswahl und der Formteilkonstruktion sowie der Werkzeugkonstruktion und -fertigung für alle Verfahren und Werkstoffe. Die gemeinsame Projektbearbeitung von Industrie und Handwerk gemeinsam mit Hochschulinstituten steht im Vordergrund. Durch die Zusammenarbeit im Kompetenznetz entstanden in den letzten Jahren zahlreiche Existenzgründungen mit Bezug zur Kunststofftechnik.



### ***Metallische Werkstoffe***

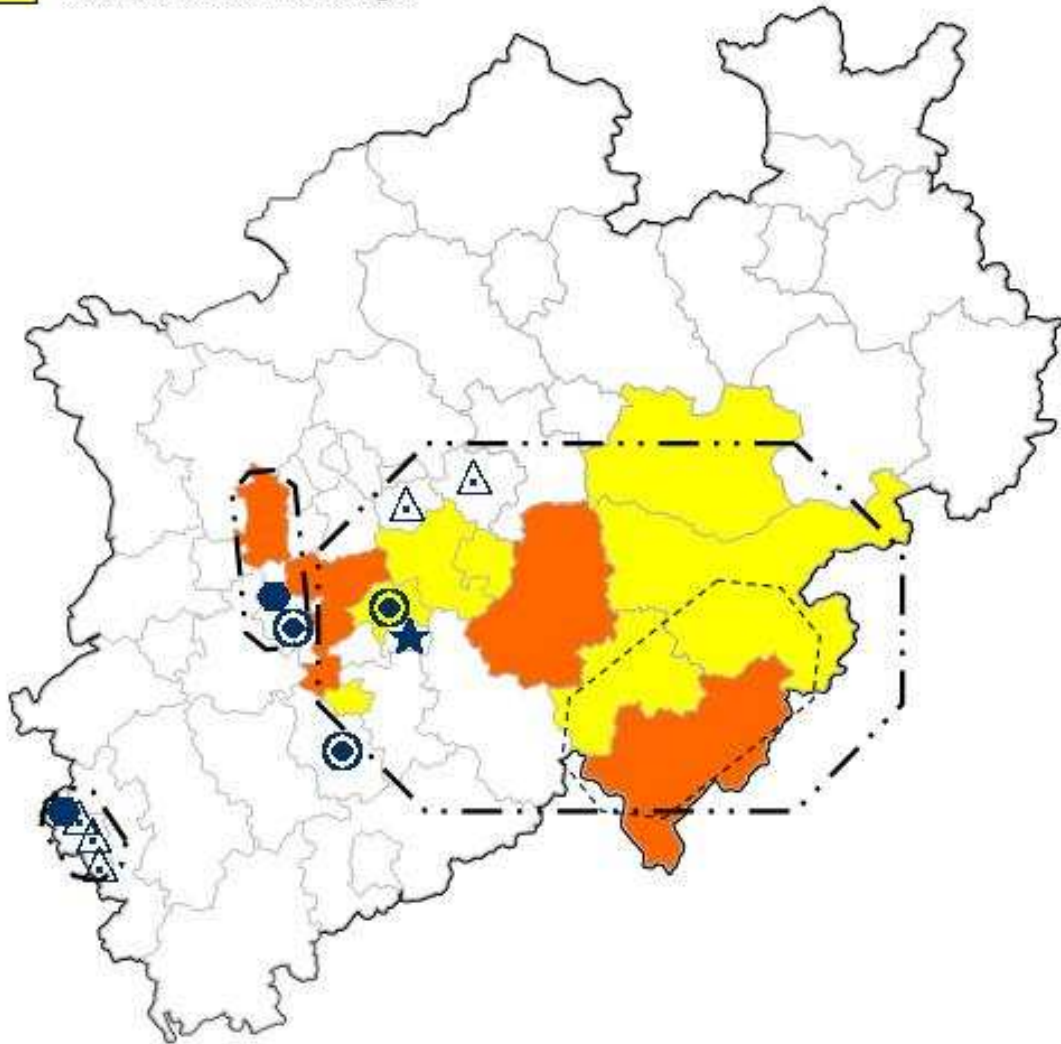
In Nordrhein-Westfalen hat die metallische Werkstoffforschung eine lange Tradition. Sie spielt eine große Rolle, wenn es um die Weiterentwicklung alter Werkstoffe oder um neue Anwendungsfelder allein oder in Kombination mit anderen Werkstoffen geht. Die Entwicklung moderner Stähle und Werkstoffkombinationen mit Stahl haben zu Hightech-Produkten mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten geführt. Im Mittelpunkt steht nicht nur die Entwicklung der neuen Stähle, sondern auch die der Nichteisenmetalle wie Aluminium, Magnesium, Kupfer und Titan.

Nordrhein-Westfalen ist in Deutschland der wichtigste Standort im Bereich Metallerzeugung und -bearbeitung. Über 45% der Beschäftigten in der Metallerzeugung und -bearbeitung in Deutschland sind in NRW beschäftigt. Über 47% der Metallproduktionswerte befinden sich in Nordrhein-Westfalen. Dieser Anteil beträgt in der Branche Herstellung von Metallerzeugnissen ca. ein Drittel. Neben einer Vielzahl leistungsstarker und innovativer mittelständischer Unternehmen haben gleichzeitig 40% der 40 umsatzstärksten deutschen Hersteller von Metallerzeugnissen ihren Sitz in Nordrhein-Westfalen. Der weitaus überwiegende Teil der nordrhein-westfälischen Metallwarenindustrie weist mittelständische Strukturen auf. In 78% der Betriebe arbeiten jeweils weniger als 100 Beschäftigte.



## Metallische Werkstoffe in NRW

-  Mehr als 20.000 Beschäftigte
-  Mehr als 10.000 Beschäftigte



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

In nahezu allen nordrhein-westfälischen Regionen befinden sich Unternehmen der Metallwirtschaft. Gleichwohl besitzen einige Regionen eine herausragende Bedeutung, wie die folgende Karte erkennen lässt. Eine breite Region repräsentieren die Standorte im Südlichen Westfalen, im Ruhrgebiet und im Bergischen Land, die teilweise in benachbarte Regionen hineinreichen. Wenn dieser breite Raum hier als eine Region zusammengefasst wird, liegt das an den zahlreichen Verflechtungen und Überschneidungen. Dennoch lassen sich innerhalb dieser Region unterschiedliche Spezialisierungen benennen. Weiterhin bilden die Städte Düsseldorf und Duisburg eine zentrale Region mit langjährigen Forschungs- und Produktionstraditionen in der großindustriell geprägten Stahlindustrie. Schließlich ist Aachen wie in den anderen thematischen Schwerpunkten als Forschungsstandort auszuweisen. In der folgenden Karte wird die Anzahl der Beschäftigten in den Branchen Metallherzeugung- und -verarbeitung sowie Herstellung von Maschinen für Metallische Werkstoffe in den wichtigsten Regionen dargestellt.

Eine überdurchschnittliche Patentaktivität lässt sich vor allem in Köln, Düsseldorf und Wuppertal feststellen. Forschungsaktivitäten finden sich in den Standorten Aachen, Düsseldorf, Dortmund, Bochum. Betrachten wir die Teilregionen der Metallverarbeitung im Südlichen Westfalen und im Bergischen Land, so lassen sich folgende Aspekte in den Teilregionen hervorheben.

Das **Bergische Land** ist eine traditionelle Handwerks- und Industrieregion. Sie ist heute durch eine breit gefächerte Branchenstruktur gekennzeichnet, die überwiegend von kleineren und mittelständischen Unternehmen geprägt ist. Von besonderer Bedeutung sind Maschinen- und Werkzeugbau, Elektrotechnik, Chemische Industrie, Automobilzuliefererindustrie, Schneidwaren und Besteckindustrie sowie die Schließsysteme (siehe 3.4). Schneidwaren aus Solingen und Werkzeuge aus Remscheid haben als Qualitätserzeugnisse einen internationalen Ruf. Die Region verfügt neben starken Anwenderbranchen auch über verschiedene Forschungseinrichtungen in Bezug auf metallische Werkstoffe. Die Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. in Remscheid an der Universität Wuppertal führt Forschungsarbeiten in den Bereichen Eisen, Bleche und Metalle aller Art durch. Das Institut für Werkzeugforschung befasst sich mit der Werkzeug- und Werkstoffforschung und führt industriennahe Auftrags- und Gemeinschaftsforschung durch.

Das BMBF-Kompetenznetz Forum Metallverarbeitung zielt darauf ab, Kompetenzen in Themenfeldern wie Schneidwaren aus Solingen und Werkzeuge aus Remscheid zu mobilisieren. Die meist klein- und mittelständischen Unternehmen im Kompetenznetz arbeiten in enger Kooperation mit leistungsstarken Forschungsinstitutionen zusammen. Die Forschungsgemeinschaft Werkstoffe und Werkzeuge ist eine Einrichtung der industriellen Gemeinschaftsforschung und gemeinsam mit der Universität Wuppertal Keimzelle der Vernetzungsaktivitäten.

Das Oberflächentechnik Institut IGOS GmbH für Beschichtungs-, Oberflächen- und Galvanotechnik wurde 1993 in Solingen gegründet. Das Institut versteht sich als neutraler Ansprechpartner für Unternehmen, die in den Bereichen Beschichtungs-, Oberflächen- und Galvanotechnik tätig sind. Des Weiteren versteht sich das IGOS als Schnittstelle zwischen wissen-

schaftlicher Forschung (Hochschulen) und betrieblicher Praxis. Forschungs- und Entwicklungsleistungen können im Rahmen von kleinen Auftragsforschungen bis hin zu großen Verbundprojekten bedarfsgerecht beim IGOS ausgeführt werden.

Das Forschungszentrum für Mikrostrukturtechnik fmt in Wuppertal engagiert sich im Bereich der anwendungsorientierten Plasmatechnologie. Neben zahlreichen Aktivitäten in der Lehre und Forschung zählen auch viele Maßnahmen zum Technologietransfer zum Aufgabenbereich. Seit 1991 werden Schwerpunktthemen aus dem Bereich der Nichtgleichgewichts-/Niedertemperatur-Plasmen bearbeitet.

In **Südwestfalen** mit der Region Siegen-Wittgenstein / Olpe stehen die Oberflächentechnik sowie die Metallbearbeitung mit den Schwerpunkten Oberflächenveredelung, Rohre, Walzen, Befestigungselemente im Mittelpunkt. Das Regionale Institut für Oberflächentechnik (RIO) und das Labor für Oberflächentechnik sowie die Lehrstühle für Materialkunde und Werkstoffprüfung bilden wichtige Bausteine für die Forschungskompetenzen. Das Zentrum für Sensortechnik (ZESS) und das neue Kompetenzzentrum ‚Neue Produkte durch neue Werkstofftechnologien‘ richten sich thematisch an Felder wie Multisensorik und Optoelektronik so wie Mikro- und Nanotechnik. Zusammen mit dem benachbarten Märkischen Kreis bildet die Region zusammen genommen das Zentrum der deutschen Armaturindustrie. Neue Erkenntnisse in der Oberflächen- und Werkstofftechnik stoßen dort, wo die Region ihre Kompetenzen hat, bei den Armaturherstellern sowie bei den Walzanlagen- und Rohrherstellern, auf großes Interesse. In Bezug auf metallische Werkstofftechnologien steht im Kreis Soest die Alu-Gießereitechnik im Mittelpunkt.

Die Branchen Metallbe- und -verarbeitung, Kunststoff- und Elektrotechnik und der Maschinenbau bilden Stärken in der **Märkischen Region**. Sie wird bundesweit als zentraler Ort für Unternehmen der Stahlumformung bezeichnet. Zu nennen sind Bereiche wie Schmieden, Kaltwalzen, Drahtziehen, Blechverarbeitung sowie Schrauben- und Federnherstellung. Über 50% aller deutschen Hersteller von Schrauben, Federn und Stanzteilen sowie die Mehrzahl aller deutschen Drahtziehereien sind im Märkischen Kreis zu finden.

Ein führender Dienstleister in der Umformtechnik mit besonderer Ausrichtung auf kleine und mittelständische Betriebe ist das Institut für Umformtechnik in Lüdenscheid. In Kooperation mit der Fachhochschule Südwestfalen bietet es in den Bereichen Technologie, Organisation und Werkstofftechnik Weiterbildungen, berufliche Qualifizierungsmöglichkeiten sowie Software an. Schwerpunkte sind Projekte und Beratungen im Bereich Kaltmassivumformung, Blech, Draht und Schrauben, im Werkstofflabor können Werkstoffprüfungen, Schadensanalysen, Gutachten und Metallografien vorgenommen werden. Die angebotenen Seminare haben Themen der Umformtechnik, der Werkstoffe und des Qualitätsmanagements zum Inhalt.

An dieser Stelle ist noch einmal ausdrücklich zu betonen, dass die Metallverarbeitung auch in den hier nicht genannten Regionen, vor allem in Teilen des Münsterlandes und des Bergischen Landes von Bedeutung ist. Insbesondere bildet die Schließindustrie im Bergischen Land, die aus der Automobilzuliefererindustrie und der Metallverarbeitung hervorgeht, einen Schwerpunkt. Die Entwicklung der intelligenten Schließsysteme für die Automobilindustrie

bildet ein erfolgreiches Beispiel für die sektorale Umorientierung in der Automobilzulieferindustrie und in der Metallverarbeitung insbesondere im Kreis Mettmann (vgl. hierzu das strategische Handlungsfeld Verkehrssysteme).

Die Region, die **Düsseldorf und Duisburg** umfasst, steht vor allem für die von Großunternehmen geprägte Stahlindustrie. Die Region Duisburg verfügt als Zentrum der Eisen- und Stahlindustrie über historisch gewachsene Kernkompetenzen insbesondere in den Bereichen metallische Werkstoffe. Duisburg als zentraler Stahlstandort des Ruhrgebiets gehört hierzu, wobei die Werkstoffentwicklung in erster Linie bei Thyssen stattfindet. Die Stadt Duisburg versucht derzeit eine Strategie und einen Maßnahmenkatalog zu entwickeln, wie sich die Region Duisburg zu einem wichtigen Standort für innovative Werkstoffe entwickeln kann. Im Vordergrund stehen dabei die Vernetzung der Akteure und Profilierung Duisburgs als Standort in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Produktionswissen, Oberflächenverarbeitung, -veredelung, -beschichtung und Verbundwerkstoffe.

Als wichtigste Forschungseinrichtung in dieser Region ist das Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf (MPIE) zu nennen, das mittlerweile breit über die Region hinaus vernetzt ist. Das MPIE befasst sich mit der interdisziplinären Grundlagenforschung auf dem Gebiet von Eisen, Stahl, verwandten Werkstoffen und Intermetallics sowie der Verfahren zu ihrer Erzeugung, Formgebung und Prüfung. Dabei wird der Prozess von der Gewinnung der ‚Rohstoffe‘ ganzheitlich bis zum umgeformten Produkt betrachtet. In diesem Rahmen werden sowohl chemische als auch physikalische Einflüsse untersucht. Gesellschafter des wissenschaftlichen Instituts sind zu gleichen Teilen der Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) und die Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. Für das MPIE sind rund 175 Mitarbeiter in fünf Abteilungen tätig: Das Betriebsforschungsinstitut VDEh-Institut für angewandte Forschung (BFI), die Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. (FEhS) und die Studiengesellschaft für Eisenerzaufbereitung (SGA) sind Bindeglieder zwischen Grundlagenforschung und betrieblicher Anwendung.

Die Forschungsvereinigung Stahlanwendungsforschung e.V. (FOSTA) in Düsseldorf unterstützt zahlreiche regionale und überregionale Forschungsprojekte im Bereich der Stahlwerkstoffforschung.

Bezogen auf die metallischen Werkstoffe ist wiederum **Aachen** als Technologiestandort zu nennen, was seinen Ausdruck vor allem in den zahlreichen Sonderforschungsbereichen im Themengebiet der metallischen Werkstoffe findet. In diesem Rahmen sind folgende Einrichtungen zu nennen:

- Institut für Schweißtechnische Forschungen, RWTH;
- Material- und werkstoffwissenschaftliche Forschung am Forschungszentrum Jülich;
- Werkstoff Forum: Plattform zur Bündelung werkstoffwissenschaftlicher Forschung in Aachen;
- Sonderforschungsbereich ‚Integrative Werkstoffmodellierung‘ an der RWTH;
- Fraunhofer Institut für Lasertechnik in Aachen sowie
- im Umkreis das DLR Institut für Werkstoff-Forschung, Köln.

## **Textile Werkstoffe**

Der thematische Schwerpunkt textile Werkstoffe besteht in Nordrhein-Westfalen aus den drei überwiegend mittelständisch strukturierten Branchen Textilindustrie, Bekleidungsindustrie und Textilmaschinenbau. Diese beschäftigen heute etwa 68.000 Mitarbeiter/innen bei einem Umsatz von rund 9 Mrd. Euro. In der nordrhein-westfälischen Textilindustrie sind heute z.B. noch über 300 Betriebe in den unterschiedlichen Produktionsstufen und den Sparten Bekleidungstextilien, Heim- und Haustextilien sowie Technische Textilien tätig. Das Land verfügt über ein umfangreiches Dienstleistungsumfeld, zu dem zahlreiche Forschungseinrichtungen und (Fach-)Hochschulen zählen.

Während die Massenproduktion immer mehr ins Ausland verlagert wurde, fand in der einheimischen Textilindustrie in Deutschland eine Umstrukturierung in der Branche statt, die sich durch Tendenzen in der textilen Produktentwicklung niederschlägt. Die klassischen Bereiche der Bekleidung und der Heim- und Haustextilien werden durch neuartige Produkte mit neuen Eigenschaftsprofilen angeboten, während die Integration von Textilien in technische Anwendungen mit dem Begriff ‚Technische Textilien‘ bezeichnet wird. Der Bereich der technischen Textilien ist sehr dynamisch und gilt als Schlüsselbereich der Zukunft. In der nordrhein-westfälischen Textilbranche gewinnt dieser Bereich eine zunehmende Bedeutung. Bereits heute werden ca. 50% des Umsatzes durch technische Textilien generiert, die durch einen hohen Aufwand an Forschung und Entwicklung gekennzeichnet sind. Nordrhein-Westfalen nimmt in diesem Bereich eine weltweit führende Position ein.

Hauptnachfrager für die Produzenten Technischer Textilien ist die Investitionsgüterindustrie. Zu den größten Abnehmern Technischer Textilien zählt die Fahrzeugindustrie, desgleichen spielen sie für industrielle Anwendungen, im Bereich Medizin und Hygiene sowie für Interieurtextilien und Bekleidungskomponenten eine wesentliche Rolle. Geo-, Schutz-, Bau-, Umweltschutz- sowie Verpackungstextilien haben zwar derzeit noch vergleichsweise geringe Marktanteile, dafür aber die größten Wachstumschancen. Beispiele für moderne Anwendungen technischer Textilien sind:


- ‚High-Tech-Fashion (Spezialkleidung mit integrierten Computern);
- Einsatz zur Produktion von Flugzeugtragflächen und Windkraftanlagen;
- Erweiterung von Eigenschaften wie klima- und temperaturnausgleichend oder bakterienhemmend;
- Einsatz zur Wundbehandlung in der Medizin;
- Einsatz als Baustoff;
- Produktion von Intelligenten Textilien, d.h. Textilien mit interaktiven Effekten in Abhängigkeit von Mensch und Umwelt.

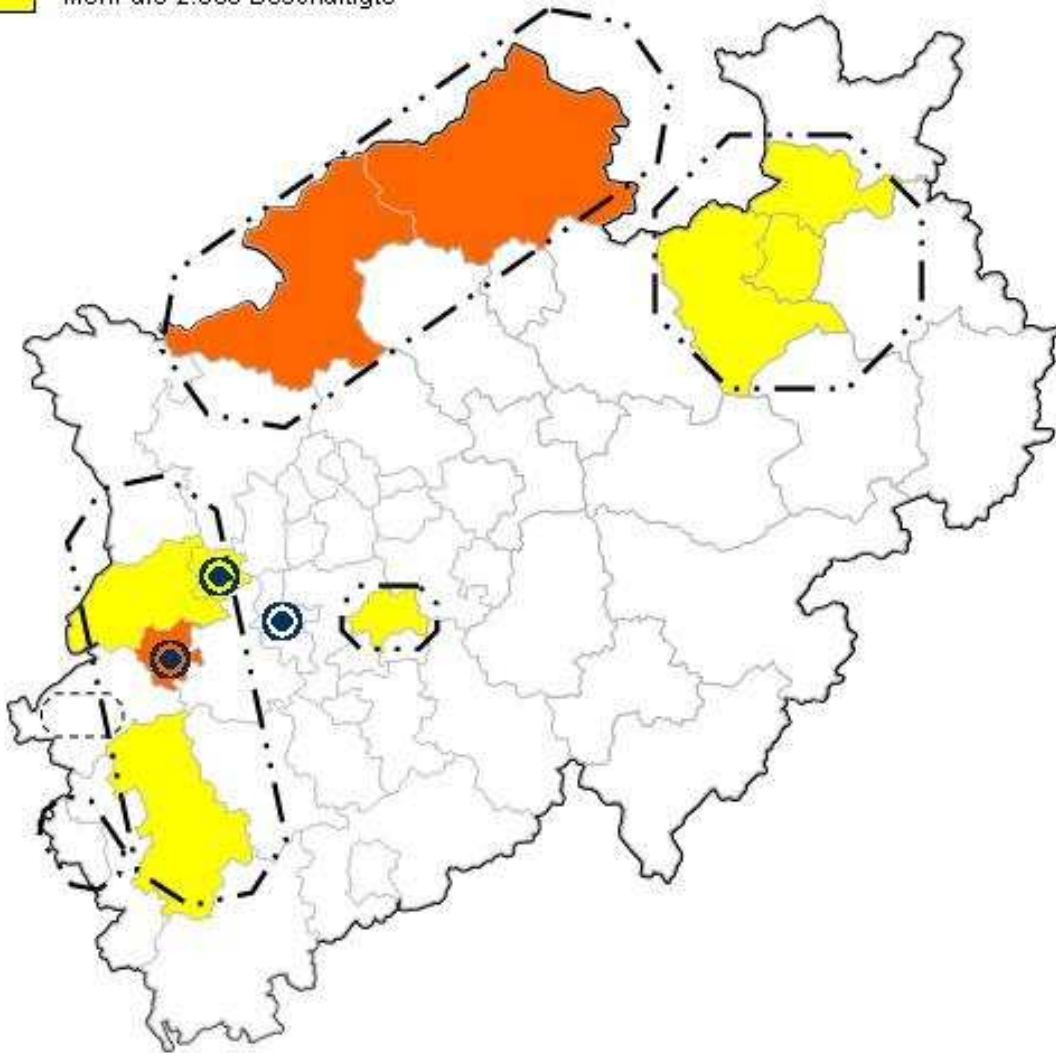
NRW ist das Zentrum der deutschen Textilindustrie. Ein Drittel des deutschen Umsatzes wird hier erwirtschaftet, davon 37% im Ausland. Die Textilwirtschaft ist von klein- und mittelständischen Unternehmen dominiert. Über 67% der Unternehmen beschäftigen unter 100 Mitarbeiter und damit ca. 28% aller Beschäftigten in der Branche. Nur 3% der Unternehmen beschäftigen über 500 Mitarbeiter, dies sind ca. 20% der Branchenbeschäftigten.

Zu den wichtigsten Initiativen des Landes in Bezug auf die Textilwirtschaft gilt die Zukunftsinitiative Textil NRW (ZiTex). Die ZiTex wurde Ende 1996 als Gemeinschaftsinitiative des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr und der Textilorganisationen des Landes NRW ins Leben gerufen. Technologietransfer, Verbesserung der Innovationsfähigkeit der Unternehmen, Ausbau der Internationalisierung, Verbesserung der Lernfähigkeit und Qualifizierung von Unternehmen und deren Beschäftigten, Verbesserung der Informationsbasis sowie die Verstärkung des Erfahrungsaustauschs aller Partner in der Branche bilden die Kernziele der Initiative.

Wie in der folgenden Karte gemessen an der Anzahl der Beschäftigten in den Branchen Textil- und Bekleidungsgewerbe sowie Herstellung von Maschinen für Textilwerkstoffe dargestellt, sind die größten Standorte in Nordrhein-Westfalen am Niederrhein, im Münsterland und in Ostwestfalen sowie in Wuppertal verortet. Aachen ist vor allem als Forschungs- und Entwicklungsstandort für diesen Schwerpunkt von Bedeutung. Ein Drittel der Landesbeschäftigten in der Branche sind in den Kreisen Steinfurt und Borken beschäftigt. Die Städte Krefeld, Mönchengladbach, Wuppertal und Bielefeld, sowie die Kreise Gütersloh, Herford und Viersen verfügen ebenfalls über hohe Beschäftigtenanteile in der Branche.

## Textile Werkstoffe in NRW

-  Mehr als 5.000 Beschäftigte
-  Mehr als 2.000 Beschäftigte



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

Am **Niederrhein** prägt neben der Textilindustrie selbst vor allem die Herstellung von Maschinen für die Textilindustrie die Region. Wichtigste Textilstandorte in der Region sind Mönchengladbach, Krefeld und Viersen. Über 40% der Beschäftigten des Landes im Bereich der Herstellung von Maschinen für die Textilindustrie sind allein in Mönchengladbach und Krefeld konzentriert.

Eine weitere Spezialisierung dieser Region ist in dem Kompetenzzentrum Faserverbundwerkstoffe in Heinsberg zu sehen. Dies ist im Industriepark Oberbruch angesiedelt. Nach der erfolgreichen Umwandlung des ehemaligen Geländes von Glanzstoff, einem Faserunternehmen mit einer über 100-jährigen Geschichte am Standort, entstand ein Industriepark mit zurzeit 20 Unternehmen. Am Standort sind mittlerweile ca. 2.000 Mitarbeiter beschäftigt.

In Mönchengladbach befinden sich eine Reihe von Textilverbänden und Initiativen. Die Hochschule Niederrhein mit dem Fachbereich Textil und Bekleidungstechnik zählt zu den größten Hochschuleinrichtungen für die Ausbildung von Ingenieuren in diesem Bereich. Der Fachbereich umfasst die gesamte textile Fertigungskette von der Faser bis zur Bekleidung, Heimtextilien und Technischen Textilien. Am Standort befinden sich das bekleidungstechnische Institut, der Hauptsitz des Bundesverbandes für die Konfektion Technischer Textilien e.V. und der Sitz des Verbandes der Rheinischen Textilindustrie e.V. In Mönchengladbach werden auch die Mönchengladbacher Textil- und Bekleidungstage organisiert. Das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West e.V. in Krefeld beschäftigt sich mit den Themen Biochemie, Lasertechnik, Textiltechnik und Bekleidungstechnik.

Im **Münsterland** hat sich die Textilwirtschaft nach den Umbrüchen in der Vergangenheit erfolgreich umstrukturiert und in der Wertschöpfungskette mit speziellen Produkten und Innovationen erfolgreich auf dem Markt positioniert. Die Textilwirtschaft in der Region ist eng verflochten mit den angrenzenden Regionen, insbesondere in Niedersachsen.

An der Forschungsstelle für allgemeine und textile Marktwirtschaft an der Universität Münster (FATM) wird angewandte, überwiegend empirisch ausgerichtete Wirtschaftsforschung mit Bezug zur Textilwirtschaft betrieben. Weitere Einrichtungen in diesem Bereich sind das Institut für textile Bau- und Umwelttechnik (tBU) an der Fachhochschule Münster und das Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V. (wfk). Das Institut für textile Bau- und Umwelttechnik in Greven deckt Schwerpunkte wie Bauingenieurwesen; Textiltechnik, Bekleidungstechnik; Umweltschutz, Ökologie; Werkstoff- und Materialwissenschaften ab.

In **Ostwestfalen** bilden Gütersloh, Bielefeld und Herford die wichtigsten Textilstandorte. Sie sind stärker als andere Standorte auf Bekleidung spezialisiert. Der Fachbereich Gestaltung der Fachhochschule Bielefeld bietet einen Diplomstudiengang Gestaltung mit den drei Studienrichtungen Fotografie und Medien, Grafik und Kommunikationsdesign sowie Mode (Messdesign, Modedesign, Modellgestaltung, Kollektionsgestaltung und Modegrafik) an.

Die Textilindustrie spielt in **Wuppertal** noch immer eine sehr große Rolle. Sie macht gemessen an der Anzahl der Unternehmen neben dem Maschinenbau und der Metallherstellung einen der größten Wirtschaftszweige in Wuppertal aus. Das Textiltechnische Institut in Wuppertal führt Untersuchungen im Auftrag der Industrie durch. Als Joint Venture mit den Part-



nen Acordis Industrial Fibers und Teijin Twaron beschäftigt das Institut 27 Mitarbeiter und ist Ansprechpartner für textiltechnische Fragen wie die Herstellung und Aufrüstung von Flächegebilden sowie textiltechnische Prüfungen.

Als Forschungsstandort spielt insbesondere **Aachen** eine große Rolle. Das Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen und der Lehrstuhl für Textilmaschinenbau (ITA) in Aachen beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit den Bereichen Produktions-, Verfahrens- und Automatisierungstechnik, Technisches Gesundheitswesen, Medizintechnik, Textiltechnik, Bekleidungstechnik, Umweltschutz, Ökologie, Werkstoff- und Materialwissenschaften sowie Wirtschaftsingenieurwesen. Zu nennen sind auch in Bezug auf Textilwerkstoffe die Lehrstühle Textilchemie und Makromolekulare Chemie an der RWTH Aachen.

Im Deutschen Wollforschungsinstitut e.V. an der RWTH Aachen werden die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Wolle, anderen Naturfasern und Synthefasern untersucht. Das Institut für Nähtechnik e.V. in Aachen beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Bearbeitung von Probestellungen in der gesamten Prozesskette von der Faser bis zum genähten Produkt. Zu den Forschungsschwerpunkten des Lehrstuhls und des Instituts für Maschinbau der RWTH Aachen zählen auch textilbezogene Themen wie Tragverhalten von textilbewährten Betonbauteilen.

Das Kompetenznetzwerk für Faserverbundwerkstoffe an der RWTH Aachen besteht aus verschiedenen Aachener Instituten: dem Institut für Leichtbau (IfL), dem Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), dem Institut für Textiltechnik (ITA) und dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik (IPT). Die beteiligten Institute haben ihr Faserverbund-Know-how gebündelt und zusammen mit Aachen Composite Engineers (ACEs) ein Faserverbundnetzwerk aufgebaut, das Technologieberatung und Know-how für die Prozessgestaltung offeriert.

Das Aachener Textilzentrum als gemeinnütziger Verein setzt sich aus Mitgliedern der Tuchindustrie, aus dem Institut für Textiltechnik der Technischen Hochschule Aachen, aus dem Teppichforschungsinstitut, dem Institut für Nähtechnik und dem Deutschen Wollforschungsinstitut sowie dem Fachbereich Textilindustrie der Fachhochschule Niederrhein zusammen. Die Kooperation von Forschung und Industrie soll den Technologietransfer verbessern und den Nachwuchs fördern.

### **3.1.3 Handlungsbedarf**

Nordrhein-Westfalen verfügt in Bezug auf ‚Neue Materialien‘ über eine gut ausgebaute Forschungsinfrastruktur und über eine breite und differenzierte Basis von Anwenderbranchen. Das Land unterstützt das strategische Handlungsfeld durch zahlreiche Initiativen und Fördermaßnahmen, die direkt oder indirekt mit der Materialentwicklung zu tun haben.

Trotz dieser Aktivitäten wird NRW, so die Aussagen in verschiedenen Expertengesprächen, bundesweit nicht als ein überragender Werkstoffstandort wahrgenommen. Nach diesen Aussagen steht NRW in Bezug auf Standortimage für Neue Materialien nach dem Saarland und Bayern an der dritten Stelle. Vermutet wird, dass viele Aktivitäten in der Vergangenheit parallel und unkoordiniert verliefen und so nicht zu einer klaren Profilbildung beigetragen haben.

Ohne Zweifel werden auch in Zukunft die traditionellen Stärken bei den Werkstoffen und den Anwenderbranchen eine tragende Säule der nordrhein-westfälischen Wirtschaft bilden. Das Land verfügt über ein enormes Entwicklungspotenzial in diesem strategischen Handlungsfeld. Die Herausforderung besteht darin, dieses Potenzial kooperativ auszuschöpfen.

Hierbei bietet nach Aussagen der Gesprächspartner in den Experteninterviews vor allem die weitere Vernetzung zwischen universitärer und außeruniversitärer Forschung, zwischen Universitäten und der Wirtschaft und zwischen den Unternehmen selbst ein noch nicht ausgeschöpftes Potenzial in NRW. Festzuhalten ist hierbei, dass in jüngster Zeit Initiativen des Landes angelaufen sind, um dieses Vernetzungspotenzial auszuschöpfen.

Als erfolgreiches Beispiel für die Stärkung eines Standortes durch politische Maßnahmen wird immer wieder Bayern als Vergleichsregion genannt. Seit Anfang der neunziger Jahre unterstützt die Bayerische Staatsregierung im Rahmen einer High-Tech-Offensive die Zukunftstechnologie ‚Neue Materialien‘. Allein für den Zeitraum zwischen 2000 und 2005 ist ein Fördervolumen in Höhe von 110 Mio. € vorgesehen. Einen Schwerpunkt bilden gezielte Infrastrukturmaßnahmen zur Stärkung der anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. Den Mittelpunkt der Initiative bildet Nordbayern. So wurde ein standortübergreifendes und arbeitsteiliges Kompetenzzentrum Neue Materialien Nordbayern mit Hauptsitz in Bayreuth im Jahre 2003 eingeweiht. Die drei Standorte Fürth, Würzburg und Bayreuth sollen eng und effizient mit Forschungseinrichtungen und Hochschulen kooperieren und den Technologietransfer in die Praxis beschleunigen. Heute gilt Bayern mit seinen Universitäten und Forschungsinstituten auch in breiten Teilen der Wirtschaft bereits als ein Standort für die international anerkannte, innovative Werkstoffforschung und Werkstoffentwicklung.

Das Beispiel Bayern steht für eine zentralisierte Vernetzung und Koordination der Aktivitäten in einem High-Tech-Segment mit starker räumlicher Bündelung der Kompetenzen in Nordbayern. Es steht auch dafür, dass durch gezielte politische Förderung und Maßnahmen ein Standortprofil in einer relativ kurzen Zeit initiiert und etabliert werden kann. Wie die vorangegangenen Darstellungen jedoch verdeutlicht haben, stößt eine solche Strategie der räumlichen Bündelung der Kompetenzen an einigen wenigen Standorten Nordrhein-Westfalens an seine Grenzen, weil die Standorte breiter gestreut und in ihren sektoralen Schwerpunkten meist unterschiedlich sind.

Was den Vernetzungsbedarf angeht, lassen sich in den einzelnen Werkstoffklassen unterschiedliche Tendenzen feststellen. Bei den Textilwerkstoffen finden sich verschiedene Netzwerke, teils informeller Natur. Diese sind kleinräumig und auch themenspezifisch angelegt, haben ihre Basis teilweise in Projekten im Rahmen verschiedener Landesinitiativen und gruppieren sich teilweise auch um einzelne Lehrstühle an Fachhochschulen und auch um Forschungsinstitute.

Die Polymerforschung ist bereits in Netzwerken organisiert. Trotz der regionalen Bedeutung lässt sich aber keine Vernetzung innerhalb der Metallwerkstoffe feststellen, wenngleich sich durchaus auch kleinere Unternehmen finden, die auf ein breites Netz regionaler Zulieferer zurückgreifen.

Zusammenfassend steht als Handlungsbedarf der Aufbau interdisziplinärer Netzwerke und Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette Werkstoffe im Vordergrund, wobei die kleinen und mittleren Unternehmen mit oft wenig eigenen Forschungsmöglichkeiten eine besondere Beachtung finden sollten. Als sinnvolle Aktivitäten wurden der intensive Ausbau und die Koordination eines Anwenderübergreifenden (Internet-) Auftritts genannt, sowohl für die Bereitstellung von Informationen für das breite Publikum als auch für die Akteure in der Wertschöpfungskette. Weiterhin sollte eine Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit mit Partnern / Kunden / Anwendern erfolgen. Nicht zuletzt werden eine den Schwerpunkten des Landes gerecht werdende Förderung der Materialforschung und Aktivitäten zur Sicherung eines hohen Qualitätsniveaus durch gezielte und international ausgerichtete Beschäftigtenqualifikation genannt.

### **3.2 Verkehrssysteme**

Die zunehmende Mobilität ist gleichermaßen Resultat und Motor eines bereits lang andauernden gesellschaftlichen Veränderungsprozesses: Urbanisierung, Globalisierung, Migration und Individualisierung führen auf der einen Seite zur Zersplitterung und Entgrenzung der traditionellen sozialen und wirtschaftlichen Zusammenhänge; auf der anderen Seite erlauben erst verbesserte Verkehrsträger und Verkehrsmittel die rasche, kurzfristige und sichere Überbrückung von längeren Distanzen, so dass sich neue Mobilitätsströme bilden und etablieren können. Diese stellen ihrerseits wieder eine Grundlage für die Neustrukturierung von Waren- und Arbeitsmärkten sowie von veränderten Sozialstrukturen dar. Für Nordrhein-Westfalen als bevölkerungsreichstes Bundesland ist dieser Gesamtzusammenhang von besonderer Bedeutung, da sich das Land als Knotenpunkt für den internationalen Handel im Herzen von Europa befindet und zugleich einen zentralen Ort für die Herstellung, Verteilung und den Konsum von Gütern darstellt.

Die Zunahme von Mobilität ist jedoch nicht uneingeschränkt möglich. In Ballungsgebieten zeigt sich inzwischen eine partielle – und nicht kurzfristig abzubauen – Aus- und Überlastung von Verkehrsträgern und Verkehrsmitteln, die einen wachsenden Bedarf nach Produkten zur Optimierung der Verkehrsströme, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit nach sich zieht. Diese Entwicklung hat unter dem Stichwort ‚Telematik‘ seit geraumer Zeit eine große Bedeutung erlangt. Beispiele für entsprechende Anwendungen im Straßenverkehr sind zeitnahe Verkehrsmeldungen, Navigationshilfen, automatische Notrufsysteme, Mautgebührenabwicklung, Sendungsverfolgung im Transportbereich, Vernetzung im Rahmen von Flottenmanagementsystemen oder ferngesteuerte Fahrzeugdiagnose. Der Einsatz von Telematik trägt damit – quasi als eine technologische Klammer – sowohl zur Optimierung der individuellen Mobilität als auch zur effizienteren Gestaltung kommerzieller Logistikprozesse bei. Damit sich die Potenziale der verschiedenen neuen Technologien in Zukunft in serienreifen Produkten voll entfalten können, ist die Beseitigung von Schnittstellenproblematiken, die der raschen Integration von unterschiedlichen elektronischen Anwendungen entgegenstehen, ein wichtiges Entwicklungsfeld. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass sich die Einführung und Nutzung von telematischen Anwendungen nur in Kooperation von Fahrzeugherstellern, öffentlichen Institutionen und entsprechenden Dienstleistern realisieren lässt und insofern auch wesentlich von den politischen Rahmenbedingungen abhängig ist, wie das Beispiel des europäischen Satellitensystems Galileo zeigt.

Die Fahrzeughersteller zählen seit jeher zu den frühesten und wichtigsten Anwendern neuer Technologien, wie Informations- und Kommunikationstechnik und neuer Werkstoffe wie Kunststoff, Keramik oder Verbundwerkstoffe. Darüber hinaus bestehen starke Überschneidungen zur Maschinenbau- und Logistikbranche. Der Trend zu individualisierten Produkten nach den eigenen Vorstellungen der Kunden sowie zu Nischenmodellen führt zu kleineren Fertigungseinheiten – ein Phänomen, das zusammen mit Just in Time-Produktion und Outsourcingprozessen zunehmend höhere Anforderungen an die Logistiksysteme sowohl der Fahrzeughersteller als auch der Zulieferer stellt. Der Bezug zur Entwicklung entsprechender

IT-Logistiksysteme, die die Warenströme zwischen den Zulieferern und Herstellern optimieren, ist hierbei von herausragender Bedeutung.

Deutschland ist traditionell einer der weltweit wichtigsten Standorte für die Entwicklung und Produktion von Verkehrsmitteln. Trotz der kontinuierlich anwachsenden Konkurrenz aus Asien, die inzwischen auch auf der Qualitätsebene stattfindet, genießen insbesondere deutsche Kraftfahrzeuge nach wie vor weltweites Ansehen. Denn aufgrund der hohen Kundenanforderungen an Qualität und Komfort, der bestehenden restriktiven Rahmenbedingungen hinsichtlich Sicherheit und Umweltverträglichkeit, der hohen Treibstoffkosten sowie des fehlenden generellen Geschwindigkeitslimits auf den Autobahnen gilt Deutschland als der wichtigste Testmarkt für Neuentwicklungen.

Die für NRW besonders interessanten thematischen Schwerpunkte in diesem strategischen Handlungsfeld bilden

- **Kfz- und Verkehrselektronik und**
- **Integrierte Logistiksysteme**

Im Rahmen der Produktentwicklung gewinnt bezogen auf die **Kfz- und Verkehrselektronik** der Einsatz elektronischer Steuerungen für ehemals ausschließlich mechanisch betätigte Vorgänge im Fahrzeug zunehmend an Bedeutung. Nach Auffassung des Verbands der Automobilindustrie (VDA) ist in diesem Kontext der Begriff ‚Mechatronik‘ bereits zum Kennwort einer technologischen Revolution geworden. Fahrzeugfunktionen, die bislang rein mechanisch oder mit hydraulischer Unterstützung auf Veranlassung des Fahrers gearbeitet haben, werden nun durch leistungsfähige Rechner gesteuert. Antiblockiersysteme (ABS), Anti-schlupfregelungen oder elektronische Stabilitätsprogramme (ESP) sind die ersten etablierten Serienprodukte; weitergehende Entwicklungen integrieren über die elektronische Weitergabe von Informationen unterschiedliche Fahrzeugfunktionen im Rahmen einer übergreifenden Steuerung, so dass z.B. beim Bremsen der aktuelle Reifendruck und Lenkeinschlag berücksichtigt und die Bremsleistung entsprechend unterschiedlich auf die Räder verteilt wird; Nachsichtgeräte und Abstandsradar speisen ihre Daten zukünftig in Telematiksysteme ein und unterstützen den Fahrer. Neben der Sensorik wird der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in Fahrzeugen damit ein äußerst wichtiges Zukunftsfeld. Branchenexperten gehen davon aus, dass etwa 90% aller Innovationen im Fahrzeug erst durch den Einsatz von Elektronik ermöglicht werden. Die Informationstechnologie bildet hierbei die zentrale Nahtstelle zwischen Mechanik und Elektronik. Über mechatronische Funktionsbereiche hinaus werden auf diesem Wege weitere Anwendungen (Unterhaltungselektronik, Navigationssysteme, Computer und Telekommunikation) sukzessive miteinander verknüpft (z.B. Bluetooth-Technik) und mit Schnittstellen nach außen versehen (z.B. Verkehrsstromsteuerung oder Informationsdienste). Die Steuerung der Geräte erfolgt dabei mehr und mehr auf Sprachbasis. Durch die Implementierung der Informations- und Kommunikationstechnik in das Fahrzeug wird letztlich auch die Nutzung von Dienstleistungen, wie internetbasierte Parkplatzinformation oder Gastronomie- und Veranstaltungshinweise ermöglicht.

Der Bezug der Fahrzeugindustrie zur IT- und Elektrotechnik-Branche erhält vor diesem Hintergrund eine zunehmend wachsende Bedeutung.

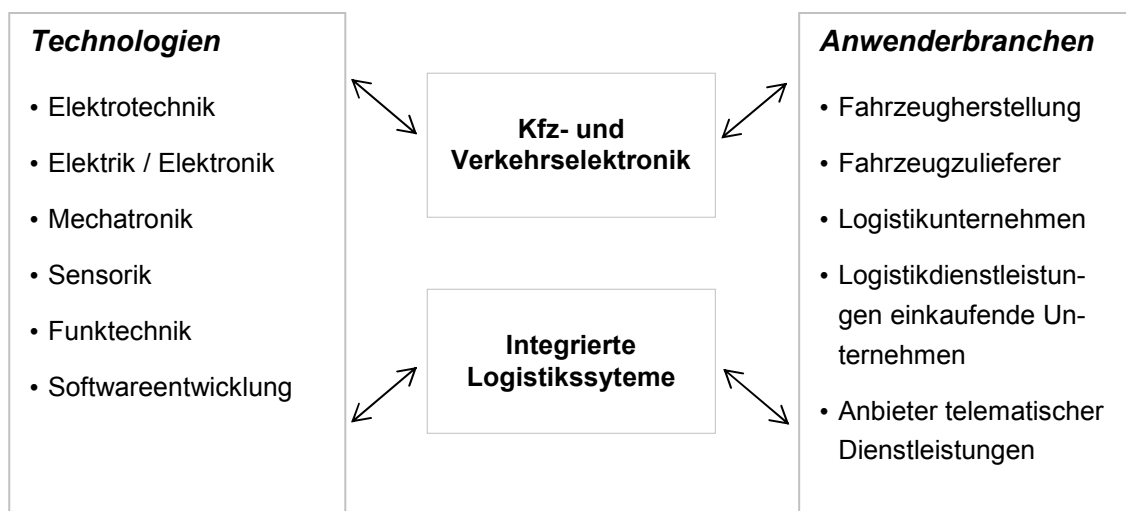
Aufgrund der geschilderten Entwicklungen ergibt sich letztlich eine deutliche Verschiebung der Wertschöpfungsanteile beim Fahrzeugbau, wobei die mechanikbasierte Wertschöpfung zu Gunsten der software- und elektronikbasierten Wertschöpfung weiter und deutlich an Bedeutung verliert. Branchenanalysen gehen davon aus, dass allein der Softwareeinsatz in den Fahrzeugen bis zum Jahre 2010 um das Vierfache zunehmen wird. Der Wertanteil der Elektronik könnte bis zu diesem Zeitpunkt bereits 40 Prozent erreichen. Aktuelle Branchenstudien, wie die jüngst erschienene von Mercer und Fraunhofer-Institut, gehen davon aus, dass sich der Wert der Elektronik bzw. Elektrik im Durchschnittsauto bis zum Jahre 2015 etwa verdoppeln wird. In den kommenden Jahren werden den Untersuchungen zu Folge in diesem Zusammenhang mehr als 600.000 neue Arbeitsplätze in Europa entstehen. Während die Automobilhersteller zunehmend Produktion sowie Forschungs- und Entwicklung auf die Zulieferindustrie verlagern, ist davon auszugehen, dass sie im Bereich der Automobilelektronik selbst weiterhin kräftig investieren werden. Jüngste Meldungen zeigen allerdings, dass der Betrieb softwaregestützter mechatronischer Systeme in den Fahrzeugen zum Teil noch sehr störanfällig ist, so dass es in den nächsten Jahren neben der Entwicklung von Innovationen auf breiter Basis auch um eine Optimierung jener Funktionsbereiche gehen wird, die möglicherweise zu früh in die Serienproduktion Eingang gefunden haben. Die Hersteller bemühen sich bereits, derartige Probleme z.B. durch Standardisierungskampagnen in den Griff zu bekommen.

Neben der Entwicklung und Produktion mechatronischer, elektronischer und softwarebasierter Fahrzeugteile bzw. -module erhält aufgrund der eingangs dargestellten geographischen Lage des Landes Nordrhein-Westfalen sowie wegen des hier stattfindenden Warenkonsums der thematische Schwerpunkt **Integrierte Logistiksysteme** innerhalb des strategischen Handlungsfeldes Verkehrssysteme eine herausragende Bedeutung. Aufgrund weiter zunehmender Just in Time-Produktion und Outsourcing-Prozesse in den Unternehmen, der weitergehenden Individualisierung im Bereich der Güterdistribution sowie der Erschließung von Auslandsmärkten ist von einer perspektivisch steigenden Nachfrage nach Logistikdienstleistungen auszugehen. Während in der Vergangenheit Unternehmensfunktionen wie Transport, Umschlag, Lagerung und Kommission im Vordergrund standen, übernehmen Logistikunternehmen heute Funktionen aus nahezu dem gesamten Produktionsbereich, indem sie mit der Optimierung von Fertigungszeiten und Produktionsabläufen betraut werden. Die hiervon profitierende Transport- und Logistikbranche ist seit einigen Jahren von weitreichenden Restrukturierungsprozessen geprägt und steht wegen des starken Wettbewerbs unter massivem Innovationsdruck. Die Logistik-Dienstleistungen einkaufenden Unternehmen fragen verstärkt Produkte nach, die die zunehmend komplexer werdenden Geschäftsprozesse (Material- und Informationsfluss) kontinuierlich optimieren. Dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, einschließlich des Internets, kommt in diesem Kontext eine zentrale Bedeutung zu, um Unternehmensstrategien wie eBusiness oder Supply Chain Management umzusetzen.

Innovative Logistik-Dienstleistungen zielen im Sinne der ‚geordneten Warendisposition‘ auf die Bündelung von Transporten, um Verkehrswege zu verringern bzw. zu vermeiden und Kosten einzusparen. Die computergestützte Simulation von Geschäftsvorgängen erlaubt hierbei die Bestimmung der optimalen Verkehrswege und Warenströme bereits im Vorfeld. Die technische Entwicklung telematischer Anwendungen – einschließlich der entsprechenden Informationsdienstleistungen – sowie die Implementation entsprechender Nutzungskonzepte im Rahmen integrierter Logistiksysteme wird der Branchenentwicklung in Zukunft weitere Dynamik verleihen. Die EDV-technische Verarbeitung der Kommissionierungs- und Distributionsvorgänge, z.B. durch den Einsatz von Transpondern (elektronischer Chip auf den Waren) erhält gegenwärtig einen massiven Rationalisierungsschub. Insgesamt hat die immer stärkere Durchdringung der Logistik- und Transportbranche mit Informationstechnologien im Sinne einer technologischen Aufwertung einen wachsenden Bedarf an entsprechenden Planungs- und Beratungsdienstleistungen nach sich gezogen.

**Verkehrssysteme –  
Thematische Schwerpunkte, Technologiebezüge und Anwenderbranchen**

**Zunehmender Einsatz von Elektronik in Fahrzeugen  
sowie zunehmende Integration von IuK-Technologien in Fahrzeugen und  
Logistiksystemen mit Bezug zu telematischer Infrastruktur**



### 3.2.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht

NRW ist national wie auch international ein bedeutsamer Standort für die Entwicklung und Herstellung von Kraftfahrzeugen; allein etwa ein Drittel der deutschen Automobilzulieferunternehmen lassen sich hier – je nach gewählter Erfassungsmethode – verorten. Neben den Produktionsstandorten der vier Fahrzeughersteller Opel, Ford, DaimlerChrysler und Karmann wurden noch Ende der 90er Jahre im Rahmen der nordrhein-westfälischen Verbundinitiative Automobil (VIA) etwa 800, vorwiegend mittelständisch geprägte Zulieferunternehmen registriert. Trotz der in einigen Regionen des Landes überaus wichtigen Bedeutung zählt die Automobilindustrie in NRW – gemessen am Anteil der in Deutschland insgesamt in der Branche Beschäftigten – nicht zu den überregional herausragenden wirtschaftlichen Stärken; in einzelnen Wirtschaftsgruppen, wie z.B. der ‚Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren‘ ist Nordrhein-Westfalens Anteil an den im Bundesgebiet Beschäftigten seit Jahren zudem stark rückläufig und lag im Jahre 2002 nur noch bei 8,5%.

Es sind dagegen einzelne Teilbereiche der Branche, die in dem zu Grunde gelegten Untersuchungszeitraum von 1998 bis 2002 zum Teil ein deutliches Wachstum aufweisen konnten und die – da sie besonders deutlich die oben dargestellten technologischen Trends und Marktentwicklungen widerspiegeln – im Zentrum des Interesses stehen. In diesem Kontext ist insbesondere die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen für Motoren und Fahrzeuge mit einem Zuwachs von 32,7% bzw. einem Plus von rund 1.400 Arbeitsplätzen zu nennen.

Im Rahmen des strategischen Handlungsfeldes Verkehrssysteme bilden ‚Integrierte Logistiksysteme‘ neben der Kfz- und Verkehrselektronik hier den zweiten thematischen Schwerpunkt. Traditionell hat die Logistikbranche in NRW eine besonders große verkehrs-, wirtschafts- und strukturpolitische Bedeutung, da sie als eine der führenden Wachstumsbranchen betrachtet wird; die Logistikinitiative NRW zählt etwa 10.000 Unternehmen zu diesem Wirtschaftsbereich. Die Beschäftigung bzw. Geschäftstätigkeit in dieser Branche lässt sich auf Basis der amtlichen Statistik dagegen nur annäherungsweise erfassen, da ein Großteil der Transport- und Logistikdienstleistungen innerhalb von Unternehmen erbracht werden, die sich primär anderen Branchen zuordnen. Die Unternehmen im Kernbereich der Transport- und Logistikbranche konnten in den letzten Jahren einen beträchtlichen Beschäftigungszuwachs verbuchen. Diese positive Entwicklung wurde insbesondere von der Güterbeförderung im Straßenverkehr, privaten Kurierdiensten, Betrieb von Taxen und Mietwagen, Lagerei sowie Speditionen (einschließlich sonstiger Verkehrsvermittlung) getragen. Branchenstudien gehen dabei von einer in Zukunft weiter steigenden Nachfrage nach logistischen Dienstleistungen aus.

In der folgenden regionalen Betrachtung werden die beiden thematischen Schwerpunkte Kfz- und Verkehrselektronik sowie Integrierte Logistiksysteme des strategischen Handlungsfeldes ‚Verkehrssysteme‘ zunächst differenziert untersucht und in jeweils eigenen Karten verortet. Zwar existieren eine Reihe von wichtigen technologischen Überschneidungen zwischen diesen Schwerpunkten – insbesondere in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologie und Telematik – allerdings sind diese Überschneidungen (etwa durch den Aufbau gemeinsamer Netzwerke) nicht derart stark ausgeprägt, dass es sich hierbei um integ-



rierte Regionen handelt. Da sich die regionalen Schwerpunkte der beiden thematischen Schwerpunkte in Nordrhein-Westfalen zum Teil überschneiden, wurde zwecks einer besseren Übersicht darauf verzichtet, eine gemeinsame Karte für die beiden thematischen Schwerpunkte zu erstellen.

Insgesamt ist in Nordrhein-Westfalen die Beschäftigung in der Automotivebranche – neben den großen Herstellern und einigen ‚Global Playern‘ der Zulieferindustrie – durch die vielen mittelständischen Betriebe geprägt, von denen nur ein Teil schwerpunktmäßig im Bereich elektronischer bzw. elektrischer Bauteile oder Systeme tätig ist. Folglich kann der Schwerpunkt Kfz- und Verkehrselektronik nicht auf Basis der allgemeinen branchenbezogenen Beschäftigungszahlen adäquat dargestellt werden. Dagegen lässt sich dieses Feld klarer durch die differenzierte Betrachtung der bestehenden regionalen Netzwerke erfassen. Dabei ist noch einmal festzuhalten, dass es auch außerhalb dieser Netzwerke starke Automobilzulieferregionen in Nordrhein-Westfalen gibt – wie etwa im Märkischen Kreis oder in Ostwestfalen Lippe – wenn auch nicht mit einem ausgeprägten Bezug zur Kfz- und Verkehrselektronik

Anders als der Bereich Kfz- und Verkehrselektronik kann der thematische Schwerpunkt Integrierte Logistiksysteme recht eindeutig durch die Verortung der Beschäftigtenkonzentration in NRW abgebildet werden. In der Karte wurden jene Kreise bzw. kreisfreien Städte farbig hinterlegt, die mehr als 7.000 bzw. 10.000 Beschäftigte aufweisen. Da die aneinander angrenzenden Kommunen nicht gleichermaßen auch integrierte Logistikregionen darstellen, wurden in die Karte entsprechende Rahmen eingefügt, die diese Zusammenhänge verdeutlichen. Besondere Relevanz für den Schwerpunkt haben Netzwerkaktivitäten, die auf den Aufbau der zunehmend wichtiger werdenden IuK-Kompetenzen (einschließlich Telematik) ausgerichtet sind.

In beide Karten wurden (insofern vorhanden) die überregional bedeutsamen Forschungseinrichtungen – Max-Planck-Institute (MPI), Fraunhofer Institute (FHI), Leibniz-Institute, Großforschungseinrichtungen –, Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), eine überdurchschnittliche Konzentration von Patentanmeldungen sowie Kompetenznetze des BMBF verortet.

Auf Basis der gewählten Indikatoren können im Folgenden für den thematischen Schwerpunkt Kfz- und Verkehrselektronik sieben zentrale Regionen in Nordrhein-Westfalen benannt werden: Die Region um Köln und Aachen mit ihrem Umland, die Region um die Städte Soest, Paderborn und Lippstadt, das Bergische Städtedreieck, Südwestfalen, der Kreis Mettmann, die Region um Düsseldorf sowie die Stadt Bochum und das nördliche Münsterland als Herstellerstandorte.

Integrierte Logistiksysteme haben allgemein dort Relevanz, wo Waren bezogen bzw. konsumiert werden. Die Arbeitsplätze in dieser sehr beschäftigungsintensiven Branche verteilen sich deshalb breit gestreut über das Land NRW. Dennoch lassen deutliche Schwerpunkte ausmachen: Zum einen dort, wo sich viele Unternehmen bzw. deren operative Einheiten an den zentralen Warenumschlagsplätzen angesiedelt haben, um unnötige Transportwege zu vermeiden. Zum anderen befindet sich ein Großteil der Zentren für die Güterverteilung in

örtlicher Nähe der Abnahmemärkte, d.h. insbesondere in den Ballungsgebieten. Betrachtet man aus diesem Blickwinkel das Land NRW, dann lässt sich der Schwerpunkt der Beschäftigung in der Branche im Wesentlichen entlang der Rheinschiene von Bonn bis Duisburg sowie im östlichen Ruhrgebiet (Stadt Dortmund und Kreis Unna) verorten; daneben besteht eine gewisse Konzentration in Teilen des Münsterlandes, wo sich in Greven, Kreis Steinfurt, der Flughafen Münster-Osnabrück befindet sowie in der Region Ostwestfalen-Lippe.



### **3.2.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung**

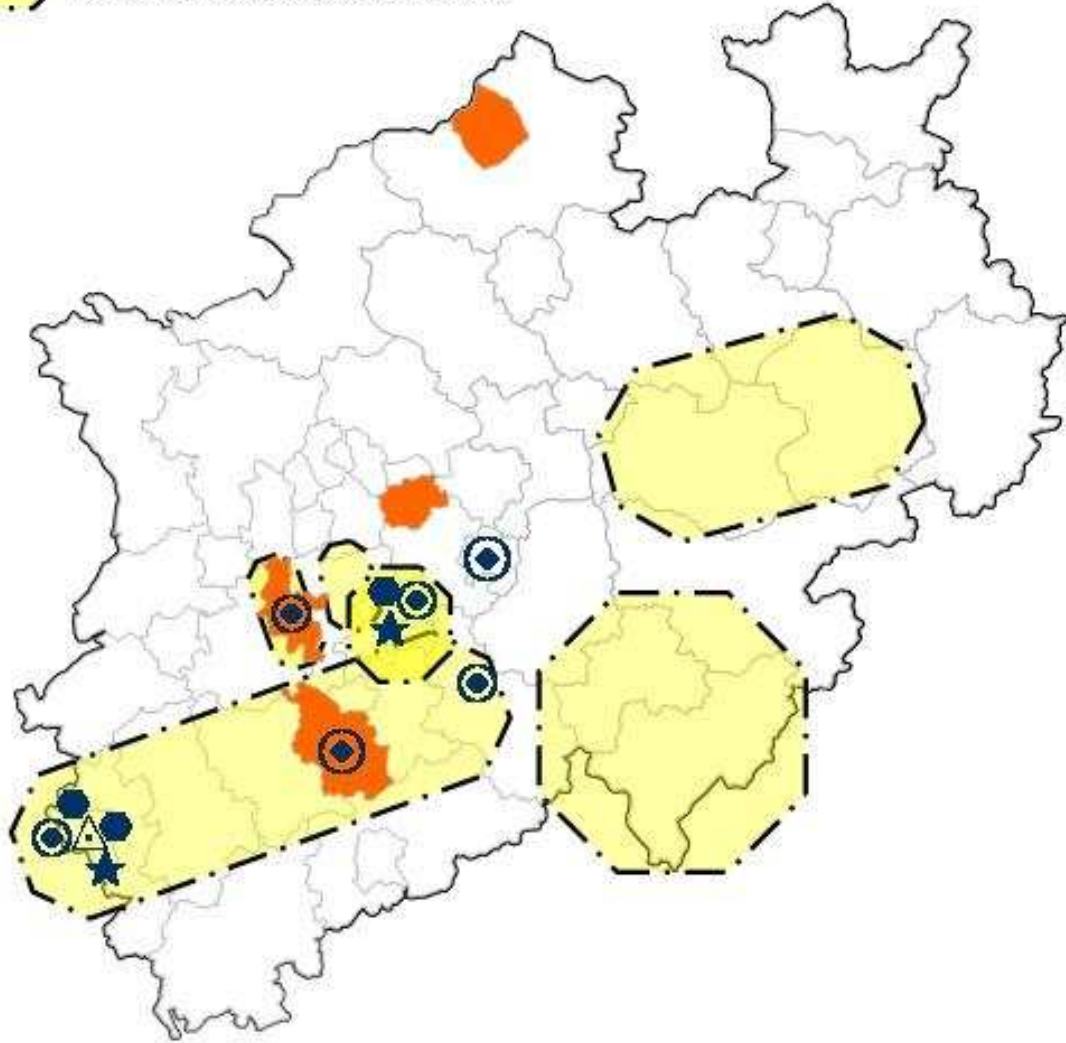
#### ***Kfz- und Verkehrselektronik***

Die Landesregierung hat die Bedeutung des Fahrzeugbaus für das Land NRW bereits seit langem erkannt und entsprechende Initiativen angestoßen. Im Jahre 1993 wurde die Verbundinitiative Automobil NRW (VIA) ins Leben gerufen, um die Wettbewerbsfähigkeit insbesondere der mittelständischen Unternehmen zu fördern. Die vorwiegend in Kooperationsprojekten bearbeiteten Hauptthemen der VIA NRW sind Technologie, Kostenrechnung, Organisation und Qualifizierung sowie Informations- und Kommunikationstechnologien. An den insgesamt etwa 60 Projekten waren bislang rund 270 Unternehmen beteiligt. Um den Informationsaustausch zu ermöglichen und die Akteure zu vernetzen, wurde im März 2002 eine entsprechende Internetplattform – das so genannte NRW-Autoportal ([www.nrw-auto.com](http://www.nrw-auto.com)) – freigeschaltet, wo u.a. Projektdetails und Kontaktpersonen abgefragt werden können. Darüber hinaus beinhaltet das Autoportal einen Firmenkatalog, ein Anfrage-Center für Produkte sowie Expertenforen und Branchen-News.

In der **Region Köln / Aachen** sind ein großer Kfz-Hersteller, Zulieferbetriebe, auf die Branche spezialisierte Forschungs- und Entwicklungsunternehmen sowie in großem Umfang für den Kfz-Bereich relevante Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen ansässig. Aufgrund der räumlichen Nähe werden die Standorte Köln und Aachen und auch die benachbarten Zulieferregionen (Oberbergischer Kreis, Rhein-Sieg-Kreis, Leverkusen) hier als eine Region zusammengefasst. Gleichwohl ist zu beachten, dass innerhalb dieses Wirtschaftsraums besondere Schwerpunkte vorhanden sind, die bislang noch keine allzu dichte Vernetzung erfahren haben.

## KfZ- und Verkehrselektronik in NRW

-  Wichtigste Hersteller
-  Wichtigste vernetzte Zuliefererregionen



### Legende

-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**

In **Aachen bzw. in der Euregio Maas-Rhein** ist eine Konzentration von Unternehmen verortet, die nicht vorwiegend in der Serienfertigung von Kfz-Produkten aktiv sind, sondern vielmehr im Bereich von Forschung und Entwicklung; allein im Ford-Forschungszentrum sind mehr als 150 Mitarbeitern beschäftigt. Ein Großteil der in der Region ansässigen vorwiegend mittelständischen Forschungs- und Entwicklungsunternehmen hat seinen Ursprung als Ausgründung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) oder der Fachhochschule Aachen. Insbesondere die RWTH gilt mit ihren zahlreichen Instituten und kooperierenden Einrichtungen mit Bezug zur Kfz-Entwicklung als eine der weltweit führenden Universitäten in diesem Bereich. Darüber hinaus sind in Aachen zwei Fraunhofer-Institute ansässig, die ebenfalls einen Bezug zur Kfz-Branche aufweisen: Das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT) bearbeitet seit etwa 20 Jahren Forschungs- und Entwicklungsaufträge aus dem gesamten Spektrum der industriellen Laserentwicklung und Laseranwendungen. Daneben plant, entwickelt und verbessert das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) Fertigungsverfahren für die industrielle Produktion.

Zentrales Merkmal der Region ist nach Auskunft unserer Gesprächspartner – und das unterscheidet die Region maßgeblich von anderen – dass die auf Forschung und Entwicklung spezialisierten Unternehmen in der Regel nicht eng an größere Unternehmen (quasi als Auftragsforschungseinrichtungen) angekoppelt sind und sich durch die umfangreiche Akquisition von Mitteln der öffentlichen Forschungsförderung Freiheiten zur Grundlagenforschung geschaffen haben, die ihnen eine gewisse Unabhängigkeit gegenüber den Großunternehmen sichert. Entsprechend handelt es sich in der Mehrheit der Unternehmen um Technologiespezialisten und -integratoren, Systementwickler, Nischenanbieter, Prototypenbauer u.ä., die enge Bezüge zu den Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen aufweisen (siehe 3.5.).

In diesem Kontext ist auch das Competence Center Automotive Region Aachen / Euregio Maas-Rhein (Car e.V.) zu betrachten, ein im Jahre 2001 gegründetes unabhängiges Netzwerk mit Schwerpunkt Automobiltechnik, in dem mehr als 60 Forschungseinrichtungen, Spin-Off- und Traditionsunternehmen der Region organisiert sind. Ziel des Netzwerkes ist die stärkere Positionierung und Profilierung des Automobiltechnikstandortes Aachen / Euregio Maas-Rhein in der internationalen Fachwelt sowie in der regionalen Wirtschaft. Car e.V. betreibt Öffentlichkeitsarbeit, informiert über aktuelle Forschungsergebnisse, Technologien und Dienstleistungen und identifiziert für Hersteller und Zulieferbetriebe Ansprechpartner aus dem Mitgliederkreis. Zu den Themenbereichen der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zählen beispielsweise Fahrwerkskonzeption und -entwicklung, Fahrerassistenzsysteme, Verkehrssimulation, Antrieb oder Motorsteuerung. Künftig dürfte sich unseren Gesprächen zu Folge der Wirkungsbereich des Netzwerkes deutlich stärker als bisher über die deutsche Grenze hinaus entwickeln und die Kooperation mit belgischen sowie niederländischen Unternehmen ausgebaut werden. Das bereits seit einigen Jahren aufgrund der Grenzöffnungen bestehende Potenzial wurde – wie Vertreter des Netzwerkes vermittelten – bisher noch nicht im möglichen Umfang genutzt.

Die Region um die **Städte Soest, Paderborn und Lippstadt** ist in NRW als eine besonders wichtige Region im Bereich Kfz-Elektrik zu betrachten. Sie wird auch in den Darstellungen der VIA mit dieser Spezialisierung hervorgehoben. Hier sind neben einem weltweit bekannt-

ten Hersteller von Kfz-Lichttechnik eine Reihe weiterer Unternehmen angesiedelt. Der Produktbereich umfasst nicht mehr nur den klassischen Beleuchtungsbereich wie Scheinwerfer, sondern ist bereits seit längerem durch elektronische Elemente bzw. Module zur Verbesserung der Kfz-Sicherheit, die häufig in engem Zusammenhang mit der Sensortechnik stehen, technologisch aufgewertet und deutlich erweitert worden. Hierzu zählen etwa Karosserie-Elektronik, Bordnetzsysteme oder Fahrerassistenz. Ein aktuelles Forschungsprojekt stellt in diesem Kontext das Projekt ‚Forschung Licht‘ (L-LAB) dar, ein Public Private Partnership der Universität Paderborn und einem Großunternehmen in Lippstadt, in dem die zukünftigen Grundlagen der automobilen Lichttechnik und Elektronik erarbeitet werden sollen.

In jüngster Zeit wurde darüber hinaus der Bereich Kfz-Klimatisierung und -elektronik durch die Gründung eines neuen Unternehmens am Standort forciert. Besondere Bedeutung für die Region hat dabei die seit 1998 bestehende CARTEC Technologie- und Entwicklungszentrum Lippstadt GmbH, ein Technologiezentrum, das sich in erster Linie an Gründer sowie innovative Unternehmensabteilungen im Bereich Kfz-Elektrik und -Elektronik richtet. Die CARTEC GmbH agiert als ein Netzwerk zur Initiierung und Pflege von Unternehmenskontakten, Kunden-Lieferanten-Beziehungen sowie Unternehmenskooperationen. Darüber hinaus versteht sich das Netzwerk als Vermittler zwischen Unternehmen und Hochschulen.

In Hinblick auf Forschung und Entwicklung könnten sich künftig aus dem Raum Paderborn, Soest und Lippstadt mit den Angeboten der Fachhochschule Südwestfalen in den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik Kooperationen nach Iserlohn im Märkischen Kreis ergeben. An der dortigen Fachhochschule Südwestfalen wird zum Wintersemester 2004/2005 ein neuer Bachelor-Studiengang ‚Automotive‘ mit spezifischer Ausrichtung auf die Kfz-Zulieferindustrie angeboten. Der Studiengang soll nach Darstellung der Fachhochschule die Lücke zwischen den Anforderungen der Zulieferbetriebe und dem bisher im Rahmen der traditionellen Ingenieurwissenschaften vermittelten Wissen schließen. Das Institut für Technologie- und Wissenstransfer (TWS) an der Hochschulabteilung Soest, das sich u.a. auf die Themen Elektrische Energietechnik, Maschinenbau und Automatisierungstechnik spezialisiert hat, könnte hier möglicherweise unterstützend agieren. Spezifische Angebote im Bereich der Aus- und Weiterbildung existieren im Kompetenzzentrum Automotive (KomZ Automotive), im Bildungszentrum der Handwerkskammer Arnsberg.

In der die Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal umfassenden Region **Bergisches Städtedreieck** sind traditionell eine Vielzahl von zum Teil hochspezialisierten mittleren und kleineren Unternehmen der Automobilzulieferindustrie ansässig, ebenso einige ‚Global Player‘ der Branche. Räumlich ist das Bergische Städtedreieck strategisch günstig zwischen den Standorten der Fahrzeughersteller in Köln, Düsseldorf und Bochum sowie den hier beschriebenen Regionen verortet. Allgemein liegen die Schwerpunkte der Unternehmen des Bergischen Städtedreiecks in der Metallbe- und -verarbeitung, der Elektrik, Elektronik und Mechatronik sowie der Oberflächenbehandlung und -veredelung. Zudem werden Produkte wie Schlüssersysteme, Kabelbäume, Scheinwerfer- und Cockpitsysteme, Antriebssysteme, Motorkomponenten sowie Textilprodukte hergestellt.

Das Bergische Städtedreieck besitzt außerdem ein Profil als Standort für Forschungs- und Entwicklung in der Fahrzeugbranche. Von besondere Relevanz für den thematischen Schwerpunkt Kfz- und Verkehrselektronik ist das Customer Technology Center des weltweit größten Automobilzulieferers in Wuppertal, das mehr als 1.000, überwiegend akademisch ausgebildete Mitarbeiter beschäftigt und nach eigener Darstellung einen engen Kontakt zu verschiedenen Fachbereichen der Bergischen Universität Wuppertal pflegt. Darüber hinaus ist der deutschlandweit einzigartige Fachbereich Sicherheitstechnik an der Bergischen Universität Wuppertal mit Fachgebieten wie Verkehrs- und Verkehrssicherheitstechnik, Konstruktion und Unfallforschung angesiedelt. Im Zuge der zu erwartenden Ausbreitung von telematischen Anwendungen in den Fahrzeugen dürften derartige Aspekte von weitreichender Bedeutung sein.

Die Region Bergisches Städtedreieck hat kürzlich vom Bundesministerium für Bildung und Forschung eine Anerkennung als ‚Kompetenzfeld Automotive‘ erhalten. Die gemeinsame Wirtschaftsförderung der Städte Wuppertal, Solingen und Remscheid verfolgt mit diesem Netzwerk den Auf- und Ausbau regionaler sowie überregionaler Kooperationen in Form von Projektverbänden in Aus- und Weiterbildung, Einkauf, Vertrieb und Logistik. Relevanz für die Förderung des fachlichen Nachwuchses hat ein seit Oktober 2003 im Bergischen Städtedreieck stattfindender Unternehmerstammtisch, der sich der Förderung von Aus- und Weiterbildung in der Automobilbranche verschrieben hat.

Die **Region Südwestfalen**, der die Kreise Olpe und Siegen-Wittgenstein zuzurechnen sind, hat ihre wirtschaftlichen Stärken traditionell in den Bereichen Armaturenherstellung, Metallverarbeitung und Maschinenbau. Seit Anfang der 90er Jahre haben sich eine Reihe von mittelständischen Automobilzulieferunternehmen (aktuell 16) als Reaktion auf die seinerzeit bestehende Krise der Automobil-Zulieferbetriebe eine Kooperationsplattform (VIA) geschaffen, um gemeinsam ihre Produktstrukturen zu straffen und Technologien zu entwickeln. Der regionale Bezug dieses Netzwerks erstreckt sich insbesondere auf die Kreise Olpe, Siegen Wittgenstein sowie den Märkischen Kreis. Aus den Kooperationen im Netzwerk sind inzwischen sechs neue Unternehmen mit spezifischer Schwerpunktsetzung hervorgegangen. Elektrische oder elektronische Komponenten für Kraftfahrzeuge stehen hierbei jedoch nicht zentral im Vordergrund, sondern vor allem Werkstoffe, Oberflächenbearbeitung oder Werkstoffverformung. Die Region Südwestfalen hat vor diesem Hintergrund weniger einen engen Bezug zum strategischen Handlungsfeld Verkehrssysteme als vielmehr zum Handlungsfeld Werkstoffe und ihre Anwendungen (vgl. 3.1).

Als interdisziplinäre Kooperationsgemeinschaft von Ingenieur- und Naturwissenschaftlern betreibt in dieser Region das Zentrum für Sensorsysteme (ZESS) an der Universität Siegen anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Sensortechnik. Im Rahmen von Kooperationsprojekten mit industriellen Partnern steht die Entwicklung und Anwendung neuer Sensoren und Sensorsysteme im Vordergrund. Thematisch beinhaltet dieses Feld u.a. 2D/3D-Meßtechnik, Multisensor- und Bildverarbeitung, Signalverarbeitung und Simulationstechniken. Aktuelle Forschungsprojekte in Kooperation mit dem Institut für Nachrichtenverarbeitung (INV) zeigen interessante Bezüge zur Kfz-Elektronik, wie etwa die Entwicklung der

weltweit ersten dreidimensional sehenden und Störlicht unterdrückenden ‚Seeing Chips‘, die zukünftig in vorausschauende Kfz-Sicherheitssysteme integriert werden sollen.

Ein weiterer regionaler Schwerpunkt im Bereich der Herstellung von Kfz-Schließsystemen und -Beslagteilen liegt im **Kreis Mettmann** (insbesondere in den Städten Velbert und Heiligenhaus), wo neben einigen ‚Global Playern‘ der Branche eine Reihe mittelständischer Unternehmen ansässig sind. Darüber hinaus haben sich einige Ingenieurbüros in der Region angesiedelt. Ausgehend von ihrem mechanischen Ursprung haben Schließsysteme in den letzten Jahren eine enorme Aufwertung durch die zunehmende Verbindung mit Querschnittstechnologien wie Informations- und Kommunikationstechnik, Sensorik, Mikrosystemtechnik oder Lasertechnik erfahren. Die Fernsteuerung von Kfz-Schließanlagen oder die Datenweitergabe über den Autoschlüssel an das Bordsystem sind Einsatzgebiete, die sich im Alltagsbetrieb bereits etabliert haben; gleichwohl stellen sie erst den Beginn einer noch viel weiterreichenden Entwicklung dar.

Es wäre hier jedoch verkürzt, die Herstellung und Entwicklung von Schließsystemen allein auf den Fahrzeugbau einzugrenzen, da sich wichtige Querverbindungen zur allgemeinen Sicherheitstechnik ergeben (etwa ‚intelligente‘ Schließsysteme), die breite Anwendung im Bereich der Gebäudetechnik finden und auch im Kontext von Prozesssicherheit bei Produktionsanlagen zu betrachten sind (vgl. hierzu auch Abschnitt 3.4). Aktuell betreibt die Wirtschaftsförderung Velbert vor diesem Hintergrund die Profilierung des Wirtschaftsstandortes über eine Fokussierung des Bereichs ‚Schließ- und Sicherheitstechnik‘. Obwohl in räumlicher Betrachtung eine große Nähe zum Bergischen Städtedreieck besteht, erscheint es u.E. zweckmäßig, den Kreis Mettmann aufgrund seiner hohen Spezialisierung im Bereich der Kfz-Schließtechnik als eine eigenständige Region auszuweisen.

Die Region um die Stadt **Düsseldorf** erhält ihre Relevanz für das strategische Handlungsfeld Verkehrssysteme insbesondere durch den dort ansässigen Fahrzeughersteller DaimlerChrysler AG. Am Standort Düsseldorf, wo mehr als 5.000 Personen beschäftigt sind, befindet sich die Produktion eines Transportermodells. Im Raum Düsseldorf lässt sich den verschiedenen Gesprächen in der Region zufolge eine gewisse Konzentration von Unternehmen der Elektrotechnik ausmachen, die einen engeren Bezug zum Feld der Kfz-Elektronik aufweisen. Allerdings ist hier bislang kein explizites Netzwerk im Bereich der Fahrzeugtechnik verortet. Düsseldorf zählt jedoch zum losen Verbund der ‚Automotive Rheinland‘. Diese von Neuss und Wuppertal über Düsseldorf, Aachen und Köln bis nach Bonn und die Bergischen Kreise reichende und von den jeweils zuständigen Industrie- und Handelskammern initiierte Plattform unterstützt die rheinischen Zulieferbetriebe bei der Bewältigung der bestehenden Probleme im Spannungsfeld mit den Automobilherstellern.

Der **Kreis Steinfurt** ist im Rahmen des strategischen Handlungsfeldes ‚Verkehrssysteme‘ insbesondere aufgrund eines dort ansässigen Spezialherstellers zu erwähnen, der in Osnabrück seinen Hauptsitz hat. Das Unternehmen beliefert die internationale Automobilindustrie mit Konzepten, Produkten und Fertigungsanlagen vom Modul bis zum Gesamtfahrzeug. Hierbei steht jedoch weniger die Kfz- und Verkehrselektronik im Vordergrund, sondern insbesondere Betriebsmittelbau, Dachsysteme und Fahrzeugbau.



Die **Stadt Bochum** hat für das strategische Handlungsfeld Verkehrssysteme zunächst aufgrund des hier ansässigen großen Produktionswerks der Adam Opel AG eine besondere Relevanz, in dem mit ca. 10.000 Beschäftigten verschiedene Pkw-Modelle sowie Achsen, Motoren und Getriebe hergestellt werden. Darüber hinaus erfolgt von Bochum aus die weltweite Versorgung von Händlern mit Fahrzeugteilen. Die Stadt Bochum und ihr Umland stellt, obgleich hier auch große Unternehmen der Automobil-Zulieferindustrie ansässig sind, keine ausgewiesene Region für den Bereich der Kfz-Elektronik dar. Wichtige Anknüpfungspunkte bilden jedoch Felder wie Mikroelektronik für Mobilfunksysteme – Anwendungen, die eine zunehmende Bedeutung für die Fahrzeugproduktion erlangen. Seit 1988 entwickelt das Unternehmen Nokia mobile Kommunikations- und Informationslösungen für die Automobilindustrie auf der Basis von GSM (Global System for Mobile Communication), GPS (Global Positioning System) sowie der Internet-Technologie. In Bezug auf das Kompetenzfeld Verkehrssysteme hat im Ruhrgebiet in der Stadt Bochum das im Jahre 2000 geschaffene Forschungs- und Entwicklungszentrum eine besondere Bedeutung. Diese Infrastruktur nutzt das Unternehmen insbesondere, um die Wirksamkeit neuer elektronischer Produkte – so genannte ‚Smart Traffic Products‘ – zur Verkehrssteuerung zu testen. Nach Auskunft des Unternehmens hat sich der Standort Bochum damit zum Knotenpunkt diesbezüglicher Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Deutschland entwickelt, was letztlich auch daraus resultiert, dass hier unter einem gemeinsamen Dach neben den Smart Traffic Products die Bereiche Mobiltelefone und Multimedia organisatorisch gebündelt wurden.

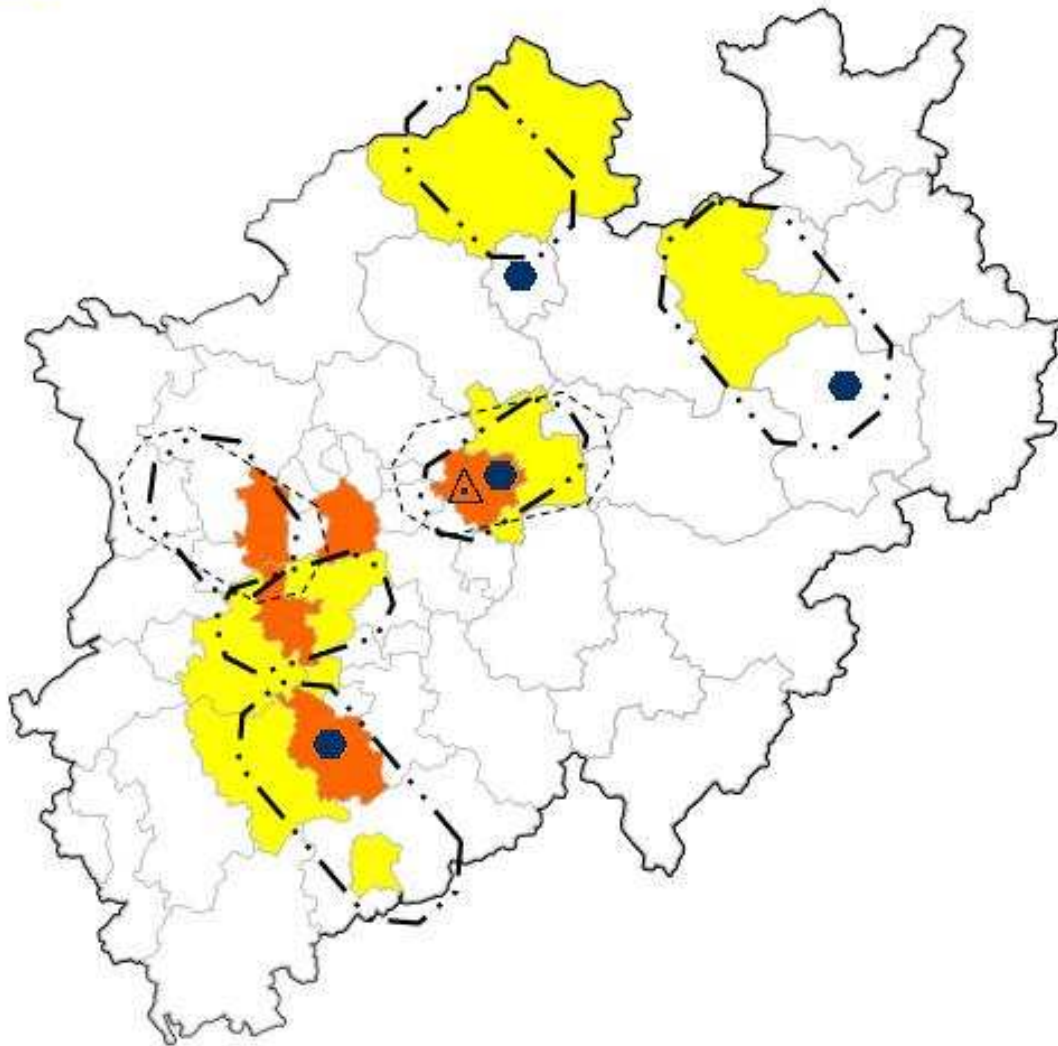
### ***Integrierte Logistiksysteme***

Die Logistikbranche insgesamt gilt als eine der führenden und wichtigsten Wirtschaftszweige des Landes NRW. Dementsprechend fördert die Landesregierung die Entwicklung der Branche mit der Initiierung von verschiedenen Aktivitäten. Aktuelle überregionale Bedeutung besitzt in diesem Zusammenhang die Landesinitiative Logistik NRW, die im März 2000 mit mehr als 100 Unternehmen gegründet wurde und schwerpunktmäßig auf die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen ausgerichtet ist. Im Rahmen der Landesinitiative werden u.a. branchenspezifische Logistikfragen diskutiert sowie die Herausforderungen der eLogistik. Logistik NRW muss dabei in einem größeren Zusammenhang betrachtet werden: Sie ist Bestandteil von mobil:nrw, der auch drei weitere Verkehrsinitiativen, ‚Nahverkehr NRW‘, ‚verkehrsinfo.nrw.de‘ sowie die ‚Initiative Bahn NRW‘ zuzurechnen sind. Unter dem Dach von mobil:nrw sollen Ideen zur Sicherung und Gestaltung der zukünftigen Mobilität in Nordrhein-Westfalen entwickelt werden. Darüber hinaus fördert die Landesregierung NRW zahlreiche weitere Aktivitäten, die insbesondere im Ruhrgebiet verankert sind.





## Integrierte Logistiksysteme in NRW

-  Mehr als 10.000 Beschäftigte
-  Mehr als 7.000 Beschäftigte



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
{ MPI, FHL, Leibniz-Institute, Großforschungseinr. }
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Netzwerk**

Nach Einschätzung der nordrhein-westfälischen Landesregierung weist die Logistikbranche in NRW dabei noch immer strukturelle Defizite auf, die die weitere Entwicklung der Branche hemmen. Dies gilt insbesondere für die mittelständischen Unternehmen, die durch eine Professionalisierung ihrer Kosten- und Leistungssituation, durch den Aufbau von Kooperationen sowie durch das Besetzen von Flexibilitätsnischen einen deutlichen Zuwachs erzielen könnten. Vor diesem Hintergrund ist es die zentrale Zielsetzung des ‚Management-Netzwerk NRW‘, in den kommenden Jahren leistungsfähige Managementansätze für den Mittelstand der Logistikwirtschaft zu entwickeln. Darüber hinaus werden Themen, die für die Branche zukünftig relevant sind, aufbereitet. Hierzu zählen Logistik-Controlling, Ressourcenplanung Finanzierung oder Marketing. Das Management-Netzwerk wird von einem Kuratorium gesteuert, das mit hochrangigen Vertretern aus Industrie- und Handel besetzt ist.

Der **Kölner Raum** (einschließlich des Erftkreises) wird zusammen mit den Städten Bonn und Leverkusen als *Rheinschiene* bezeichnet und lässt sich um Düsseldorf erweitern, das in diesem Zusammenhang wegen seines Flughafens eine besondere Bedeutung hat. Wird der Umfang der Beschäftigung der für die Branche Logistik und Transport relevanten Wirtschaftsgruppen zu Grunde gelegt, dann zeigt sich, dass die Stadt Köln inzwischen deutlich vor Düsseldorf sowie den Logistikzentren Duisburg und Dortmund rangiert. Hierin spiegelt sich wider, dass sich der Flughafen Köln-Bonn nach Frankfurt am Main zum zweitwichtigsten Umschlagsplatz für die Luftfracht in Deutschland entwickelt hat. Gemessen an den Verkehrseinheiten ist der Flughafen Köln-Bonn der fünftgrößte Verkehrsflughafen in Deutschland; gemessen nach Passagierzahlen liegt er an sechster Stelle.

Aufgrund des großen Einzugsgebiets, des fehlenden Nachtflugverbots sowie der vorhandenen verkehrstechnischen Infrastrukturausstattung wird dem Flughafen Köln-Bonn auch künftig ein großes Entwicklungspotenzial zugeschrieben. Des Weiteren besitzt die Stadt die Kölner Häfen, nach Duisburg der zweitgrößte Binnenhafen Deutschlands. Von hier aus erfolgen Transporte zu den Seehäfen in Rotterdam oder Antwerpen bzw. hierher werden Produkte aus Übersee angeliefert und umgeschlagen. Schließlich ist das Güterverkehrszentrum Eifel der größte Bahnhof im europäischen Binnenland für den kombinierten Ladungsverkehr. Im Bereich des schienengebundenen Verkehrs sind die Rheinbraun AG sowie die Häfen und Güterverkehr Köln AG (HGK) als Unternehmen tätig. In der Region Köln / Bonn zeigen sich auch interessante und zunehmend wichtiger werdende Verflechtungen zwischen der Medien- und IT-Branche und dem Logistikbereich, die als Potenzial für die weitere Entwicklung der Branche interpretiert werden können. In diesem Kontext sollten die Forschungs- und Ausbildungsmöglichkeiten an den Fachhochschulen Bonn-Rhein-Sieg und Köln sowie verschiedene Institute der Universität Köln erwähnt werden. Seit Herbst 2003 werden darüber hinaus an der Kölner Fachschule für Spedition und Logistik erstmalig Fachleute ausgebildet.

Die Stadt **Düsseldorf** ist insbesondere durch den Flughafen Düsseldorf International sowie auch durch die Neuss-Düsseldorfer Häfen von Bedeutung. Allein die Flughafen Düsseldorf GmbH beschäftigt rund 2.500 Personen; insgesamt, d.h. einschließlich der dort mehr als 200 ansässigen Firmen, ergibt sich eine Beschäftigungszahl von 13.000 Personen. Aufgrund seiner verkehrsgeographischen Lage besitzt der Flughafen eine ‚Scharnierfunktion‘ zwischen

der Rheinschiene und dem Ruhrgebiet. Gleichwohl ist seine Bedeutung als Standort für den Luftfrachtumschlag aufgrund des größeren Gewichts der Personenbeförderung im Land NRW deutlich geringer als die des Flughafens Köln / Bonn. Die weitere Entwicklung des Flughafens Düsseldorf wird schließlich durch die beiden gesellschaftlich konflikträchtigen Themen ‚Verlängerung der Südbahn‘ sowie ‚zeitliche Ausweitung der Flugbewegungen‘ beeinflusst werden.

Die Düsseldorfer Häfen haben durch die kürzliche Fusion der Häfen Neuss und Düsseldorf sowie der Gründung der Neuss-Düsseldorfer Häfen GmbH & Co. KG mit Sitz in Neuss an Bedeutung gewonnen, da hier nun in Bezug auf die Gesamtumschlagsleistung Deutschlands drittgrößter Binnenhafen entstanden ist. Nach eigenen Aussagen wird sich das Unternehmen perspektivisch neben dem traditionellen Umschlagsgeschäft im Stückgut- und Massengutbereich mehr und mehr auf zukunftssträchtigen höherwertige Logistiksegmente wie z.B. Car-Inishing, Packing-Center, Trailer-Leasing oder auch Container-Reparaturen konzentrieren.

Innerhalb des **Ruhrgebiets** sind für den thematischen Schwerpunkt Integrierte Logistiksysteme die drei Standorte Duisburg / Niederrhein, das östliche Ruhrgebiet sowie mit Einschränkung das mittlere Ruhrgebiet von zentraler Bedeutung. Duisburg / Niederrhein sowie das östliche Ruhrgebiet müssen hierbei besonders hervorgehoben werden; sie wurden bereits im Rahmen einer landesweiten Bestandsaufnahme Ende der 90er Jahre neben dem Kölner Raum zu den drei ‚logistischen Kraftzentren‘ des Landes Nordrhein-Westfalen gezählt – eine Zuschreibung, die im Wesentlichen aus der wirtschaftlichen Potenz der Standorte, nicht jedoch aus bereits existierenden Vernetzungen oder Cluster-Aktivitäten abgeleitet wurde. Aktuell hat die Landesregierung eine stärkere Zusammenarbeit der Häfen Duisburg und Dortmund angeregt. Aufgrund der bestehenden Potenziale in der Logistik haben sich die Industrie- und Handelskammern zu Dortmund bzw. Duisburg jedoch darauf verständigt, gemeinsam die Weiterentwicklung ihrer Logistikpotenziale durch die Verknüpfung transportlogistischer Themen mit den Zukunftsfeldern der eLogistik sowie der Informations- und Telekommunikationsbranche voranzutreiben.

Insgesamt weisen die drei genannten Standorte des Ruhrgebiets hinsichtlich der dominierenden Unternehmenstätigkeit bzw. des am Standort vorherrschenden logistischen Dienstleistungsangebots sowie auch in Bezug auf bestehende Profilierungsaktivitäten einen jeweils eigenständigen Charakter auf. Im Ruhrgebiet werden die drei genannten Logistikstandorte gemeinsam vom Ministerium für Wirtschaft und Arbeit und der Projekt Ruhr GmbH im Rahmen der Initiative ‚LogNetRuhr‘ vermarktet. LogNetRuhr betreibt hierzu eine so genannte ‚Zielkundenanalyse‘, wobei die Logistikknachfrage innerhalb einer Branche ermittelt wird, um auf dieser Basis gezielt unternehmensspezifische Logistikdienstleistungen anbieten zu können. Darüber hinaus war die Projekt Ruhr GmbH Mitte 2004 mit der Erarbeitung eines Masterplans für die Logistikwirtschaft im Ruhrgebiet befasst.

Die **Region Duisburg / Niederrhein** umfasst die Städte Duisburg, Krefeld und Moers sowie das Lippe Mündungsgebiet mit den Kommunen Wesel, Hünxe und Voerde. In diesem Raum befinden sich u.a. der größte europäische Binnenhafen, ein dichtes Netz von nichtbundeseigenen Bahnen sowie eine Vielzahl von Logistikdienstleistern, Großterminals von Speditionen

sowie Paket- und Frachtzentren. Allgemein kann der Wirtschaftsraum auch als die zentrale logistische Drehscheibe des Landes NRW bezeichnet werden, wobei die Stadt Duisburg eine besondere Bedeutung als Nahtstelle zwischen dem Ruhrgebiet und den Logistikstandorten entlang der Rheinschiene (Düsseldorf, Köln / Bonn) hat. Die Region Duisburg / Niederrhein weist dabei nicht nur Kompetenzen im Bereich der traditionellen Logistik, wie Transport, Umschlag und Lagerei auf, sondern auch Stärken in Bezug auf logistische Mehrwertdienstleistungen und eLogistik. Zu den wichtigsten Logistikstandorten zählen Logport, als Gesellschaft des duisport-Konzerns seit 1999 zuständig für die Entwicklung und Vermarktung des ehemaligen Krupp-Hüttenwerk-Areals im linksrheinischen Duisburg-Rheinhausen, die Ruhrorter Häfen, der Gewerbepark Hohenbudberg, Moers Pattberg, der Lippemündungsraum, das Logistik Dienstleistungszentrum und der LogistikGerwerbePark in Emmerich sowie schließlich das Euregionale Zentrum für Luftfahrt, Logistik und Gewerbe / Flughafen Niederrhein.

Die Region Duisburg / Niederrhein weist einige für die Logistikbranche herausragenden Forschungseinrichtungen auf. Für den Bereich der eLogistik ist in diesem Zusammenhang das Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) in Duisburg zu nennen, dessen Kompetenz insbesondere in den Feldern Bauelemente, Sensorik und Mikrosystemtechnik, Schaltungsentwurf sowie System- und Anwendungstechnik verortet ist. Ein Produktbereich des IMS stellt die Transpondertechnik zur drahtlosen Informationsübertragung dar, die gegenwärtig zu erheblichen Rationalisierungsschüben im Transport- und Lagerwesen beiträgt. An der Universität Duisburg Essen befindet sich der Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, Logistik und Verkehrsbetriebslehre. Zu den hier bearbeiteten Forschungsthemen zählen etwa die Implementierung von Supply Chain Management oder die branchenspezifische Anwendung von Logistikkonzepten. Daneben existiert an der Universität Duisburg Essen das Zentrum für Logistik und Verkehr (ZLV) als universitätsinternes Forschungs- und Lehrzentrum. Das ZLV agiert mit dem Ziel, durch das Angebot der Master-Studiengänge ‚Logistik-Management‘, ‚Technische Logistik‘ (Logistics and Traffic Engineering) sowie ‚Public Transport Management‘ das Themengebiet Logistik in der Region auszubauen. Des Weiteren sind die an der Universität Duisburg Essen im Institut für Physik verortete Stauforschung, das in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften verankerte Institut für Schiffstechnik und Transportsysteme (IST) sowie schließlich das an der Universität angegliederte Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung (RISP) in Duisburg mit der Projektgruppe Logistik und Dienstleistung (Prolog) zu nennen.

Bereits Mitte der 90er Jahre wurden – moderiert durch die Niederrheinische IHK Duisburg-Wesel-Kleve – Ansätze entwickelt, um vor dem Hintergrund der wachsenden Verkehrsanforderungen die Nachteile der räumlich getrennten Standorte mit einem gemeinsamen Verkehrslogistikkonzept zu überwinden. Aktuell zielen die Aktivitäten auf eine umfassende telematische Vernetzung der Anlagen und Systeme (Bahn, KLV, Häfen, Speditionsterminals etc.). Zu den wichtigsten Projekten zählen derzeit die ‚Logistik Initiative Duisburg Niederrhein‘, das ‚Kompetenz-Centrum-Logistik‘ sowie das ‚Data Warehouse Logistik Niederrhein‘. Die Logistik Initiative Duisburg Niederrhein zielt auf die Abstimmung und den Austausch der logistikorientierten Akteure, insbesondere hinsichtlich einer interdisziplinären Zusammenarbeit bei der Entwicklung von eLogistik-Lösungen. Darüber hinaus ist es ein zentrales Ziel,

den Standort nach außen darzustellen und zu vermarkten. Die Initiative ist ein Netzwerk ohne rechtlichen Rahmen, und ihre Mitglieder sind ausschließlich öffentliche Institutionen, wie etwa die Gesellschaft für Wirtschaftsförderung Duisburg mbH oder die Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg - Wesel - Kleve zu Duisburg. Das Kompetenz-Centrum-Logistik ist ein gemeinsames Projekt der IHK zu Duisburg und des Bildungszentrums der Wirtschaft am Niederrhein (BZW) und ist darauf ausgerichtet, die Wettbewerbsfähigkeit der Logistikwirtschaft in der Region durch die Bereitstellung von Qualifizierungs- und Beratungsangebote zu verbessern. Schließlich plant die IHK zu Duisburg in Zusammenarbeit mit einer Entwicklungsgesellschaft und der regionalen Logistikwirtschaft derzeit den Aufbau des Data Warehouse Logistik, ein Projekt, das auf die Erfassung und Präsentation des logistischen Profils sowie der branchenspezifischen Wertigkeit des Standortes abzielt. Das Data Warehouse Logistik ist eine internetbasierte Plattform, die interessierten Investoren Informationen zu den Logistikangeboten der Region zur Verfügung stellt. Darüber hinaus werden die für die Logistik-Wirtschaft zunehmend wichtiger werdenden Kompetenzen an der Schnittstelle zwischen Logistik- und IT-Wirtschaft im Regionalforum ‚eBusiness Duisburg-Niederrhein‘ des Unternehmervereins ‚ruhr networker‘ gebündelt.

Die **Region östliches Ruhrgebiet** umfasst die Städte Dortmund und Hamm sowie den Kreis Unna. Das östliche Ruhrgebiet stellt in Nordrhein-Westfalen das Zentrum der Handelslogistik dar, da hier zahlreiche, zum Teil deutschlandweit agierende Distributionszentren großer Warenhandelsgesellschaften angesiedelt sind. Die Stadt Dortmund gilt darüber hinaus landesweit als der wichtigste Standort für eLogistik und eCommerce, ein Profil, das aus dem regionalen Zusammentreffen von Handels-, Logistik und IT-Kompetenzen resultiert.

Im Bereich Forschung und Entwicklung hat das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund eine zentrale und überregional ausstrahlende Bedeutung. Das IML ist aktiv in Beratung, Planung, Entwicklung sowie Realisierung in allen Bereichen der Logistikkette. Hierzu zählen Förder-, Lager- oder Kommissionierungssysteme, Steuerung und Automatisierung, Simulation, Supply Chain Management, sowie Verkehrs-, Entsorgungs- und Verpackungslogistik. Darüber hinaus werden Fragestellungen der Materialflusstechnik, des Warehouse-Managements, der Prozessgeschäftsmodellierung, der simulationsgestützten Unternehmens- und Systemplanung sowie die Felder Verkehrssysteme und -management, Kreislaufwirtschaft und eBusiness bearbeitet.

Neben dem IML ist der im Jahre 2001 gegründete Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik an der Universität Dortmund (VSL) der Fakultät Maschinenbau eine wichtige Einrichtung für Forschung und Lehre mit den Schwerpunkten Güterverkehr und Verkehrslogistik. Zwischen dem Lehrstuhl und dem IML besteht eine enge Kooperation in Bezug auf Forschung und Technologietransfer, die durch die Besetzung der Leitungsfunktionen in Personalunion sowie durch die räumliche Nähe – der Lehrstuhl ist im selben Gebäude untergebracht wie das IML – fundiert wird. Der Lehrstuhl ist derzeit bestrebt, einen internationalen Kooperationsverbund mit Verkehrslogistikern aus Großbritannien, Spanien, Serbien, Schweden und Frankreich aufzubauen. Die gute Infrastrukturausstattung im Bereich von Forschung und Entwicklung in der Stadt Dortmund ist ein Grund dafür, dass sich eine große Anzahl an

eLogistik-Unternehmen am Standort angesiedelt hat. Mehr als 40 dieser Unternehmen sind allein Ausgründungen der Universität bzw. des IML.

Zur weiteren Stärkung des östlichen Ruhrgebiets als Standort der Logistikwirtschaft dürfte schließlich die derzeit von der SRH Learnlife AG – dem deutschlandweit viertgrößten privaten Bildungsträger aus Heidelberg – geplante Fachhochschule in Hamm beitragen, die sowohl mit einem Präsenzstudium Logistik als auch einem entsprechendem Fernstudium ausgestattet werden sollen.

Zur Stärkung des Standortes Dortmund, Hamm und Unna im Bereich der Logistik wurde im Jahre 2000, im Rahmen der Landesinitiative Logistik NRW die ‚Logistikinitiative östliches Ruhrgebiet‘ mit Beteiligung der Bezirksregierung Arnsberg, der Industrie- und Handelskammer zu Dortmund sowie einiger Logistik-Unternehmen gegründet. Das wichtigste Projekt der Initiative ist die in Hamm verortete Initiative ‚logsite‘. Aufgrund des zu erwartenden weiteren Wachstum in der Logistik-Branche forcieren die drei Wirtschaftsförderungsgesellschaften der an der Initiative beteiligten Städte zusammen mit der IHK zur Dortmund und mit Hilfe der Projekt Ruhr GmbH die aktive Vermarktung des östlichen Ruhrgebiets im Rahmen eines Public Private Partnership-Projektes. Operativ wird logsite durch das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund (IML) sowie einer ebenfalls in Dortmund ansässigen Beratungsgesellschaft unterstützt.

Neben logsite zählen zu den bedeutendsten Projekten des Standorts im Bereich der Logistikwirtschaft das Gründerzentrum ‚e-Port‘, das vom IML gegründete Qualifizierungszentrum ‚LogFactory‘, das automatische Lagersystem für Paketsendungen ‚Tower24‘, die ‚LogAgency‘ als Dienstleister für Online-Shop-Systeme sowie das ‚eLog-Center‘ als Beratungseinrichtung für Fragen des elektronischen Geschäftsverkehrs. Die für die Transport- und Logistikbranche zunehmend wichtiger werdenden IuK-Kompetenzen werden in Dortmund durch den Log-IT Club e.V., einer Plattform für Unternehmen an der Schnittstelle von Logistik- und IT-Wirtschaft, entwickelt.

Neben den genannten Regionen existieren im Land NRW weitere Standorte, die für den Schwerpunkt integrierte Logistiksysteme relevant sind. Hierzu zählen die Region Ostwestfalen-Lippe und das nördliche Münsterland. Das Charakteristische an diesen Standorten ist, dass sie zwar mehr oder weniger große unternehmerische Potenziale aufweisen, sie aber gleichwohl bisher nicht in dem Maße Netzwerkstrukturen gebildet haben, als dass sie als Logistikregionen bezeichnet werden könnten.

Daneben hat im Ruhrgebiet die Universität Bochum Bedeutung für den thematischen Schwerpunkt Integrierte Logistiksysteme. Am Institut für Konstruktiven Ingenieurbau werden Konzepte für den unterirdischen Transport von Gütern unter Einsatz von automatisierten Systemen entwickelt. Derartige Konzeptionen werden – wenngleich auch gegenwärtig noch kontrovers diskutiert – als mögliche Lösung der Verkehrsprobleme in Ballungsräumen wie dem Ruhrgebiet betrachtet. Darüber hinaus wird in den Städten Gelsenkirchen, Herne und Herten versucht, ein spezifisches Profil im Bereich der Last-Mile-Logistik aufzubauen.

Die **Region Ostwestfalen-Lippe** hat für den Bereich Logistiksysteme vor allem Bedeutung durch die dort ansässigen Anwenderbranchen Möbelindustrie und Maschinenbau. In der Region befinden sich eine Reihe von Unternehmen, deren Dienstleistungen weit über den eigentlichen Gütertransport hinausgehen und die insofern als integrierte Logistiker bzw. Systemanbieter zu betrachten sind. In diesem Kontext werden u.a. unternehmensinterne und auch übergreifende Projekte realisiert, wenngleich diese keine formalisierte Netzwerkstruktur aufweisen und deshalb in der Öffentlichkeit weniger stark wahrgenommen werden, als Projekte in anderen Regionen.

Für Forschung und Entwicklung im Bereich der Logistik ist das in Paderborn im Jahre 1998 gegründete Fraunhofer Anwendungszentrum Logistikorientierte Betriebswirtschaft (ALB) von besonderer Relevanz. Es befasst sich mit allen technisch-betriebswirtschaftlichen Fragen, die bei der Gestaltung und Durchführung von inner- und überbetrieblichen Produktions- und Logistikprozessen auftreten. Die Forschung erfolgt in Kooperation, sowohl mit Unternehmen aus den verschiedensten Bereichen der Wirtschaft, als auch mit anderen Forschungseinrichtungen. Eine fachliche Ergänzung findet sich an der Fachhochschule Lippe und Höxter mit dem Studiengang Logistik am Standort Lemgo. Ein herausragendes Projekt mit überregionaler Ausstrahlungskraft stellt an der Universität Paderborn die ‚Neue Bahn Technik‘ dar, eine Forschungsinitiative zur Entwicklung eines modularen Bahnsystems, das moderne Fahrwerkstechnologie mit den Vorteilen des Transrapid bei Nutzung der bestehenden Bahntrassen zu vereinen sucht.

Im **nördlichen Münsterland** findet sich ein weiterer Schwerpunkt der Logistik in NRW. Der Flughafen Münster-Osnabrück, die Unternehmenszentrale einer der größten Anbieter von Logistiksystemen in Deutschland sowie auf die dortigen Branchen bezogene Logistiker kennzeichnen diese Region. Das dort ansässige Großunternehmen ist hierbei von besonderer Relevanz, da es gemeinsam mit verschiedenen Global Playern der LuK-Branche Lösungen für integrierte Logistiksysteme entwickelt; zunehmende Bedeutung hat inzwischen auch der logistikspezifische Beratungsbereich erhalten, etwa die rechnergestützte Vorfeldsimulation von Warenströmen als Grundlage für Standortentscheidungen von Unternehmen. Im F&E-Bereich ist in der Region der Master-Studiengang Logistik an der Fachhochschule Münster hervorzuheben. Das Konzept für diesen Studiengang wurde in Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen entwickelt, die zugleich Träger einer Stiftungsinitiative sind. Ein ‚Netzwerk Logistik‘ wurde von der Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen gegründet. Besondere Schwerpunkte dieses Netzwerkes sind der Elektronische Geschäftsverkehr sowie aktuelle Entwicklungen im Bereich eLogistik.

### 3.2.3 Handlungsbedarf

Die hier in dem strategischen Handlungsfeld Verkehrssysteme zusammengefassten thematischen Schwerpunkte werden zusammenwachsen, dies bestätigen auch die Expertengespräche. Allerdings wird diese Entwicklung wesentlich länger dauern, als die einst optimistischen Prognosen und auch Visionen vermuteten. Dies zeigen nicht zuletzt die jüngsten Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Toll-Collect. Bei der Entwicklung integrierter Verkehrssysteme sind andere Regionen mit Standorten von Fahrzeugherstellern bereits länger als NRW aktiv – vor allem der Raum um Stuttgart, Südostniedersachsen und Berlin –, ohne dass ihnen in diesem Feld bisher wirklich der Durchbruch gelungen ist.

Die Stärke Nordrhein-Westfalens liegt im überregionalen Vergleich eher bei der Entwicklung und Umsetzung von Logistiksystemen und als Logistikstandort, ebenso in der für telematische Anwendungen zentralen Telekommunikation. Im Bereich der Verkehrselektronik hat NRW in den vergangenen Jahren deutlich aufgeholt, aber auch in diesem Zusammenhang ist der in sich stark vernetzte Raum um Stuttgart führend. Die Stärken des Landes NRW können sich perspektivisch dann optimal entfalten, wenn eine Vernetzung der bislang noch getrennten Kompetenzen realisiert werden kann. Hierbei sollten jedoch nicht unbedingt die großen Verkehrsleitprojekte im Mittelpunkt stehen, die schon seit längerer Zeit im europäischen Verbund vorangetrieben werden, sondern hier bieten sich eher regionale Initiativen und Modellprojekte an.

Konkret wären gegenwärtig folgende Vernetzungsmöglichkeiten denkbar: Im Bereich der Kfz-Elektronik sowie auch im Kontext mit zukünftigen Anforderungen durch neue Verkehrssysteme ergibt sich ein starker Vernetzungsbedarf zwischen den Zulieferunternehmen, die zu einem immer größeren Teil der Wertschöpfung beitragen und darüber hinaus zunehmend F&E-Dienstleistungen für die Hersteller erbringen (müssen). Hieraus resultieren besondere Risiken, weil nicht alle der vielen mittleren und kleineren Unternehmen über eigene und breit ausgebaute Forschungs- und Entwicklungskompetenzen bzw. -Ressourcen verfügen, so dass eine gewisse Aufgabenteilung zwischen den Unternehmen oder auch zwischen einzelnen Netzwerken (s.u.) sinnvoll, wenn nicht sogar perspektivisch zwingend erforderlich ist.

Darüber hinaus ergeben sich durch die veränderte Aufgabenteilung zwischen Herstellern und Zulieferern sowie durch die Verkürzung der Produktzyklen neue Investitionsrisiken, die sich durch Netzwerkbildung strategisch auf mehrere Unternehmen verteilen lassen. Die von der IHK Köln initiierte Initiative Automotive Rheinland ist hier ein Beispiel, dass es zum Teil auch des externen Anstoßes bedarf, um notwendige Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen zu forcieren.

Weiterhin ist erkennbar, dass einzelne Netzwerke in Nordrhein-Westfalen regional einen relativ engen Fokus besitzen. Dies erklärt sich zum Teil aus technischen Spezialisierungen, die nicht gleichermaßen in der regionalen Nachbarschaft vorhanden sind. Dennoch sollten in diesem Kontext die Möglichkeiten zu einer komplementären Zusammenarbeit von regionalen Aktivitäten bedacht werden – so etwa zwischen dem CARTEC-Netzwerk in Lippstadt und den Unternehmen der südwestfälischen VIA-Initiative.



Bezogen auf die Logistik sind einzelne Gesprächspartner der Ansicht, dass die Aktivitäten noch zu sehr auf den einheimischen Markt fokussiert sind. Das betrifft auch die auf Logistik spezialisierten Beratungsunternehmen, die die internationale Ausrichtung der Unternehmen eigentlich voranbringen könnten.

Schließlich kämpft die Logistikbranche in NRW seit Jahren mit personellen Engpässen. Aufgrund der technologischen Aufwertung von logistischen Dienstleistungen durch den Einzug von Informations- und Kommunikationstechnologien (z.B. eBusiness) sowie durch die Globalisierung der Märkte haben sich die Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den letzten Jahren stark erhöht und werden auch in Zukunft weiter ansteigen. Branchenuntersuchungen haben gezeigt, dass es nicht nur kleinere Unternehmen sind, die eine entsprechende Personalentwicklung vernachlässigen bzw. hierfür nicht die notwendigen Ressourcen bereitstellen (können), sondern durchaus auch mittelgroße Systemlogistiker. Verschiedene Beispiele von Ausbildungsverbänden im Rahmen von Unternehmensnetzwerken zeigen hier Perspektiven auf, wie dieses Defizit im Bereich des Humankapitals beseitigt bzw. gemildert werden kann.

In Bezug auf Forschung und Entwicklung wurde in den letzten Jahren verschiedentlich ein Defizit beim Transfer der Ergebnisse in die Praxis konstatiert. Geht man davon aus, dass die Verkehrselektronik die gemeinsame technologische Klammer der Automobil- und Logistikbranche darstellt, dann wäre die Schaffung eines Forums, in dem Forschungsunternehmen, Kfz-Elektrikunternehmen, Telekommunikationsunternehmen und Logistiksystemanbieter gemeinsam zukünftige Handlungsfelder entwickeln, ein strategisch ausgerichteter Aktionsbereich.

### **3.3 Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen**

Durch die Weiterentwicklung medizinischer Heilverfahren auf Basis neuer biotechnologischer und gentechnischer Erkenntnisse sowie durch neue chirurgische und therapeutische Möglichkeiten ist in den letzten Jahren ein erhebliches Wachstumspotenzial entstanden. Mit Hilfe moderner biotechnologischer Verfahren wie DNA-Techniken, Biochips oder Gentechnik werden neue Produkte und Verfahren erforscht und entwickelt. Medizintechnische Erzeugnisse unterstützen in ihrer breiten Differenzierung zudem Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation der gesamten Gesundheitsversorgung. Diesen auf die medizinische Versorgung und Heilung bezogenen Produkte und Verfahren werden aufgrund ihrer rasanten technologischen Entwicklung hohe Wachstumschancen eingeräumt. Die steigende Nachfrage ergibt sich jedoch nicht nur aus der Hoffnung auf Heilung, sondern auch aus den anstehenden demographischen Veränderungen unserer Gesellschaft (alternde Gesellschaft) und einem allgemein steigenden Gesundheitsbewusstsein.

Für die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren spielen neben medizinischen Entwicklungen und Anwendungen die Erkenntnisse der Biologie, der Chemie, Physik und der Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle. Neben biotechnologischen und gentechnischen Verfahren sind zunehmend Chip-Technologien, die Bioinformatik, die Nanotechnologie und die Mikrosystemtechnik als Querschnittstechnologien bedeutsam, aber ebenso spielen optische Technologien, Bildgebungsverfahren, Simulationstechnologien und neue Materialwissenschaften vor allem für die Medizintechnik eine entscheidende Rolle. Diese Vielfalt an Technologien und Fachdisziplinen zeigt, dass gerade die Verbindung dieser Disziplinen neue Erkenntnisse und eine schnelle Umsetzung von Innovationen in Verfahren und Produkte ermöglicht.

Die Stärken NRW, auf denen dieses strategische Handlungsfeld beruht, fußen einerseits auf einer Forschungs- und Entwicklungstätigkeit sowohl in der medizinischen Forschung als auch in den genannten naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten. Diese Kompetenzen sind in diesem strategischen Handlungsfeld entsprechend der hohen Bedeutung von F&E eine besonders wichtige Voraussetzung.

Andererseits findet sich in NRW bereits eine breite, hier relevante, Wirtschaftsstruktur: Nach einem engen Branchenverständnis sind etwa 130 Biotechnologie- und 300 Medizintechnikunternehmen in NRW ansässig. Durch den Bioregio-Wettbewerb wurde schon früh die Entwicklung und Förderung der Biotechnologie eingeleitet. Ein über Jahre gewachsenes Umfeld von Unternehmen und Instituten, die biotechnologische Verfahren und Produkte entwickeln, bildet heute einen starken und stabilen Rahmen der Biotechnologie in NRW – sowohl in der Forschung und Entwicklung als auch in Bezug auf die Unternehmen. Diese Stellung macht sich u.a. durch einzelne regionale Kerne bemerkbar, in denen sich v. a. Unternehmen der Biotechnologie in Nachbarschaft zur Forschung konzentrieren.

Weiterhin zeigen sich die Stärken in der Bedeutung einzelner Wirtschaftsbereiche der Medizintechnik, wie der Herstellung von Behindertenfahrzeugen, chirurgischer Instrumente oder technologisch hoch komplexer Geräte. Gerade in diesem Bereich sind komplementäre Bran-

chen, aus denen Teilkompetenzen in die Entwicklung medizintechnischer Produkte geflossen sind, von besonderer Relevanz. Hierzu zählen vor allem die Elektrotechnik, der Maschinenbau, aber auch die Stahl-, Metall- und Kunststoffindustrie. Die Stellung NRW in diesem Sektor manifestiert sich zudem im leicht überdurchschnittlichen Anteil an Patenten bei medizinischen, zahnärztlichen und kosmetischen Präparaten. Ganz allgemein kann das Land außerdem von einem insgesamt überdurchschnittlichen Wachstum der Gesundheitswirtschaft profitieren.

Mit Blick auf die gesellschaftlichen und technologischen Trends und die Stärken NRW umfasst das strategische Handlungsfeld nicht die allgemeine Gesundheitswirtschaft, deren Modernisierungs- und Umstrukturierungsprozess allen Regionen und Ländern bevorsteht. Vielmehr gilt es hier, die Chancen zu nutzen, durch wissenschaftliche, technologische und technische Entwicklungen Verfahren und Produkte zu schaffen, die über die Region hinaus umgesetzt und vermarktet werden können. Entsprechend umfasst das strategische Handlungsfeld die Entwicklung und Herstellung von Produkten und Verfahren in der Gesundheitswirtschaft auf Basis medizintechnischer und biotechnologischer Entwicklungen. Aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsbereiche und Branchenbezüge lassen sich dabei die beiden thematischen Schwerpunkte

- **die Medizintechnik sowie**
- **Biotechnologische Verfahren und Produkte**

unterscheiden. Die **Medizintechnik** ist ein multidisziplinäres und thematisch weit gespanntes Wissenschafts- und Anwendungsfeld, das eine breite Palette von Geräten und technischen Hilfsmitteln im gesamten Spektrum der Gesundheitsversorgung umfasst. Darunter fallen Standarderzeugnisse, einfache Hilfsmittel und chirurgische Instrumente (Hör- und Gehhilfen, Verbandsmaterial, Laborgeräte), aber auch technologisch hoch komplexe Geräte (Ultraschall, Herzschrittmacher, EEG) und Implantate aus neuen Biomaterialien. Bei den Hightech-Produkten und Verfahren sind insbesondere die Schnittstellen zwischen Medizintechnik und neuen Materialien, Nanotechnologie und IT von Interesse, die neue Anwendungsfelder in der Medizintechnik eröffnen. Die Produkte der Medizintechnik lassen sich aufgrund ihres ‚Gefährdungspotenzials‘ und damit der Notwendigkeit, diese einer Produktprüfung zu unterziehen, in drei Kategorien gliedert, die in gewissem Maße die Abstufung vom einfachen Produkt zum technologie- und forschungsintensiv hergestellten Hightech-Produkt wiedergeben. Eine Erläuterung dazu findet sich im Anhang 6. Medizintechnische Geräte zeichnen sich im Gegensatz zu biotechnologischen Anwendungen, die meist eine pharmakologische Wirkung haben, durch ihre physikalische Wirkung aus. Charakteristisch für die Medizintechnik in Nordrhein-Westfalen ist bisher eher eine breite Fächerung der Felder als eine hohe Spezialisierung.

Im Schwerpunkt **Biotechnologische Verfahren und Produkte** stehen Diagnoseverfahren und die Entwicklung von therapeutischen und pharmakologischen Wirkstoffen im Mittelpunkt. In dem noch stark von Grundlagenforschung dominierten Bereich hat die integrierte Forschung und Entwicklung daher auch in den Unternehmen einen hohen Stellenwert. Nach der

Definition der modernen Biotechnologie der OECD werden unter der Biotechnologie alle innovativen Methoden, Verfahren oder Produkte verstanden, die die Nutzung von lebenden Organismen oder ihrer zellulären und subzellulären Bestandteile beinhalten, ebenso wie die kommerzielle Umsetzung von biologischen Erkenntnissen. Mit Hilfe moderner biotechnologischer Verfahren wie DNA-Techniken, Biochips oder Gentechnik werden neue Produkte (Therapeutika, Impfstoffe etc.) und medizinische Verfahren (molekulare Diagnostik) möglich. Entsprechend der Ausrichtung dieses strategischen Handlungsfeldes auf medizinische Anwendungen, fokussiert dieser Schwerpunkt die ‚rote‘ Biotechnologie. Diese hat gegenüber der ‚grünen‘ Biotechnologie (Pflanzen) medizinische Anwendungen zum Ziel. Neben der Entwicklung der Produkte und der erforderlichen Plattformtechnologien ist jedoch auch die Produktion von Wirkstoffen durch genetisch veränderte Tiere und Pflanzen eingeschlossen.

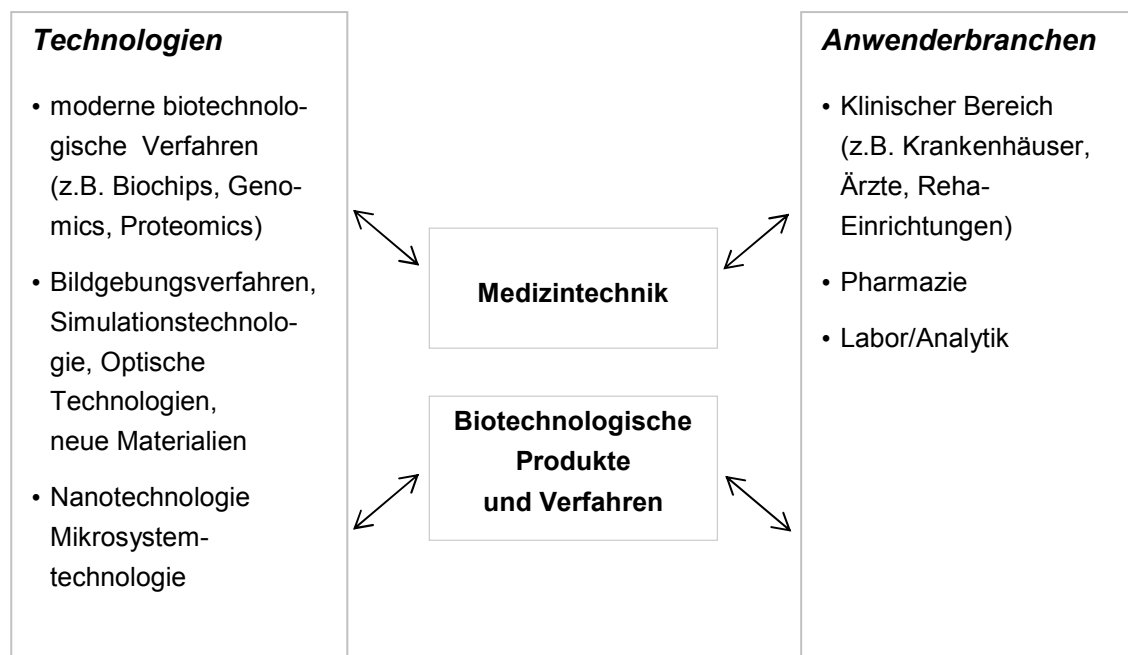
Potenzielle Anwendungsbereiche sind alle Felder der Medizin und der Gesundheitswirtschaft, wobei der klinische Bereich und die Pharmazie im Mittelpunkt stehen. Verbesserte Diagnoseverfahren sowohl durch Neuentwicklungen der Medizintechnik als auch biotechnologischer Verfahren, neue Heilungsmethoden durch chirurgische oder medikamentöse Produkte oder auch neue Methoden der Chirurgie durch verbesserte Operationstechniken und neue Biomaterialien gehen damit einher. Der Bereich Labor / Analytik ist sowohl Anwendungsbereich als auch notwendiges Element des strategischen Handlungsfeldes. Die Unternehmen dieser Bereiche werden gleichermaßen als Dienstleister in der Kette der Forschung und Entwicklung sowie in der Anwendung benötigt.

Neuen Produkten und Verfahren in der Medizin – seien es biotechnologische oder medizintechnische – werden hohe Wachstumschancen eingeräumt, auch wenn sich die Quantität dieses Wachstums in ihrem Ausmaß nicht mit dem anderer Branchen vergleichen lässt. Nach dem starken Wachstum der deutschen Biotech-Industrie seit Mitte der neunziger Jahre ist seit 2003 erstmals eine Stagnation bzw. ein leichter Rückgang der Zahl der Unternehmen und der Mitarbeiter zu verzeichnen. Die erwartete Phase der Konsolidierung der Biotech-Branche hat damit in Ansätzen begonnen. Doch trotz eines verringerten Risikokapitalvolumens und der Konzentration auf die wirklich erfolgreichen Unternehmen, wird der Biotechnologie als Querschnitts-, aber auch als Anwendungsbranche eine positive Zukunft vorhergesagt. In unseren Gesprächen wurde bestätigt, dass die Potenziale der Biotechnologie insbesondere im Pharmabereich noch lange nicht ausgereizt sind und die Pharmaindustrie immer neue Fragen an die Biotech-Firmen stellen wird. Eine zunehmend enge Kooperation von Biotech-Unternehmen mit Pharmaunternehmen verdeutlicht eine neue Arbeitsteilung der Forschung und Entwicklung in diesem Segment.

Im Bereich der Medizintechnik werden vor allem von neuen oder noch jungen Geschäftsfeldern im hochtechnologischen Bereich Wachstumsimpulse ausgehen, so z.B. von der weiteren Verbesserung der bildgebenden Verfahren, der verstärkten Nutzung der Telemedizin, fortschreitender Miniaturisierung, der Möglichkeit hochpräziser, minimalinvasiver Eingriffe in interventioneller Radiologie und der Weiterentwicklung der Robotik. Ein Nachfrageimpuls wird dabei vom wichtigsten Abnehmer, aber auch Kooperationspartner der Entwicklung medizintechnischer Produkte ausgehen, den Krankenhäusern.

## **Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen – Thematische Schwerpunkte, Technologiebezüge und Anwenderbranchen**

**Entwicklung neuer oder verbesserter Verfahren und Produkte für  
medizinische Anwendungen, die sich zumeist durch eine hohe  
technologische Basis auszeichnen**



### **3.3.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht**

Die folgende Übersichtskarte spiegelt die beschriebene Strukturierung des Feldes wider: je nach Ausrichtung und Spezialisierung – unterschiedlich stark von den wirtschaftlichen bzw. wissenschaftlichen Kompetenzen geprägt – kristallisieren sich die wichtigsten Standorte Nordrhein-Westfalens heraus. Die meisten dieser Standorte mit regionaler Ausprägung decken beide Schwerpunkte ab. Daher bestimmen auch die Regionen die Gliederung dieses strategischen Handlungsfeldes und nicht die beiden Schwerpunkte. Durch die gemeinsame Basis der Medizin als wichtige technologische Kompetenz ist die Überschneidung der stärksten Regionen dieses strategischen Handlungsfeldes zwangsläufig. Auch kann es gerade im hochtechnologischen Bereich der Medizintechnik eine enge Verknüpfung mit der Biotechnologie geben. In den meisten Fällen, in denen eine Überschneidung vorkommt, dominiert jedoch einer der beiden Schwerpunkte deutlich – zumeist sind dies die biotechnologischen Verfahren und Produkte. Nur in den Fällen, in denen eine annähernd gleiche Bedeutung der Schwerpunkte vorliegt, ist in der Übersichtskarte die Region durch eine Schraffierung gekennzeichnet.

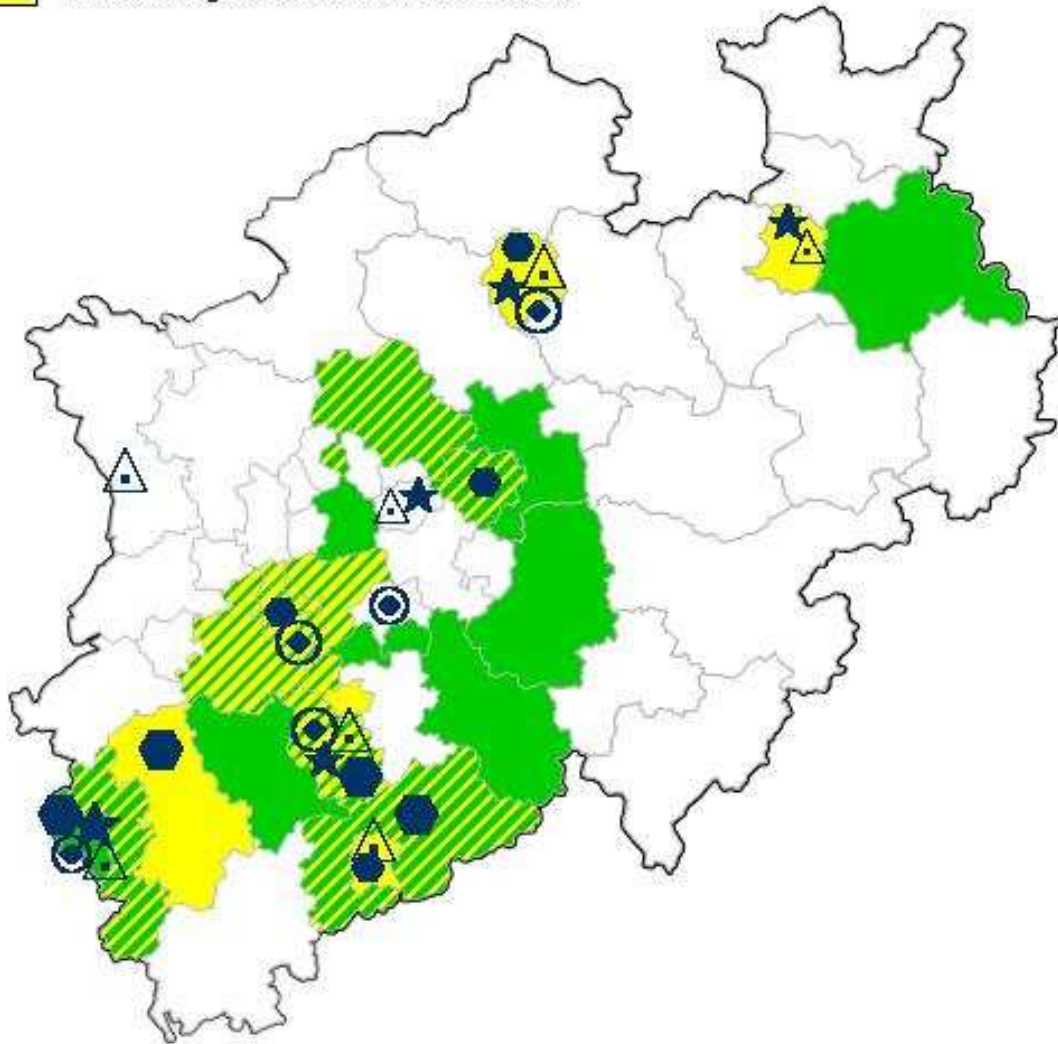
In den Detailkarten sind die wirtschaftlich stärksten Städte und Kreise Nordrhein-Westfalens durch farbliche Unterlegung gekennzeichnet. Sowohl im Schwerpunkt Medizintechnik als auch im Schwerpunkt Biotechnologische Verfahren und Produkte wurde dazu der Indikator ‚Anzahl der Unternehmen‘ herangezogen. Der Indikator ‚Anzahl der Unternehmen‘ wird häufig verwendet, da gesicherte Zahlen über Beschäftigte nicht vorliegen. Als Datenbasis wurde zur Sicherung der Objektivität auf Unternehmen zurückgegriffen, die in deutschlandweiten Verbänden bzw. Datenbanken erfasst sind (Quellen siehe Anhang 5). Diese Quellen wurden verwendet, um eine zu starke NRW-Perspektive – und damit oft eine Rheinland-lastige Perspektive – zu vermeiden. Eine Auswertung von Unternehmensdaten NRW-spezifischer Quellen und regionaler Quellen bestätigen das durch die gewählten Indikatoren gezeichnete Bild.

Neben der Stärke der wirtschaftlichen Aktivitäten enthalten die Detailkarten auch Informationen über Patentanmeldungen, Netzwerkaktivitäten, Forschungs- und Entwicklungsinstitute und Sonderforschungsbereiche. Aufgrund der hohen Bedeutung der F&E in diesem Handlungsfeld haben diese Indikatoren einen gleichrangigen Einfluss auf die Definition der stärksten Regionen (schwarze Umrandung) wie die Stärke der wirtschaftlichen Aktivitäten.

Im Schwerpunkt Medizintechnik zeichnen sich entsprechend der Produktkategorien zwei unterschiedliche Regionstypen ab: einerseits die stark durch traditionelle Branchen geprägten Regionen (Standard- und Reha-Produkte, einfache chirurgische Instrumente etc.) und andererseits die durch die Verbindung spitzemedizinischer und hochtechnologisch-medizintechnischer Forschung geprägten Regionen. Die Entwicklung dieser Produkte findet z.T. sehr anwendungsnah in (Universitäts-)Kliniken statt und ist folglich stark an Forschungs- bzw. medizinische Hochschulstandorte gebunden. Die Spezialisierung auf eine der beiden Kategorien schließt zwar nicht das Vorhandensein und das Tätigsein in der andern Kategorie aus, dennoch sind in den Regionen NRWs eindeutige Schwerpunkte in der einen oder der anderen Kategorie zu erkennen. Auch diese Differenzierung ist in den Karten durch farbliche Abstufungen kenntlich gemacht.

## Medizintechnische und Biotechnologische Anwendungen in NRW

- Medizintechnik
- Biotechnologische Verfahren und Produkte



### Legende

- Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
- Sonderforschungsbereich**
- Patente**
- Kompetenznetz (BMBF)**

Flächen sind nicht als Abbild der gesamten Flächenausdehnung zu verstehen, sondern nur als Orientierungspunkt zu verstehen.

Betrachtet man die regionale und sektorale Verteilung der Kompetenzen dieses strategischen Handlungsfeldes, so fällt zunächst vor allem die starke Konzentration von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen auf. Es kristallisiert sich das Rheinland mit vier Regionen sowie die Regionen Münster und Bielefeld heraus. Das Rheinland bildet die lose Klammer um die mit allen Kompetenzen ausgestatteten Regionen Aachen, Bonn, Düsseldorf und Köln. Hier finden sich neben einer breiten Vielfalt an Biotech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen eine sowohl produktorientierte als auch hochtechnologische und forschungsintensive Medizintechnik.

Neben dem Ruhrgebiet, das auf geringerem Niveau ebenfalls die verschiedenen Kompetenzen abdeckt, fallen vor allem die Regionen um die Kerne Münster und Bielefeld auf, die beide über biotechnologische Kompetenzen vor allem im wissenschaftlichen Bereich verfügen. Teilweise sind auch medizintechnische Kompetenzen erkennbar: zum einen auf technologischer Ebene (Region Münster), zum anderen auf Produktebene (Ostwestfalen-Lippe). Als weiterer starker Standort zeichnet sich eine Region aus, die vom Bergischen Städtedreieck über Teile der bergischen Kreise bis in den Märkischen Kreis reicht. Diese Region unterscheidet sich strukturell von den anderen Regionen, da die Medizintechnik die Basiskompetenz bildet und vorrangig auf den unternehmerischen Stärken der Region beruht.




Insgesamt lässt sich feststellen, dass dieses strategische Handlungsfeld seine Stärken in weitaus größerem Umfang aus der Forschung generiert und damit insgesamt nicht so beschäftigungswirksam ist wie die anderen strategischen Handlungsfelder. Die hier als stärkste Regionen NRWs beschriebenen Standorte zeichnen sich daher mit Ausnahme des Bergischen Lands alle durch starke Forschungs- und Entwicklungskompetenzen aus. Außer in Bielefeld ist als einer der Kerne immer eine medizinische Fakultät bzw. eine Universitätsklinik vorhanden. Durch eine jeweils spezifische Kombination und Integration vorhandener Institute und Forschungseinrichtungen verschiedener Disziplinen konnte es zu einer Schwerpunktbildung kommen, so die Medizintechnik in Aachen oder die Nanobiotechnologie in Münster. Die Gespräche vor Ort haben gezeigt, dass die Universitäten und das universitäre Umfeld sehr stark als Nährboden, Impulsgeber und oftmals als Leitinnovator agieren.

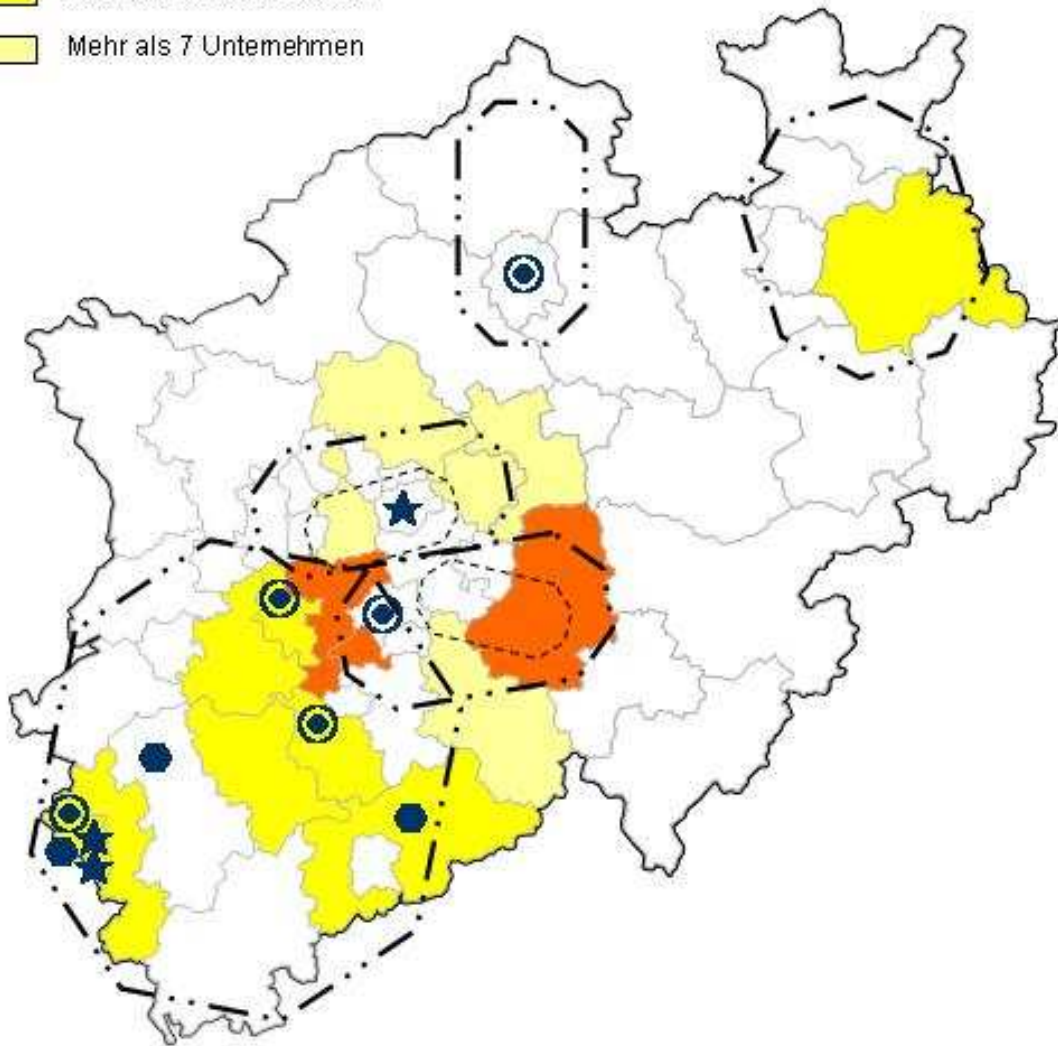


### **3.3.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung**

Das Land NRW hat die Stärken des hier beschriebenen Handlungsfeldes schon seit einigen Jahren im Blick und versucht gezielt, diese zu fördern. Dies macht sich neben einer konsequenten Gründungsförderung, vor allem durch den Versuch bemerkbar, durch Netzwerkbildung Synergieeffekte zu erzielen – sowohl im Bereich der Biotechnologie als auch der Biomaterialien und der Medizintechnik. Die Life Science Agency bündelt dabei seit Mitte 2003 die spezialisierten und ebenfalls landesweit agierenden Netzwerke der Bereiche Biotechnologie (die Bio-Gen-Tec NRW, nur bis Frühjahr 2004), Medizintechnik (MeTNet NRW) und Pharmazie (HealthCare NRW) mit dem Ziel, den Standort NRW als weltweiten Akteur zu positionieren. Die Arbeitsgemeinschaft Biomaterialien NRW e.V., eine durch das Land unterstützte Initiative der wissenschaftlichen Forschung, will durch Kooperationen und Wissenstransfer zukunftsweisende und wettbewerbsfähige Medizinprodukte schneller als bisher zur Marktreife bringen. Als generelle Standortfaktoren, die zum Wachstum dieses Feldes beigetragen haben, sind die in NRW etablierte Pharmaindustrie und für den Medizintechnikbereich traditionelle Industrien wie die Elektrotechnik, der Maschinenbau und die Metall-, Kunststoff- und Möbelindustrie zu nennen. In den Gesprächen wurde deutlich, dass gerade im Bereich der Biotechnologie das Matching zwischen Pharmaindustrie und Biotech-Firmen nach wie vor wichtig ist, um auf der einen Seite neue Technologien, auf der anderen Seite finanzkräftige Partner zu finden.

## Medizintechnik in NRW




-  Mehr als 15 Unternehmen
-  Mehr als 10 Unternehmen
-  Mehr als 7 Unternehmen

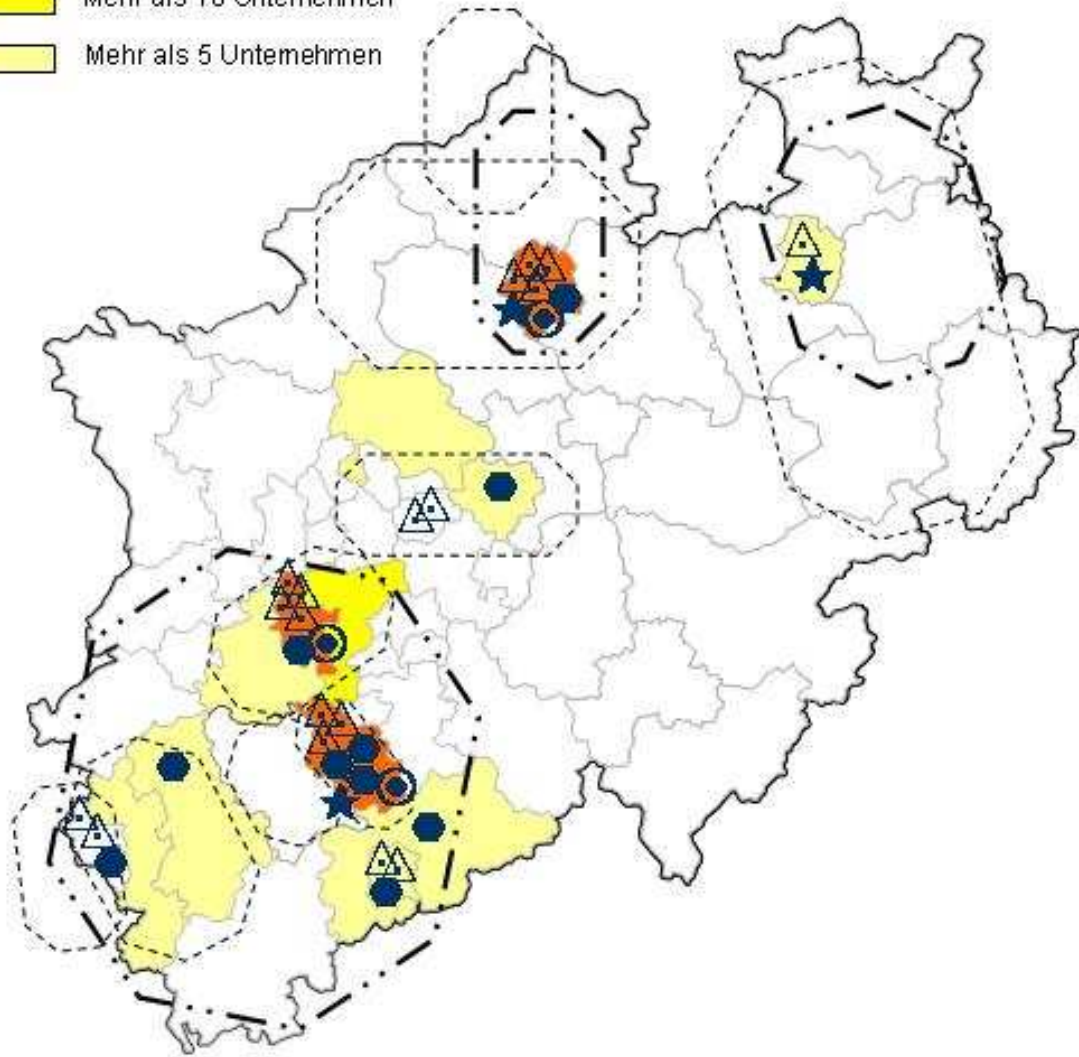


### Legende


-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

## Biotechnologische Verfahren und Produkte in NRW

-  Mehr als 15 Unternehmen
-  Mehr als 10 Unternehmen
-  Mehr als 5 Unternehmen



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

Die stärkste Konzentration von Regionen, die dieses strategische Handlungsfeld prägen, ist im **Rheinland** verortet. Mit den Ankerpunkten Aachen, Bonn, Düsseldorf und Köln reicht die Ausdehnung dieser Regionen bis nach Wuppertal, Krefeld und in den Rhein-Sieg-Kreis. Aus strategischer Perspektive Nordrhein-Westfalens ist es sinnvoll, das Rheinland trotz oder gerade wegen seiner Größe und Vielfalt als Einheit zu begreifen, da es sich sowohl komplementär als auch konkurrierend zueinander verhält. Mit den unterschiedlich spezialisierten Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen, aber auch mit etablierten Kooperationen der Hochschulen und lokalen Netzwerken der Region zeigt sich ein wettbewerbsfähiger und integrierter Standort. So existiert seit 2003 das Netzwerk BioRiver, das als bisher loser Arbeitskreis jedoch noch keinen Netzwerkcharakter aufweist. Die Vernetzungsaktivitäten finden vielmehr in den einzelnen Regionen statt. Die Stärken der Forschung im Rheinland reichen von biotechnologischen Plattformtechnologien, über die Neurowissenschaften, Diabetesforschung, Tumor-, Infektions- und Entzündungsforschung sowie der Genetik bis zu den Biomaterialien und der Medizintechnik. Diese Vielfalt spiegelt sich in den Unternehmensgründungen der letzten Jahre wider und wird durch etablierte Unternehmen der Region komplettiert und unterstützt: in Bezug auf biotechnologische Verfahren und Produkte durch große internationale Pharma- und einige auf dem Weltmarkt tätige Biotechnologieunternehmen und hinsichtlich der Medizintechnik durch Unternehmen mit Ingenieurs- und Werkstoffbezug. Dies manifestiert sich auch deutlich in der Zahl der Patentanmeldungen: Innerhalb NRWs kommen mit Abstand die meisten Anmeldungen aus den hier relevanten Kategorien (siehe hierzu Anhang 7) aus Düsseldorf und Köln. Zur Unterstützung von Aus- und Neugründungen haben die Regionen des Rheinlandes ein umfassendes Infrastrukturangebot geschaffen, das 18 Technologieparks mit unterschiedlicher Ausstattung an Labor- und Geschäftsräumen umfasst.

Für eine detaillierte Beschreibung der Kompetenzen im Rheinland werden im Folgenden die einzelnen Regionen betrachtet. Diese haben mit ihrer jeweiligen Spezialisierung eigenständige Profile herausgebildet und erstrecken sich über die vier Universitätsstädte zusammen mit jeweils benachbarten Städten und Kreisen.

Wie in allen Regionen des Rheinlandes, sind in der **Region Aachen** integrierte sektorale, technologische und organisatorische Kompetenzen vorhanden, die sich neben der Stadt und dem Kreis Aachen auch im Kreis Düren verorten lassen. Dabei liegen die Schwerpunkte vor allem auf den Bereichen Biomaterialien, Medizintechnik, Bioprozesstechnik sowie Diagnose- und Therapieverfahren. Knoten- und Ausgangspunkt vieler wirtschaftlicher Kompetenzen bildet die breite Forschungslandschaft der Region, ausgehend von der medizinischen Fakultät der RWTH Aachen, den Fachgruppen Biologie, Chemie und Physik und den Ingenieuren. Viele interdisziplinäre Projekte und laufende Kooperationen zwischen den Fakultäten sind unter dem gemeinsamen Dach des Forum Life Sciences zusammengefasst. Der Forschungsverbund ALSA (Applied Life Sciences Aachen) als strukturelle und administrative Plattform; der NanoClub der Universität, in dem die ‚Medizinische Forschung‘ einen thematischen Scherpunkt bildet; das IZKF BIOMAT (Biomaterialien und Material-Gewebsinteraktion bei Implantaten), eines von drei interdisziplinären Zentren für klinische Forschung in NRW, das sich mit der Herstellung von Organersatz aus isolierten Zellen im Labor (Tissue Enginee-

ring) und der Weiterentwicklung künstlicher Prothesen beschäftigt; das IBMT (Institut für Biomedizinische Technologien), das als ehemaliges Helmholtz-Institut eine Brückenfunktion zwischen den Natur-, Ingenieurwissenschaften und der Medizin einnimmt; das DWI (Deutsches Wollforschungsinstitut), das unter anderem auch Themen der Biomaterialien und Werkstoffe für die Medizin behandelt und das Bionik Zentrum Aachen, das neben vielen anderen Bezügen auch die Felder Biomaterialien und ‚biomechanical engineering‘ umfasst. Zwei Sonderforschungsbereiche aus den Naturwissenschaften ergänzen das Hochschulprofil.

Neben diesen, sich rund um die Universität herausgebildeten Einrichtungen hat sich ein weiterer Schwerpunkt in Jülich mit der Fachhochschule Aachen, Standort Jülich, etabliert. Diese zeichnet sich durch ihre Schwerpunkte Bioingenieurwesen, biomedizinische Technik und durch die Kompetenzplattform Bioengineering (zusammen mit der FH Bonn-Rhein-Sieg) aus. Das Forschungszentrum Jülich umfasst außer dem Institut für Enzymtechnologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sieben Einzelinstitute der ‚Lebenswissenschaften‘. Komplettiert wird diese breite Forschungskompetenz durch das Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME, das am Standort Aachen das Thema Molekularbiologie fokussiert. Auch die Fraunhofer Institute für Lasertechnik und Produktionstechnologie beschäftigen sich in Teilen ihrer Forschung mit Fragestellungen der Medizintechnik.

Das Gründungspotenzial, das aus dieser technologischen Kompetenz hervorgeht, wird u.a. in themenspezifischen Technologiezentren in Wirtschaftskraft umgesetzt. Mit dem Medizintechnischen Zentrum Aachen (MTZ) und der High Tech Mall Jülich stehen der Region neben weiteren z.T. auch mit Labor- und Reinräumen ausgestatteten Zentren zwei, allein auf biotechnologische bzw. medizintechnische Anwendungen spezialisierte Technologiezentren zur Verfügung. Die in diesen Technologiezentren ansässigen Unternehmen bilden nur einen Teil der Unternehmen, die sich in den letzten Jahren in der Region Aachen vor allem aus dem Umfeld der Wissenschaft heraus gegründet haben.

Die Vielfalt der dargestellten Forschung spiegelt sich in der Bandbreite der Unternehmen wider. Durch eine stärkere technische Ausrichtung der zahlreichen Unternehmen unterscheidet sich die regionale Wirtschaft jedoch in Teilbereichen von den anderen Regionen des Rheinlandes mit ihrer Spezialisierung auf Bioengineering, Biomaterialien, Bioprozesstechnik und mikrotechnisch-fokussierter Medizintechnik. Die vor allem in der Stadt und im Kreis Aachen ansässigen Unternehmen der Medizintechnik sind mittelständisch strukturiert, und zeigen neben den vielen hoch-technologieorientierten jungen Unternehmen deutliche Bezüge zu den starken Branchen der Region, der Elektrotechnik bzw. der Mess- und Prüftechnik und dem Maschinenbau.

Die Kompetenzen der Unternehmen und der Wissenschaft werden auf unterschiedlichen Ebenen gebündelt. Im Bereich der Medizintechnik erfolgt dies über das Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik AKM, dessen Akteursspektrum von der universitären über die außer-universitäre Wissenschaft bis zu den Unternehmen reicht. Neben der Vernetzung ist das Ziel, produkt- und verfahrensbezogene Ideen im Bereich der miniaturisierten Medizintechnik gemeinsam mit der Industrie umzusetzen und auf den Markt zu bringen. Das eben-

falls vom BMBF geförderte Kompetenzzentrum für Biowerkstoffe Aachen (bwA) ist stärker hochscholorientiert und fokussiert die Vernetzung von Grundlagenforschung und Materialentwicklung zur Generierung neuer bioverträglicher Materialien.

Neben diesen regionalen Kooperationsverbänden haben sich der Verein LifeTec Aachen-Jülich e.V. und das Projekt ‚Heartbeat of Life Sciences in Europe – Meuse Rhine Triangle‘ gebildet. Beide Netzwerke versuchen durch interne Vernetzungsarbeit in Forschung und Wirtschaft das Kompetenzfeld voranzutreiben – der Verein mit einem regionalen Fokus auf Aachen-Jülich, das Euregio Maas-Rhein-Projekt mit einem grenzüberschreitenden Verständnis.

Für die **Region Bonn** sind die technologischen Kompetenzen der wissenschaftlichen Einrichtungen zentral – die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn mit der medizinischen und den naturwissenschaftlichen Fakultäten, angegliederte Institute und Projekte, die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, die Fraunhofer Forschungseinheit BIOMIP in Sankt Augustin und das Forschungszentrum ceasar in Bonn. Die spezifischen und für die Region Bonn besonderen Kompetenzen ergeben sich aus dieser Forschungskompetenz und umfassen insbesondere die Molekulare (Bio)medizin und Biotechnologie, Biomolekulare Informationsverarbeitung, die Neurowissenschaften sowie die Genom- und Proteomforschung.

Auch in Bonn wird an der Universität versucht, die einzelnen Kompetenzen der Mediziner, Biologen, Chemiker und Pharmazeuten zusammenzuführen: In dem Forscherverbund Bonner Forum Biomedizin werden unter Einbeziehung industrieller Partner, die Ressourcen der Universität im Bereich Pathogenese und Therapie von Erkrankungen epithelzellulärer Organe konzentriert. Das Centrum für Molekulare Biotechnologie (CEMBIO) bündelt die Kompetenzen im Bereich der molekularen Biotechnologie. Einen stärker übergreifenden Charakter hat das LIMES, Life and Medical Sciences. Im geplanten LIMES-Biozentrum sollen Arbeitsgruppen integrierte Grundlagenforschung, Lehre und Nachwuchsförderung in den zentralen und komplementären Bereichen der Naturwissenschaften und der Medizin durchführen.

Daneben verbindet die ‚Modell-Institution‘ LIFE & BRAIN die Vorteile einer krankheitsorientierten Forschung mit industriellem Know how unter einem Dach und fördert damit vor allem die Kompetenzen auf den Gebieten der Neurowissenschaften, der Genom- und Proteom-Analyse und der Bio- und Neuroinformatik. Neben dem Hirnforschungszentrum soll ein Industrie-Inkubator assoziiert werden, beide zusammen eröffnen mit dem Neurozentrum der Universität Bonn neue Möglichkeiten der Forschung und Entwicklung. Neben diesen übergreifenden Projekten gibt es zahlreiche weitere Institute und interdisziplinäre Forschergruppen, sowie die interdisziplinär arbeitenden Sonderforschungsbereiche an der medizinischen Fakultät. Daneben zeichnen sich die Fachhochschulen durch neue Forschungsrichtungen in den Life Sciences aus: An der Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg wird in den Angewandten Naturwissenschaften in Rheinbach im Bereich Biologie geforscht, Schwerpunkte bilden die Genomics, Proteomics und Biomedizinwissenschaften.

Komplementär zur hochschulinternen Forschung findet diese in den ansässigen Instituten statt, vor allem im Forschungszentrum caesar (center of advanced european studies and research), im BIOMIP und im Fraunhofer Institut Angewandte Informationstechnik. In allen drei Einrichtungen wird anwendungsorientierte Forschung mit den Schwerpunkten Biotechnologie, Medizintechnik (computerunterstützte Chirurgie) und biomolekulare Informationsverarbeitung betrieben. Weitere Einrichtungen wie das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte oder das Deutsche Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften haben ihren Sitz in Bonn und tragen zu den Stärken der Region bei.

Insgesamt liegen die spezifischen Kompetenzen der Region Bonn in der Forschung und Entwicklung. Sie haben sich bisher jedoch nur in geringem Maße in Neugründungen von Unternehmen niedergeschlagen. Die vorhandenen Unternehmen sind in Bonn und im Rhein-Sieg-Kreis zu finden. Die Belegung der regionalen Technologiezentren und das Fehlen einer Kooperationsplattform der lokalen / regionalen Wirtschaft, wie sie es in den anderen Städten gibt, bestätigen dieses Bild. Im Bereich der Medizintechnik ist die Unternehmensbasis stärker ausgeprägt. Mittelständisch strukturierte Unternehmen sind vor allem im Rhein-Sieg-Kreis ansässig, sie decken alle Sparten von Laborgeräten über Apparatechnik sowie optische und sensorische Instrumente bis hin zur Biomedizintechnik ab.

Die **Region Düsseldorf** zeichnet sich neben der Kompetenz durch Hochschule und Forschungsinstitute vor allem durch die erfolgreiche Übertragung des Wissens in Unternehmen aus. In und um Düsseldorf haben sich inzwischen viele große und kleine Biotech- und Medizintechnik-Unternehmen gegründet und angesiedelt. Die Struktur Düsseldorfs zeichnet sich durch beide Schwerpunkte aus: biotechnologische und medizintechnische Produkte und Verfahren.

Ausgangspunkt vieler Unternehmen ist die Heinrich-Heine Universität Düsseldorf, die neben der medizinischen Fakultät die hier relevanten Fachbereiche Biologie, Pharmazie und Chemie beherbergt. Die vielfältigen Ressourcen der einzelnen Fachbereiche (z.B. Neurowissenschaften, Molekulargenetik, Biochemie und Biophysik) werden in verschiedenen Foren gebündelt: Am Biologisch-Medizinischen Forschungszentrum der Universität werden unter dem Leitthema ‚Beziehungen zwischen Umwelt und Gesundheit auf molekularer und systemischer Ebene‘ die Schwerpunkte Infektions-, Tumor- und Neurobiologie und die Zelluläre Kommunikation verfolgt, deren Erkenntnisse in Kolloquien und Kooperationsprojekten vernetzt werden. Die Kompetenzen spiegeln sich auch an der inhaltlichen Bandbreite der vier Sonderforschungsbereiche an der medizinischen Fakultät und im Fachbereich Biologie.

Außer der hochschulinternen Forschung tragen das zur Leibniz-Gemeinschaft gehörende Deutsche Diabetes Forschungsinstitut, das in vier Forschungsschwerpunkten die Zuckerkrankheit erforscht, das Neurologische Therapiezentrum und das Institut für Umweltmedizinische Forschung, das umweltmedizinische Grundlagenforschung in Hinblick auf Umweltbelastungen und Gesundheitsvorsorge betreibt, zur technologischen Kompetenz bei.

Die Umsetzung des in der Wissenschaft gewonnenen Wissens hat in der Region Düsseldorf eine lange Tradition. Unternehmen wie Qiagen und Rhein Biotech sind schon in den 80er Jahren aus der Universität hervorgegangen. Die Unternehmen, die sich auch in den Kreisen Mettmann und Neuss angesiedelt haben, stehen nach eigenen Aussagen nach wie vor in engem Kontakt zu den Hochschulen und schätzen die Vorteile des Pharmastandortes. Die gut ausgestattete Infrastruktur, die auch etablierte Firmen an den Standort bindet, wird konsequent für weitere Gründungen ausgebaut. So bieten bisher zwei auf Life Science-Unternehmen spezialisierte Inkubator- und Technologiezentren in Düsseldorf und Neuss in der Nachbarschaft zu Wissenschaft und bestehenden Unternehmen Raum für Neugründungen sowie junge Unternehmen.

Die Unternehmensstruktur in diesem strategischen Handlungsfeld ist durchaus weit gestreut – neben vielen etablierten und inzwischen zu den Grossen der Branche zählenden Biotechnologieunternehmen gibt es zahlreiche Start-Ups. Die Bandbreite der abgedeckten Themen reicht entsprechend der Forschungsbandbreite von der Biopharmazie über die Biomedizin bis hin zur Bioinformatik, spezifische Schwerpunkte sind dabei nicht auszumachen. Entsprechend breit stellt sich das Spektrum der Medizintechnik-Unternehmen dar, die von Ultraschall-Systemen bis zur Orthopädie verschiedene Schwerpunkte haben. Anknüpfungspunkte für neue Entwicklungen ergeben sich aus der Forschung rund um das Thema Haut, die hier vorrangig von Henkel betrieben wird.

Bilden sich einige Unternehmen aus dem Umkreis der Wissenschaft heraus und setzen auf hochtechnologische Apparate, gentherapeutische Systeme und Analysetechniken, so finden sich ebenfalls zahlreiche Unternehmen – gerade in den umliegenden Kreisen – die schon seit langem Mess- und Regeltechnik sowie Instrumente für die klinische Ausstattung anbieten. Diese sektoralen Kompetenzen der Region Düsseldorf zeigen sich besonders deutlich in der starken Position bei den Patenten: die Arbeitsmarktregion Düsseldorf nimmt mit über 200 Patenten in den relevanten Kategorien die absolute Spitzenposition in NRW ein. Das 2003 gegründete Life ScienceNET Düsseldorf unterstützt durch Dienstleistungen, Kommunikations- und Marketingplattformen und Beratungen die Biotechnologie- und Medizintechnikunternehmen in Fragen der Gründung, Expansion, Vermarktung und bei der Suche nach Forschungskooperationen.

Auch in der **Region Köln** sind integrierte Kompetenzen auf allen Ebenen vorhanden. Die Region Köln zeichnet sich durch eine sehr breite, aber weniger technikorientierte Struktur aus und weist einen starken wissenschaftlichen und wirtschaftsstrukturellen Hintergrund auf. Gerade die Kompetenz in der Medizintechnik basiert vor allem auf den Unternehmen. Diese wirtschaftliche Kompetenz ist in der Stadt Köln, aber auch im Erftkreis, in Leverkusen und teilweise im Rheinisch-Bergischen Kreis verankert. Die technologischen Kompetenzen sind wiederum hauptsächlich an die Universität zu Köln gebunden: die medizinische und die mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät mit den Fachgruppen Chemie und Biologie spielen hier eine zentrale Rolle.



Die medizinische Fakultät bzw. die Universitätsklinik zeichnet sich in erster Linie durch ihre Forschungsschwerpunkte Herz- und Gefäßerkrankungen, Neurowissenschaften, Regulation von Abwehrmechanismen und Onkologie aus. Eine der wichtigsten Einrichtungen, die die interdisziplinäre Zusammenführung der Einzeldisziplinen fördert, ist das Zentrum für Molekulare Medizin Köln (ZMMK), ein weiteres der drei interdisziplinären Zentren für Klinische Forschung in NRW. Die Erforschung molekularer Mechanismen von Herz- und Gefäßkrankheiten sowie körpereigenen Abwehrmechanismen bei Tumorwachstum und Entzündungen steht hier im Mittelpunkt.

Weitere ausgewählte herausragende Einrichtungen der Universität sind das Institut für Genetik, das Zentrum Biochemie, das Laboratorium für Molekulare Neuroforschung und das CUBIC, Cologne University Bioinformatics Center, das ebenfalls einen integrierten Anspruch an die Erforschung molekularer Netzwerke in Organismen stellt. Geplant ist zudem ein Zentrum für Funktionelle Genomforschung, das die Forschungstätigkeiten der molekularen Genetik an der Universität intensivieren und unterstützen soll.

Die drei interdisziplinär angelegten Sonderforschungsbereiche ergänzen und verstärken die Kompetenzen z.B. im Bereich Tumore und Entzündungen oder der Entwicklungsbiologie. Auch die Graduate School ‚Genetics and Functional Genomics‘ zeigt einmal mehr den Schwerpunkt der universitären Forschung auf dem Gebiet der molekulargenetischen Grundlagenforschung. Die technischen Kompetenzen dieses strategischen Handlungsfeldes werden in Köln auf der wissenschaftlichen Seite an der Fachhochschule Köln durch den Bereich Bioverfahrenstechnik repräsentiert.

Die außeruniversitäre Forschung zeichnet sich in Köln vor allem durch die beiden Max-Planck-Institute aus: Weniger im Fokus dieses strategischen Handlungsfeldes steht das MPI für Züchtungsforschung, das molekularbiologische Grundlagenforschung an Pflanzen betreibt. Über die Auseinandersetzung mit Biochemie und funktioneller Genomforschung ergeben sich jedoch vielfältige Schnittstellen. Das MPI für neurologische Forschung betreibt krankheitsorientierte neurologische Forschung mit dem Schwerpunkt der Hirnkreislaufstörungen. Weiteres zentrales Element der zukünftigen Forschung des Institutes ist die Verknüpfung nicht-invasiver bildgebender Messverfahren mit molekularbiologischen Methoden. Bundeseinrichtungen wie die Deutsche Zentralbibliothek für Medizin, eine Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft, und das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) sind ebenfalls am Standort Köln angesiedelt und tragen zu den Stärken bei.

Um die hier dargestellte Forschungskompetenz der Stadt Köln in wirtschaftlich zu nutzende Verfahren und Konzepte umzusetzen, hat die gesamte Region Köln große Anstrengungen unternommen: In zehn Technologieparks und -zentren werden Gründern und Ansiedlungswilligen Labor-, Produktions- und Büroflächen zur Verfügung gestellt, darunter fünf Zentren, die speziell auf Unternehmen der Life Sciences ausgerichtet sind. Hierzu zählt u.a. das Cell Center Cologne, das als BioHub an der Schnittstelle zwischen Universität und Wirtschaft agiert und auf Projekte und Ausgründungen im Bereich Zelltherapie spezialisiert ist.

Die Region Köln zeichnet sich neben der Region Düsseldorf sicherlich als die Region mit den meisten Biotech-Unternehmen aus, von denen die meisten seit den späten 90er Jahren gegründet wurden. Der Anteil der Unternehmen, die in Köln als Spin-Off aus der Hochschule hervorgegangen sind, ist dabei geringer als z.B. in der Region Düsseldorf. Viele Unternehmen sind Neuansiedlungen oder auch Unternehmensausgründungen. Themenfelder, die von den Biotech-Unternehmen besetzt werden, decken ein breites Spektrum ab und lassen sich wiederum nur schwer einer Themenrichtung zuordnen. Generell dominieren hier, wie auch in anderen deutschen Biotech-Regionen, die Entwicklung biopharmazeutischer Therapeutika und Molekulardiagnostika, aber nach wie vor auch die Entwicklung von Plattformtechnologien, Tools und Biotechnologie-spezifische Dienstleistungen. Die Unternehmensstruktur zeigt neben jungen, zumeist kleinen Unternehmen auch etablierte mittelständische Unternehmen.

Die Unternehmen der Medizintechnik konzentrieren sich vor allem im Erftkreis und in Köln. Neben einigen auch jüngeren Unternehmen, die an der Schnittstelle zwischen Biotechnologie und Medizintechnik Geräte und Tools für die Analyse herstellen, existieren viele etablierte Unternehmen, die im breiten Feld der medizinischen Ausrüstung und Messtechnik tätig sind. Entsprechend der hohen Kompetenzen im wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich hat sich in den letzten Jahren eine Kultur der Netzworkebildung und Netzwerkeaktivitäten im Kölner Raum etabliert. Mit drei lokalen Netzwerken in Köln, Leverkusen und im Erftkreis werden vor allem Biotech-Unternehmen in Fragen der Unternehmensgründung, Ansiedlung, Patentierung, Personalbesetzung und in der Lobby-Arbeit unterstützt.

Neben dem Rheinland mit seinen vier spezialisierten Regionen bildet das **Ruhrgebiet** mit dem Knotenpunkt des „BiomedTriangle“ um Bochum, Dortmund und Witten und den Ausläufern über Essen nach Duisburg und bis nach Bergkamen eine weitere Region Nordrhein-Westfalens, die sich durch spezifische Kompetenzen insbesondere in der Medizintechnik auszeichnet. Die Kompetenzen basieren vor allem auf einer breiten technologisch-wissenschaftlichen Kompetenz, eine vorrangig in den Randbereichen des Ruhrgebiets zu findende, aus traditionellen Sektoren hervorgegangene Basis von Medizintechnikunternehmen ergänzt diese aber ebenso wie eine wachsende Zahl neu gegründeter Unternehmen. Die regionale Verankerung dieses strategischen Handlungsfeldes lässt sich durch die Hochschulen des Ruhrgebietes erklären: in Bochum, Essen und Witten gibt es medizinische Fakultäten, in Dortmund und Duisburg weitere natur- und ingenieurwissenschaftliche Fakultäten. Thematische Spezialisierungen lassen sich übergreifend in den Bereichen Medizintechnik, Biomedizinische Technik, Bioverfahrenstechnik, Biomikrostrukturtechnik, Proteomics und der Bioinformatik erkennen.

Bezeichnend für diese Region ist vor allem, dass vier Universitäten zu den technologischen Stärken des strategischen Handlungsfeldes beitragen, die teilweise in Konkurrenz zueinander stehen, sich aber auch komplementär ergänzen. Mit den drei medizinischen Fakultäten steht auch im Ruhrgebiet die medizinische neben der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung im Mittelpunkt. Bei der Forschung und Entwicklung in der Medizintechnik und Biotechnologie, so insb. bei der diagnostischen Bildgebung, der minimalinvasiven OP-Technik, den Biomaterialien und der Mikrotherapie wird auf die vorhandenen Stärken z.B. in

den Neurowissenschaften, der Onkologie, der Transplantationsmedizin und der Dermatologie zurückgegriffen. Wie auch an anderen Universitäten wird die Forschung durch einen interdisziplinären Ansatz unterstützt. So wurde an der Ruhr-Universität Bochum im Zuge der thematischen Fokussierung der Universität auf den Bereich Medizintechnik die strategische Verknüpfung von verschiedenen relevanten Fachbereichen verfolgt, die sich heute unter dem Dach des Universitätszentrums Medizintechnik (UZMT) wieder finden. In fünf verschiedenen Sektionen werden hier fachübergreifende Projekte initiiert, die vom Organersatz über Bildgebungsverfahren bis zu Biomaterialien reichen. In weiteren interdisziplinären Zentren werden spezifische Forschungsinteressen verfolgt, so z.B. im Proteincenter der Ruhr-Universität Bochum, im Zentrum für Medizinische Biotechnologie, dem Institut für Zellbiologie oder dem Westdeutschen Tumorzentrum an der Universität Duisburg / Essen.

Versucht man, die Kompetenzen der technologischen Forschung den einzelnen Standorten zuzuordnen, so lässt sich folgendes grobe Bild zeichnen: In Bochum konzentriert sich die Medizintechnik, in Essen wird Spitzenmedizin betrieben und in Witten-Herdecke sticht die zahnmedizinische Forschung hervor. Daneben wird auch am Standort Duisburg medizintechnische Forschung betrieben, während in Dortmund einzelne biotechnologische Forschungsbereiche wie die Biomikrostrukturtechnik, die Bioinformatik und die Proteomforschung im Vordergrund stehen. Dieses Bild spiegelt sich auch in weiteren technologischen Institutionen wider: Zwei Sonderforschungsbereiche an der Ruhr-Universität beschäftigten sich mit der Proteinforschung und den Neurowissenschaften. Bei den beiden sowohl forschungsintensiven als auch praxisbezogen arbeitenden BMBF-Kompetenznetzen mit Verankerung in Bochum steht die Medizintechnik bzw. die Telemedizin im Fokus des Interesses (Kompetenzzentrum Medizintechnik Ruhr e.V. und TELTRA, Kompetenzzentrum für telematische Traumatologie). Daneben ist die ‚International Graduate School for Neurosciences‘ in Bochum ansässig. Die biotechnologische Forschung der Universität Dortmund und der Fachhochschule Gelsenkirchen wird am Standort Dortmund außeruniversitär ergänzt durch das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie und das Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie.

Die Spezialisierungen der einzelnen Standorte und Standortverbünde spiegelt sich auch in der unternehmerischer Kompetenz wider: einerseits durch Medizintechnikunternehmen, andererseits durch an biotechnologischen Produkten und Verfahren arbeitenden Unternehmen. Die stärksten Standorte der Unternehmen entsprechen den schon beschriebenen Knotenpunkten des Ruhrgebietes in diesem strategischen Handlungsfeld: Bochum, Dortmund, Essen und Witten. Viele der medizintechnischen Unternehmen haben wie auch in anderen Regionen ihre Wurzeln in verwandten Branchen, so der Werkstofftechnik oder der Metallverarbeitung. Im Laufe der Zeit haben sie jedoch teilweise oder ganz die Produktpalette umgestellt und sich im medizintechnischen Bereich etabliert. Neue Impulse der hochtechnologischen Forschung vor Ort werden mehr oder weniger häufig in die Unternehmen getragen – es profitieren noch immer zumeist große etablierte Medizintechnikunternehmen aus dem süddeutschen Raum von Kooperationen mit den hiesigen Hochschulen. Starke Verbindungen hingegen gibt es zwischen den Hochschulen und den in den letzten Jahren entstandenen Spin-Offs, deren Ausrichtung wiederum die Spezialisierung der einzelnen Standorte er-

kennen lässt. Auch wenn es etliche erfolgreiche Ausgründungen gibt, werden die Potenziale doch nicht ganz ausgeschöpft, so ein Gesprächspartner.

Es wird daher gezielt versucht, neue oder schon etablierte Unternehmen an den Standort zu binden – dabei wird und wurde in den letzten Jahren auch auf strukturpolitische Fördermittel für die Region zurückgegriffen. Beispiele der Bemühungen dieses Infrastrukturausbaus sind u.a. das BioMedizinZentrum Dortmund und die BioChemArea Bergkamen, die besonders für biotechnologisch ausgerichtete Unternehmen Infrastrukturen bereitgestellt, oder das Forschungs- und Entwicklungszentrum Witten und das geplante BioMedizinZentrum-Ruhr in Bochum, die stärker auf biomedizinisch / medizintechnisch tätige Unternehmen ausgerichtet sind. Eben diesem Ziel der Stärkung des Standortes haben sich auch verschiedene Initiativen und Vereine verschrieben. Unter dem Dach des neu gegründeten MedEcon Ruhr wird versucht, eine umfassende Strategie für das Ruhrgebiet umzusetzen, die sowohl die Spitzenmedizin und die Technologieorientierte Forschung und Umsetzung integriert als auch die basisorientierte Gesundheitswirtschaft. Unter dem Dach der LTR, Life Technologies Ruhr e.V. werden dabei die Kompetenzen speziell dieses Handlungsfeldes gebündelt, wobei die BioIndustry e.V. sich vor allem auf die Akteure rund um die Biotechnologie konzentriert, die BioMedTec-Ruhr e.V. auf die der Medizintechnik.

Auch die **Region Münster** ist als bedeutender Standort für dieses strategische Handlungsfeld zu nennen. Die Region Münster ist im Bereich der biotechnologischen Verfahren ein weitgehend integrierter Standort. Einer breiten Kompetenz auf Forschungsseite, die auf der Universität, der Fachhochschule sowie zahlreichen Instituten und Zentren in der Region basiert, stehen einige etablierte Unternehmen und vor allem viele junge Unternehmen gegenüber, die vorrangig aus dem universitären Umfeld hervorgegangen sind. Die Integration sowohl innerhalb der verschiedenen Forschungseinrichtungen als auch die Übertragung der wissenschaftlichen Erkenntnisse in wirtschaftliches Handeln zeichnet Münster als eine der starken Regionen Nordrhein-Westfalens aus.

Die besonderen Stärken der Region beruhen auf der Sensorik, Analytik und molekularen Medizin, was sich in den integrierten Feldern Bioanalytik, insbesondere der Bionanoanalytik und der molekularen Zellforschung niederschlägt. Auch in der Medizintechnik gibt es in der Region Münster Stärken. Die Fachhochschule Münster weist Kompetenzen in den Bereichen Biomaterialien und Medizintechnik auf.

Als Keimzelle der regionalen Kompetenz kann nach wie vor die Westfälische Wilhelms-Universität Münster mit ihren einzelnen Einrichtungen gesehen werden. Im Zentrum stehen dabei die Medizinische Fakultät und die naturwissenschaftlichen Fachbereiche Biologie, Chemie und Physik. Die Forschung dieser Fachbereiche wird in zahlreichen interdisziplinären Zentren zusammengebracht, um Synergieeffekte zu nutzen und neues Wissen zu generieren. Für den Bereich Bioanalytik bzw. Bionanoanalytik sind hier zwei sehr anwendungsnah arbeitende Einrichtungen zu nennen: das Institut für Chemo- und Biosensorik, das industrienah Auftragsforschung und -entwicklung im Bereich der Entwicklung chemischer und biochemischer Sensoren durchführt und das Centrum für Nanotechnologie (CeNTech), das sich im Rahmen seiner Forschungstätigkeit z.B. mit der Optimierung von Rastersonden-

und abbildenden Mikroskopiemethoden, der Erforschung biophysikalischer Effekte, insbesondere der intra- und interzellulären Prozesse, sowie mit Mikrofabrikationsverfahren zum Nachbau biologischer und biochemischer Systeme beschäftigt. In der GmbH des CeNTech wird der Forschungstransfer konsequent durch Hilfestellung bei Ausgründungen und Unterstützung bei Expansion verfolgt, z.B. durch die Bereitstellung eigener Labor- und Büroflächen im CeNTech-Gebäude.

Im Bereich der molekularen Zellforschung tragen in erster Linie drei forschungsnahe Zentren zu den umfassenden Stärken bei: das dritte IZKF des Landes, das sich in Münster schwerpunktmäßig mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, chronischen Entzündungen und Erkrankungen des Nervensystems beschäftigt, das Zentrum für Molekularbiologie der Entzündungen (ZMBE), das vor allem molekulare Mechanismen inflammatorischer Prozesse erforscht und das sich noch im Aufbau befindende Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin, das in der molekularen Zellforschung, insbesondere der Stammzellenforschung und der Entzündungsforschung aktiv ist. In vier Sonderforschungsbereichen wird zudem interdisziplinär an diesen und angrenzenden Forschungsfragen gearbeitet.

Die Graduate School ‚Molekulare Wirkstrukturen und feste Funktionsmaterialien‘ vereint daneben die Fachbereiche Chemie und Pharmazie und trägt über das Schwerpunktthema ‚Molekulare Wirkstrukturen‘ zu diesem strategischen Handlungsfeld bei. Übergreifendes Ziel der Universität Münster ist es, die Schnittstellen der Fachbereiche über das Thema ‚Molekulare Diagnostische Zellanalytik‘ stärker zu fokussieren und voranzutreiben.

Die Fachhochschule Münster trägt am Standort Steinfurt mit dem Bereich Biomedizinische Technik und einzelnen Instituten zu den Kompetenzen der Region bei. Zu nennen sind sowohl die Bioanalytik als auch die Molekular- und Zellbiologie, die Bio- und Gentechnik sowie die Medizintechnik.

Die Forschungskompetenz und ihre Umsetzung in marktfähige Produkte und vor allem Verfahren lässt sich an der relativ großen Anzahl der Unternehmen ablesen, die vor allem in den letzten Jahren entstanden sind. Nicht nur die anwendungsnah arbeitenden Zentren tragen hierzu bei, sondern auch die Technologiezentren der Region in Münster und Steinfurt. Wie auch an den anderen Standorten spiegelt sich das Forschungsbild in den Tätigkeitsfeldern der Unternehmen wider. In und um Münster sind dies neben dem starken Bioanalytik bzw. Nanoanalytik-Bereich die Sensorik und Diagnostik, sowie einige Unternehmen aus dem Bereich der Medizintechnik. Die Wirtschaftsstruktur ist geprägt durch zumeist kleinere Unternehmen, oft noch keine zehn Jahre alt. Auch Neugründungen prägen nach wie vor das Bild. Einige Unternehmen haben sich bereits auf dem Markt etabliert und gehören zu den größeren, international tätigen Unternehmen der Branche.

Unterstützt und zusammengefasst wird das Umfeld aus Wissenschaft und Wirtschaft von der Gesellschaft für Bioanalytik Münster e.V., die als zentrale Kommunikations- und Informationsplattform das Ziel hat, den Standort zu stärken. Dieses im gesamten Münsterland agierende Netzwerk wird ergänzt durch das EUREGIO Biotech Transfernetzwerk, das grenzüberschreitend die wissenschaftliche und wirtschaftliche Zusammenarbeit in der Biotechno-

logie zwischen den Niederlanden, Niedersachsen und NRW verfolgt. An dem, an der FH Münster, Standort Steinfurt angegliederten Biotech-Zentrum wird nicht nur Beratungsleistung angeboten, sondern auch Auftragsforschung und die Nutzung von Geräten für Labor-Arbeitsplätze.

Für den Bereich der Bionanoanalytik existiert zudem das Kompetenzzentrum Nanoanalytik, das neben der wissenschaftlichen Koordinierungs- und Beratungsfunktion u.a. die Förderung von Ausgründungen, das Angebot an Beratung und Dienstleistung sowie das Wissenschaftsmarketing auf der Agenda stehen hat.

Analog zur Region Münster ist die **Region Bielefeld** eine, um den Kern Bielefeld herum gelagerte Region, die sich durch Stärken in den Bereichen Biotechnologie und Medizintechnik auszeichnet. Diese finden sich in unterschiedlicher regionaler Ausprägung in ganz Ostwestfalen-Lippe und zeigen ihre Besonderheiten vor allem in den spezialisierten Bereichen Genomforschung und Bioinformatik, pharmazeutische und molekulare Biotechnologie und Medizintechnik der Kategorie I. Bei den biotechnologischen Verfahren und Produkten ist die Region Bielefeld ein weiterer herausragender Kern Nordrhein-Westfalens, sie steht von der Substanz vor allem an Unternehmen aber noch hinter den anderen Regionen zurück. Im Bereich der Medizintechnik ist die Region eine der beiden starken Regionen Nordrhein-Westfalens, die sich durch eine traditionell gewachsene Medizintechnik-Branche auszeichnet.

Wiederum ist die Universität Bielefeld mit den Fakultäten für Biologie, Chemie und Physik und der Technischen Fakultät der wissenschaftliche Kern der biotechnologieorientierten Entwicklungen in der Region. In den einzelnen Fakultäten stehen spezifische Themen wie die Zell- und Molekularbiologie, insbesondere die Genomforschung, Bioinformatik oder die Biochemie im Vordergrund. Neue Schwerpunkte wie die Biophysik / Nanowissenschaften zeigen exemplarisch die Integration von Forschung und Lehre, ebenso wie der Sonderforschungsbereich im Fachbereich Physik, der sich mit der molekularen Erkennung in organischen Systemen befasst. Im Centrum für Biotechnologie (CeBiTec) wird die Integration der biotechnologischen Forschung durch die Institute für Bioinformatik und Genomforschung konsequent verfolgt. Das wissenschaftlich ausgerichtete Centrum ist zudem eng mit der ‚International Graduate School in Bioinformatics and Genome Research‘ verknüpft.

Das Kompetenznetz ‚Genomforschung an Bakterien für den Umweltschutz, die Landwirtschaft und die Biotechnologie‘, eines von drei, vom BMBF geförderten, bundesweiten Netzwerken, die sich mit bakterieller Genomforschung beschäftigen, wird an der Universität Bielefeld koordiniert. Neben den Verbänden Landwirtschaft und Umweltschutz, die u.a. die Kompetenz der Region in der grünen Biotechnologie widerspiegeln, befasst sich der Verbund Biotechnologie ebenfalls mit der Genomforschung von Bakterien. Das Kompetenznetz verbindet seinerseits die vorhandenen Stärken im Bereich der Genomforschung und der Bioinformatik. Die Aktivitäten der Universität Paderborn und den Fachhochschulen Lippe und Bielefeld tragen zu den Stärken der Region bei, sind jedoch ebenso wie die staatlichen Einrichtungen in Detmold weniger auf die rote Biotechnologie ausgerichtet.

Die Verquickung von Hochschule und Unternehmen ist auch in dieser Region sehr eng. Unternehmensneugründungen gehen häufig aus der Hochschule hervor, die Kontakte bleiben darüber hinaus bestehen. Die regionale Verknüpfung zwischen den Unternehmen ist eng. Die Aktivitäten der Hochschulen und der Unternehmen der Biotechnologiebranche werden daher auch in dieser Region durch einen Verein, dem BioTechRegion OWL e.V. gebündelt und gefördert. Ebenso liegt der für dieses strategische Handlungsfeld relevante Fokus der Unternehmen auf der molekularen und auf der pharmazeutischen Biotechnologie, der Bioinformatik sowie der Genomforschung. Die Unternehmen sind vorrangig in Bielefeld und in den umliegenden Städten und Gemeinden angesiedelt. Ein weiterer Schwerpunkt zeigt sich in Bad Oeynhausen, ausgehend vom Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen.

Die Wirtschaftsstruktur der Medizintechnik in Ostwestfalen-Lippe unterscheidet sich dadurch von den anderen Regionen, dass sie stärker auf Hilfs- und Zubehörprodukte, d.h. Produkte vor allem der Kategorie I und z.T. der Kategorie II spezialisiert ist und weniger auf den hochtechnologisierten Bereich der Kategorie III-Medizintechnikprodukte. Diese Unternehmensstruktur hängt vor allem damit zusammen, dass die Branche stark durch traditionelle Industrien der Region geprägt ist: durch die Möbel- und die Kunststoffindustrie, aber auch durch die Tradition in der Pflege und Betreuung chronisch kranker und behinderter Menschen und der damit aufgebauten Infrastruktur für Prävention und Rehabilitation. Die Unternehmen stellen Pflegebetten, Rollstühle, und sonstige Reha-Hilfen her, aber auch Produkte, Messgeräte und Systeme für die Medizin-, Labor- und Analysetechnik. Eine räumliche Konzentration ist um die Stadt Bielefeld und die Kreise Lippe und Herford zu erkennen. Die fehlende Ausprägung der hochtechnologischen Medizintechnik ist sicherlich auf eine nicht vorhandene Medizinische Fakultät zurückzuführen, einzelne Aktivitäten finden sich aber im Umfeld des Herzzentrums in Bad Oeynhausen. Ein Netzwerk, unter dessen Dach sich u.a. Medizintechnikunternehmen finden, ist das ZIG, Zentrum für Innovation in der Gesundheitswirtschaft Ostwestfalen-Lippe. Ziel ist die verstärkte Zusammenarbeit der Unternehmen vor Ort.

Die **Region vom Bergischen Städtedreieck bis zum Märkischen Kreis** unterscheidet sich insofern von den bisher beschriebenen stärksten Regionen, als dass ihre Kompetenz fast ausschließlich auf den Unternehmen beruht und weniger stark auf wissenschaftlichen Einrichtungen. Dabei beziehen sich die Stärken auf den medizintechnischen Bereich aller Kategorien, vorrangig jedoch wiederum auf die Kategorien I und II. Die Stärken in diesem Bereich sind oftmals aus alteingesessenen Industrien und daraus erwachsenen Kompetenzen hervorgegangen. Die hier relevante Region reicht vom nördlichen Kreis Mettmann über das Bergische Städtedreieck mit den Zentren Solingen und Remscheid über einzelne Standorte im Oberbergischen Kreis und Ennepe-Ruhr-Kreis bis in den Märkischen Kreis mit Lüdenscheid als zweitem Zentrum hinein.

Die Kompetenzen der Unternehmen vor Ort finden ihre Basis in den traditionellen Industrien der Region: dem Werkzeugbau, der Metallverarbeitung, der Kunststoffindustrie und der Schneidwarenindustrie. So existieren noch heute Unternehmen, deren Profile diese klassische Kernkompetenz aufweisen, die den Medizintechnikbereich aber als einen weiteren Absatzmarkt entdeckt haben. Viele Unternehmen haben sich jedoch ganz der Medizintechnik zugewandt. Ihre spezifische Kompetenz hat sich inzwischen auf die Bereiche der Chirurgie-

und Laborinstrumente, der Kunststoffverarbeitung für die Medizintechnik (z.B. Verbundwerkstoffe und Oberflächenbehandlung), auf Mess-, Prüf- und Kontrollgeräte sowie auf Orthopädie, Prothetik und Implantate verlagert. Nicht alle Unternehmen stellen eigene Medizintechnikprodukte her, sondern agieren als Zulieferer. Die Unternehmensstruktur ist vorrangig durch klein- und mittelständische Unternehmen geprägt. Neben den Traditionsunternehmen gibt es Unternehmen, die auf hochtechnologisch komplexe Produkte und Verfahren setzen. Neben Ultraschall und weiteren Diagnostischen Bildgebungsverfahren (v.a. GE Healthcare mit seinem Headquater Europe in Solingen) betätigen sich einige Unternehmen mit der Produktion und dem Handel von Forschungsreagenzien im Bereich Immunologie und Zellbiologie, der Beschichtung von Stents sowie der biokompatiblen Beschichtung für Körperimplantate. Die Anstrengungen aller Unternehmen schlagen sich auch in den Patentanmeldungen der relevanten Kategorie nieder. Auch wenn die Zahlen hinter denen aus Düsseldorf und Köln zurückbleiben.

Die Verknüpfung mit der Forschung basiert stark auf den Ursprüngen der Traditionsunternehmen, nämlich durch Austausch und Kooperationen mit Instituten der Kunststoff-, Werkzeug- und Mikrostrukturtechnik. Es sind vor allem drei regionale Institute zu nennen: Das Wuppertaler Forschungszentrum für Mikrostrukturtechnik (fmt) an der Bergischen Universität Wuppertal, das sich mit der Plasmatechnologie, insbesondere mit der Physik und Technologie von Niedertemperaturplasmen, die auch in der Medizintechnik Einsatz finden, beschäftigt. Eine dort gebildete Arbeitsgruppe ‚Biomedical Engineering‘ sucht nach Verfahren, die die Oberflächen von in der Medizin verwendeten Werkstoffen mittels Plasmaverfahren so modifiziert, dass deren Biokompatibilität erhöht wird. Zwei Institute aus Lüdenscheid fokussieren die Medizintechnik als neues Geschäftsfeld ihrer Branche und arbeiten in Projekten eng mit den regionalen Unternehmen zusammen. Das Institut für Umformtechnik (IFU), das seine Kernkompetenz in der Metallbearbeitung hat, setzt sich mit dem Einsatz (metallischer) Werkstoffe in der Medizintechnik auseinandersetzt. Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid für die mittelständische Wirtschaft NRW (KIMW) beschäftigt sich komplementär dazu mit den Anforderungen an die Kunststoffverarbeiter in der Medizintechnik.

Vor allem in der märkischen Region werden große Anstrengungen zur Vernetzung der relevanten Akteure betrieben. Die Brancheninitiative Gesundheitswirtschaft in der Märkischen Region hat das Ziel, Kooperationen zwischen den Zulieferbetrieben der Region und Anwendern, v.a. Krankenhäuser, zu fördern. In fünf Arbeitskreisen des Netzwerkes und bei regelmäßigen Treffen von Medizin- und Industrievertretern wird dieses Ziel verfolgt. Aktiv unterstützt werden diese Bemühungen von zwei weiteren Einrichtungen in der märkischen Region, die wiederum das spezifische Profil widerspiegeln – ein auf behinderten- und altengerechte Produkte ausgerichtetes Profil. Die Deutsche Gesellschaft für Gerontotechnik (GGT) agiert als Spezialist für seniorengerechte Produkte und Technologien als Vermittler zwischen Industrie, Wissenschaft und Anwendern. Das in Iserlohn ansässige Zentrum erprobt, begutachtet und optimiert Produkte und vermittelt Kompetenz und Qualifikation für den Seniorenmarkt. Das Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe in Wetter führt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten u.a. in den Bereichen Mobilität, Robotik und Therapiehilfen durch und kooperiert mit Industrie, Handwerk, Hochschulen und



kooperiert mit Industrie, Handwerk, Hochschulen und Forschungseinrichtungen in nationalen und europäischen Projekten.

### **3.3.3 Handlungsbedarf**

Nordrhein-Westfalen nimmt in Bezug auf medizintechnische und biotechnologische Anwendungen mit seinen starken Regionen einen der vorderen Plätze in der Bundesrepublik ein. Auf der einen Seite tragen die hervorragende Forschungsinfrastruktur, die Kliniklandschaft und die immer mehr in den Fokus rückende Integration dieser Forschungskompetenz zu dieser Position bei. Auf der anderen Seite basiert die Stärke auf den vielen Unternehmen: den aus Traditionsbranchen erwachsenen Medizintechnikunternehmen und der ergänzenden Pharmaindustrie, einzelnen Unternehmen, die sich am Weltmarkt etabliert haben, und vor allem auch auf den vielen jungen, hoch innovativen Unternehmen aus dem Umfeld der Hochschulen und der Forschung.

Das starke Wachstum der letzten Jahre, die vergleichsweise nur sehr gering ausgefallene Schrumpfung seit 2003 und – wie wir in den Gesprächen erfahren haben – der immer noch anhaltende Prozess der weiteren Aus- und Neugründungen in NRW bestätigen die Stärke des Landes im Bundesvergleich. Wie ein Gesprächspartner sagte, gibt es auch in NRW in diesem Bereich ein besonderes Wesen von Entrepreneurship und den ‚spirit‘, den man braucht, um ein neues Unternehmen zu gründen. Die Vielzahl von Förder- und Vernetzungsaktivitäten zeigt zudem die Dynamik dieses strategischen Handlungsfeldes – bisher finden diese Aktivitäten allerdings stärker im Biotech-Bereich statt als in der Medizintechnik. Aber auch der Medizintechnikmarkt der niedrigen Produktkategorien ist stark in Bewegung. Neue Produkte und Anbieter, aber auch neue Anforderungen an Produkte haben Bewegung in diesen Bereich gebracht.

Als weitere Stärke NRW kann das vorhandene Infrastrukturanangebot gewertet werden: Gründerzentren mit entsprechender Ausstattung und speziell als Medizintechnik- oder Pharmastandorte ausgewiesene Gewerbegebiete sind Standortvorteile, die nicht nur von jungen Unternehmen benötigt werden, sondern ebenfalls von großen – vor allem Biotech-Unternehmen – als Standortvorteil geschätzt werden. Dieses Angebot, das sich u.a. durch günstige Mieten und eine gute Forschungsinfrastruktur (Labore, Genehmigungen) auszeichnet, ist nach Aussage eines Gesprächspartners viel entscheidender als z.B. eine hohe Konzentration von Unternehmen. Die oft als Nachteil gewertete, im Vergleich zu anderen Bundesländern breite Streuung der Standorte in Nordrhein-Westfalen relativiert sich damit. Denn eine ‚Clusterung um jeden Preis‘, so der Unternehmer, ist auch in diesem strategischen Handlungsfeld nicht nötig.

Die Nähe zur universitären und außeruniversitären Forschung ist aber weiterhin gerade für junge Unternehmen besonders wichtig. Einerseits, um nah am Forschungsgeschehen zu sein, andererseits, um neue Mitarbeiter zu rekrutieren. Auch den Netzwerken vor Ort wird von den Gesprächspartnern eine wichtige Bedeutung beigemessen. Dies gilt nicht nur, um zu erfahren, was das Unternehmen nebenan macht, sondern vor allem, um sich in einem

Verbund international präsentieren zu können und die, für die weitere Entwicklung notwendigen, (internationalen) Partner zu finden.

Für die Existenzgründung und erfolgreiche Entwicklung von Unternehmen spielen nach wie vor Venture Capital Geber und Beteiligungsgesellschaften eine wichtige Rolle, auch wenn im Vergleich zum Jahr 2000 das Finanzierungsvolumen der Eigenkapitalgeber deutlich zurückgegangen ist. Um die Situation und Überlebenschance von Unternehmen in verschiedenen Finanzierungsphasen zu verbessern, sollte jedoch die Anbindung an die Kapitalgeber allgemein verbessert werden, so ein Gesprächspartner. Die teilweise unzureichende Managementenerfahrung der Unternehmensgründer und dadurch eintretende Fehlentwicklungen könnten durch einen größeren Einblick der Kapitalgeber in den Entwicklungsprozess der Unternehmen ausgeglichen werden.

Diese Situation gilt sicherlich auch für die Konkurrenzregionen in Deutschland. In der Biotechnologie sind dies vor allem Bayern, Baden-Württemberg und Berlin, die sich wie erwähnt in erster Linie durch ihre höhere räumliche Dichte auszeichnen. Bayern und Baden-Württemberg weisen daneben eine breitere Basis an Unternehmen auf und zeichnen sich ebenfalls durch eine starke Unterstützung der Länder aus. Auch die stärksten Standorte der Medizintechnik konzentrieren sich in Süddeutschland: Baden-Württemberg mit den Schwerpunkten in Tübingen und Heidelberg vorrangig in Bezug auf F&E und Tuttlingen in Bezug auf eine breite, kleinteilige Unternehmensstruktur; Bayern mit den übergreifenden Schwerpunkten Erlangen / Nürnberg und München. Daneben gibt es weitere Schwerpunkte in Nordhessen um Darmstadt und Lübeck / Hamburg (beide vorrangig aufgrund ihrer Unternehmensstruktur).

Lenkt man den Blick wieder auf NRW, so stellt sich schließlich die Frage der Vernetzungsaktivitäten bzw. des -bedarfes. Kurz gefasst ist dazu zu sagen, dass im Zuge des starken Wachstums vor allem im Bereich der Biotechnologie Vernetzungen zwischen Unternehmen und Forschung weit fortgeschritten sind. Eine ähnlich starke Vernetzung in einer jungen Branche lässt sich nur im IT-Sektor feststellen. Über zehn Netzwerke finden sich in Nordrhein-Westfalen in diesem strategischen Handlungsfeld – wobei die meisten den Fokus auf die Biotechnologie gelegt haben. Dies spiegelt vor allem den hohen Vernetzungsbedarf in der Biotechnologie wider, aber auch in der Medizintechnik werden zunehmend Netzwerkaktivitäten verfolgt.

Die Netzwerklandschaft in NRW zeichnet sich nicht nur durch ihre Dichte, sondern auch durch ihre komplementäre und verschiedene Ebenen umfassende Struktur aus. Weitere Anstrengungen in dieser Richtung sind daher vor allem in Bezug auf die Biotechnologie nicht zu empfehlen. Die regional agierenden Netzwerke stoßen auf breites Interesse und haben in ihrer regionalen Ausdehnung jeweils ihre Berechtigung – das wird nicht nur über das eigene, sondern auch über andere Netzwerke gesagt. Eine möglicherweise sogar zu starke Landschaft der Netzwerke und Aktivitäten wird sich nach Ansicht der Experten durch die Suche nach Nischen oder sogar durch ‚Abstimmung mit den Füßen‘ regulieren.

Der Verbund des BioRiver im Rheinland sollte als Chance genutzt werden, sich auf dem internationalen Markt zu positionieren. Das wäre in diesem überregionalen Zusammenschluss sicherlich einfacher und erfolgversprechender und birgt zudem Potenzial für Synergieeffekte. Ein solches Vorgehen steht der Profilbildung der einzelnen Regionen keineswegs entgegen. So können sich die vorrangig komplementären, z.T. aber auch konkurrierenden Strukturen durchaus als hilfreich erweisen.

Im Ruhrgebiet findet man eine über Jahre gewachsene, differenzierte und aufeinander abgestimmte Struktur vor, die sich in den nächsten Jahren zu bewähren hat. Sie umfasst von einem allgemeinen Rahmen bis hin zu spezifischen, technologieorientierten Netzwerken verschiedene Ebenen. Komplementär zu dieser eher wissenschaftlich geprägten Region ist die Region Bergisches Städtedreieck / Märkischer Kreis zu sehen. Die Regionen ergänzen sich in ihren Kompetenzen und es bietet sich sicherlich noch mehr Synergiepotenzial.

In Bezug auf die Regionen Münster und Bielefeld ist die Frage zu stellen, ob eine Kooperation ‚Westfalen‘ sinnvoll ist. Durch inhaltlich ähnliche Schwerpunkte wie die Bioinformatik sowie durch komplementäre Bereiche könnten sich Synergien ergeben, die bisher nicht ausgeschöpft wurden.

Zur Förderung dieses Schwerpunktes innerhalb des Strategischen Handlungsfeldes ist aufgrund der schon laufenden Netzwerkaktivitäten vor allem eine projektbezogene inhaltliche Förderung zu empfehlen. Eine Verstetigung und Eigendynamik der begonnenen Aktivitäten und der Anstoß zu Kooperationen in Form konkreter Projekte sollte daher an dieser Stelle angestrebt werden.

In Bezug auf die Medizintechnik sind die einzelnen Teilbereiche der Medizinprodukte zu betrachten. Im hochtechnologischen Segment der Medizintechnik sind sowohl in Aachen als auch im Ruhrgebiet Netzwerkaktivitäten zu finden. Diese haben inzwischen etablierte Strukturen aufgebaut und fokussieren neben den Forschungsaktivitäten und den Ausgründungen auch die Vernetzung mit vorhandenen Medizintechnikunternehmen der Region. Generell sind die Vernetzung zwischen den einzelnen Teilbereichen der Medizintechnik und auch die Vernetzung innerhalb des weniger technologieorientierten Bereichs jedoch eher schwach. Vor dem Hintergrund der allgemeinen wachsenden Nachfrage in der Medizintechnik nach integrierten Lösungen, erscheint diese jedoch erforderlich.

Der Vernetzungsbedarf zwischen den beiden hier als zentral herausgestellten Schwerpunkten, Medizintechnik und biotechnologische Verfahren und Produkte, wird durch Überschneidungsbereiche vor allem im Bereich der Biomaterialien bereits deutlich. Die Vernetzung wird in erster Linie durch die interdisziplinäre Arbeit an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen bereits praktiziert. Auch bieten die zahlreichen Netzwerke, die ihren Schwerpunkt zwar oft in der Biotechnologie haben, meistens jedoch den gesamten Life Science Bereich abdecken, Potenzial für weitere Kooperationen. Weitere, sich u.U. ergebende inhaltliche Überschneidungen müssten in der laufenden Trend- und Entwicklungsbeobachtung sowie aus der inhaltlichen Diskussion der Akteure ermittelt werden.

### 3.4 IT-gestützte Systemintegration

Die weitere Durchdringung aller gesellschaftlichen Lebensbereiche mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) wird in Zukunftsstudien durchgehend als einer der zentralen Trends der nächsten Jahrzehnte betrachtet. Die Entwicklung von IuK-Systemen hat bislang in den verschiedensten Einsatzgebieten eine Vielzahl von Einzellösungen hervorgebracht, die von Unternehmen, Institutionen und Privatpersonen auf breiter Basis eingesetzt werden. Nach dem drastischen Einbruch des Neuen Marktes und der damit einhergehenden Ernüchterung in Bezug auf Wachstumserwartungen, zeichnet sich gegenwärtig in der Branche wieder vorsichtiger Optimismus ab.

Die technische Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie schreitet dabei mit einem enormen Tempo voran, da nur die aktuellsten Produkte den Herstellern auch hohe Erträge sichern. Die rasche Entwicklung der verschiedensten IuK-basierten Anwendungen hat dazu geführt, dass heute bei allen technischen Prozessen Informationen generiert werden und Steuerungsvorgänge softwaregestützt erfolgen. Gleichwohl stehen diese einzelnen Anwendungen häufig als Insellösungen mit unterschiedlichen Rechnerprotokollen und / oder spezifischen Hardwareschnittstellen nebeneinander, und ihre Integration im Rahmen eines übergreifenden Systems steht deshalb vor großen Hürden. Schnittstellenproblematiken zeigen sich dabei auf ganz unterschiedlichen Ebenen: Sie können sowohl innerhalb einer komplexen Produktionsanlage zwischen den verschiedenen Maschinen bzw. Anlagen entstehen, als auch innerhalb eines Unternehmens beim Datenaustausch zwischen verschiedenen Bereichen wie Produktion und Administration. Darüber hinaus erhält die Gestaltung der Informationsschnittstellen zwischen einzelnen Unternehmensteilen oder zwischen verschiedenen Unternehmen innerhalb eines Konzerns im Zuge der wirtschaftlichen Globalisierung besondere Bedeutung. Schließlich rückt die Gestaltung der Schnittstellen zwischen Mensch, Maschine und Systemen durch innovative Verfahren des Informationsaustausches – wie z.B. der akustischen Dateneingabe – aufgrund der sich hieraus ergebenden Rationalisierungspotenziale mehr und mehr in den Vordergrund. Ein Schwerpunkt dieses strategischen Handlungsfeldes liegt daher in dem Bereich **Schnittstellen und Integration**.

Bezogen auf die weitere technische Entwicklung zeichnet sich gegenwärtig ein starker Trend im Bereich der drahtlosen Datenübertragung (wie etwa Bluetooth) ab. Diese ermöglicht – insofern die Schnittstellen der unterschiedlichen Geräte kompatibel sind – die spontane und temporäre Vernetzung unterschiedlicher Geräte zum Datenaustausch. Eine weitere wichtige Entwicklung ist die zunehmende Miniaturisierung von IuK-Geräten und ihre damit mögliche Integration in größeren Anwendungszusammenhängen. Beispiele hierfür sind die Zusammenführung von Telefon und Computer zu Personal Digital Assistants (PDA) oder die Implementierung von Kleinstrechnern zu Steuerungszwecken in anderen Geräten. Ein weiteres Feld mit starkem Bezug zum strategischen Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration stellen so genannte ‚Embedded Systems‘ dar, d.h. Computersysteme, die als integrierter (eingebetteter) Bestandteil eines größeren technischen Systems arbeiten. Die Anwendungsbereiche reichen hier von Handys bis zu Automatisierungskomponenten der industriellen Steuerungstechnik. Schließlich werden in Zukunftsstudien mit dem Begriff ‚Ubiquitous Com-

puting' Szenarien entworfen, in denen IuK-Anwendungen in nächster Zeit allgegenwärtig und zugleich unsichtbar in verschiedensten Gegenständen oder Geräten des Alltags mit Selbstkonfigurationseigenschaften verankert sein werden.

Die technologischen Impulse für die aufgezeigten Entwicklungen kommen neben der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik (wie etwa UMTS) aus der Mikrosystemtechnik und Sensorik (Optik und Akustik). Die Möglichkeiten der optischen Speicherung von Informationen – allgemein etwa durch die CD- und DVD-Technik bekannt – sowie die Potenziale der optischen Informationsweitergabe (etwa optische Kabelnetze), die insbesondere durch die Deregulierung auf den internationalen Telekommunikationsmärkten großen Vorschub erlangt hat, führt gegenwärtig zu einer enormen Nachfrage nach entsprechenden Produkten. Während verschiedene Segmente des Massenmarktes weitgehend von asiatischen Unternehmen dominiert werden (wie etwa die Produktion von Flachbildschirmen), versuchen deutsche Firmen dagegen eher spezielle Nischen zu besetzen (Kleinbildschirme, Laserprojektoren). Daneben hat für das Kompetenzfeld IT-gestützte Systemintegration auch die Mechatronik Relevanz, insbesondere in Anwenderbranchen wie Anlagensteuerung und -management, Produktionstechnik oder Maschinenbau. In diesem Kontext bestehen sehr enge Bezüge zur Messtechnik und Robotik. Durch den Einsatz von so genannten ‚intelligenten Sensoren‘ lassen sich beispielsweise in komplexen Anlagen Fehler selbständig beheben und die entsprechenden Daten automatisch zu Analyse und Controlling weiterleiten.

Die Informationstechnologie bildet bei den genannten Entwicklungen insgesamt die Grundlage für die Verzahnung der betrieblichen Abläufe. Wenngleich davon auszugehen ist, dass auch die Entwicklung neuer IuK-basierter Einzellösungen weiter schnell voranschreiten und einen erheblichen Teil des Markgeschehens bestimmen wird, so darf die Bewältigung der aufgezeigten technischen Schnittstellenprobleme nicht allein als Engpass betrachtet werden, sondern sie stellt zugleich einen Hardware- und Dienstleistungsmarkt mit einem beträchtlichen Wachstumspotenzial dar, in dem das Land NRW ausgeprägte Potenziale vorweisen kann.

Anzumerken ist allerdings auch, dass angesichts der hohen Innovationsgeschwindigkeit konkrete Prognosen mit mehr Unsicherheit behaftet sind als in anderen Branchen. Dies kommt auch darin zum Ausdruck, dass Experten durchaus zu sehr unterschiedlichen Einschätzungen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklungen kommen. Standardisierung, unterschiedliche Lösungswege sowie eine nicht immer vorhersehbare Akzeptanz der Kunden stellen einige der Unsicherheitsfaktoren dar. Einzelne Veränderungen wie das Internet können beispielsweise innerhalb kürzester Zeit zu Neuerungen führen, die wenige Jahre vorher noch nicht erkennbar bzw. prognostizierbar waren. Die unerwartet langsame Umsetzung der UMTS-Technologie im Bereich des Mobilfunks oder die rasche Ablösung des Videos durch die DVD-Technik sind andere Beispiele für kaum im Vorfeld präzise zu prognostizierende Veränderungen im Feld der Informations- und Kommunikationstechnologie. Das heißt, dass gerade in dem strategischen Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration die kontinuierliche Überprüfung sowie die Offenheit für neue technologische Entwicklungen und Nutzungskonzepte gesichert werden sollte.

Als besonders interessanter Anwendungsbereich stellt sich vor dem Hintergrund der landesspezifischen Stärken das **Gebäude- und Anlagenmanagement** dar. Aufgrund veränderter Kundenbedürfnisse sind die Anforderungen an die Sicherheit von Gebäuden und die Zuverlässigkeit ihres Betriebs deutlich angestiegen – eine Entwicklung, die auch durch das Outsourcing im Bereich des betrieblichen Gebäudemanagements vorangetrieben wird. Im Sinne eines integrativen Betreiber-Managements werden alle Gebäudefunktionen, einschließlich Energie- und Wasserversorgung, Klimasteuerung oder datentechnischer Infrastruktur, zentral gesteuert und überwacht. Dies wird erst durch den Einsatz von Sensor- und Mikrosystemtechnik ermöglicht, so dass auch in diesem Anwendungsfeld in allen Funktionsbereichen neben den eigentlichen Steuerungsfunktionen Daten erhoben, verarbeitet und in eine übergreifende Steuerung weiterleitet werden.

Bei den innerbetrieblichen Prozessen steht im Rahmen des Anlagenmanagements die kontinuierliche Prozesssteuerung und möglichst automatische und unterbrechungslose Fehlerbeseitigung im Mittelpunkt. Bei den zwischenbetrieblichen Prozessen geht es darum, die bereits begonnenen Aktivitäten im Bereich der Fernüberwachung von Anlagen weiterzuentwickeln, insbesondere in Richtung Ferndiagnose und Fehlerbeseitigung. Hieraus leitet sich ab, dass der Integration von Steuerungstechnologien, dem technischem Schnittstellenmanagement sowie der dauerhaften und verlässlichen Datenübertragung eine besondere Bedeutung zukommt. Dabei nehmen die in NRW stark vertretenen Netzanbieter und -dienstleister eine Schlüsselstellung ein.

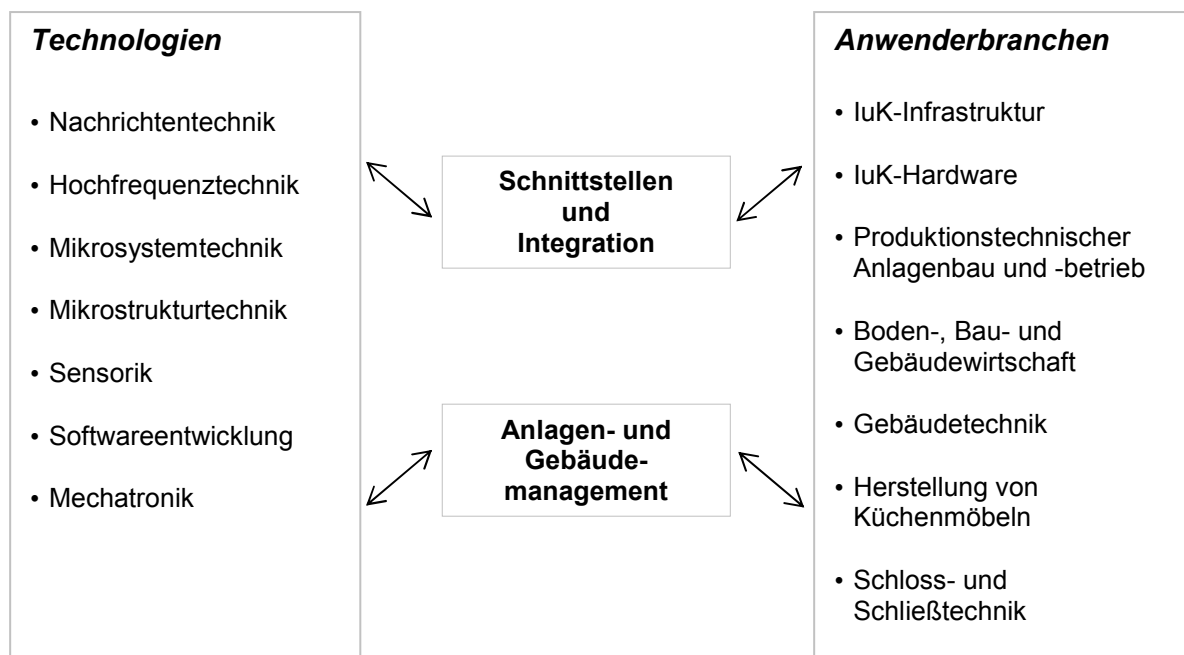
Das Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration bedarf dabei – da es nahezu alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche auch als Querschnittstechnologie tangiert – einer besonderen strategischen Eingrenzung und Ausrichtung, die von den spezifischen Stärken des Landes NRW im IuK-Bereich abzuleiten sind. Hieraus ergibt sich, dass ungeachtet einzelner sektoraler sowie regionaler Stärken – wie z.B. in der Softwareberatung oder im Medienbereich – die im Bundesvergleich überdurchschnittliche Kompetenz Nordrhein-Westfalens vor allem in der Hardwareherstellung (Herstellung nachrichtentechnischer Geräte) sowie in der Telekommunikationsinfrastruktur verortet werden kann. Festzuhalten ist jedoch, dass sich diese Ausrichtung auf die beiden genannten thematischen Felder

- **Schnittstellen und Integration sowie**
- **Anlagen- und Gebäudemanagement**

konzentrieren sollte.

## **IT-gestützte Systemintegration – Thematische Schwerpunkte, Technologiebezüge und Anwenderbranchen**

### **Integration informations- und kommunikationstechnischer Geräte und Anwendungen durch innovative Gestaltung der Schnittstellen**



### **3.4.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht**

Zu den Stärken des Landes NRW in diesem Kompetenzfeld zählen die Forschungs- und Entwicklungskompetenzen an den Hochschulen, einige Fraunhofer-Institute mit überregionaler Ausstrahlung sowie eine Vielzahl lokaler und landesweiter Initiativen bzw. Modellprojekte, auf die weiter unten, im Rahmen der regionalen Betrachtung, eingegangen wird. Hieraus leitet sich auch ein überdurchschnittlicher Anteil Nordrhein-Westfalens an den branchenspezifischen Patenten ab, wobei regional ein besonderes Gewicht bei den Städten Düsseldorf und Köln liegt.

Betrachtet man die Stärke des Landes im Bereich der Hardwareherstellung im Kontext mit jenen technischen Anwendungen, bei denen die Integration von Informationstechnologien gegenwärtig verstärkt an Bedeutung gewinnt, dann müssen hier insbesondere die Sensortechnik sowie die Mikrosystemtechnik genannt werden. Diese sind vor allem für das Anlagen- und Gebäudemanagement interessant, wobei die Anwendungsfelder schwerpunktmäßig in der Boden-, Bau- und Gebäudewirtschaft, in der Elektrotechnik sowie im Maschinen- und Anlagenbau zu verorten sind.

Bezogen auf die Systemintegration werden Sensortechnologien, also vor allem optische und akustische Technologien sowie die Mikrosystemtechnik eine wesentliche Rolle spielen. Hier verfügt NRW über umfangreiche Forschungspotenziale, während in den hierfür interessanten Schlüsselbranchen (Mess- und Regeltechnik) allerdings ein Nachholbedarf besteht.

Die Informations- und Kommunikationswirtschaft – neuerdings auch als Multimediawirtschaft oder Telekommunikationswirtschaft bezeichnet – ist nur schwer abzugrenzen. So geht das Grünbuch der Europäischen Kommission (1997) von einer Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie aus und betrachtet Verlage und Filmproduzenten, Sendeanstalten, Netzanbieter, Telekommunikationsdienstleister, Softwareentwickler und Hardwareproduzenten als Kernelemente einer neuen Wertschöpfungskette. Der Begriff Konvergenz bezieht sich in diesem Kontext sowohl auf die technische Fähigkeit verschiedener Netzplattformen, ähnliche Arten von Diensten zu übermitteln als auch auf die Verschmelzung von Endgeräten, wie Telefon, Fernseher und PC.

Nordrhein-Westfalen gilt allgemein als der führende Standort für Informations- und Kommunikationstechnologien in Deutschland. Der Anteil des Landes NRW an den bundesweit Beschäftigten lag im Jahre 2002 bei mehr als einem Fünftel. Von 1998 bis 2002 ist die Beschäftigung in NRW in der IuK-Branche um nahezu einem Viertel angewachsen. Die Gewinner waren vor allem Softwarehäuser, Werbung, Datenverarbeitungsdienste und Fernmeldedienste. Die Stärken im Land sind jedoch in der Fläche nicht gleichmäßig verteilt, sondern konzentrieren sich auf einige Regionen mit jeweils spezifischen Schwerpunkten.

Eine umfassende Darstellung aller Kompetenzen im IuK-Bereich würde den Rahmen dieses Projektes sprengen. Zwar werden die wichtigsten Standorte in dieser Branche erfasst, aber nicht alle Bereiche werden beschrieben. Ausgeklammert bleiben insbesondere die allgemeinen Felder der Medien, die von der Audiovision über die Werbung bis zum Druck- und Verlagswesen reichen. Ausgeklammert werden weiter die allgemeine Datenverarbeitung sowie vor allem die Softwareberatung. Diese Bereiche der IuK-Wirtschaft standen in den 80er Jahren im Mittelpunkt der strukturpolitischen Aktivitäten. Sie sind mittlerweile gut aufgestellt, können von einer umfassenden Forschungs- und Bildungsinfrastruktur profitieren und sind in vielen lokalen, regionalen und überregionalen Netzwerken organisiert.

Die folgenden Vorschläge beziehen sich auf Themenfelder, die in den kommenden Jahren als Herausforderungen und Wachstumsmotoren angesehen werden. Grundsätzlich wurde das strategische Handlungsfeld aus den vorhandenen Vernetzungspotenzialen bisher verstreuter Kompetenzen abgeleitet. Hierzu zählen Telekommunikationsdienste, die Herstellung spezialisierter Hardware und die Kompetenzen im Bereich Sensorik auf der einen Seite sowie die Kompetenzen der Anwenderbranchen wie Gebäudetechnik oder Maschinenbau bzw. industrielle Prozesstechnik (Anlagenmanagement) auf der anderen Seite.




In den nachfolgenden Karten sind diese regionalen Kompetenzen folgendermaßen ausgewiesen: Die Anbieter von Kommunikationsnetzen und -dienstleistungen wurden anhand der Unternehmen zugeordnet, die eine Telekommunikationslizenz besitzen. Berücksichtigt wurden hierbei ausschließlich Lizenzen für den öffentlichen Mobilfunk, Satellitenfunk und Lizen-

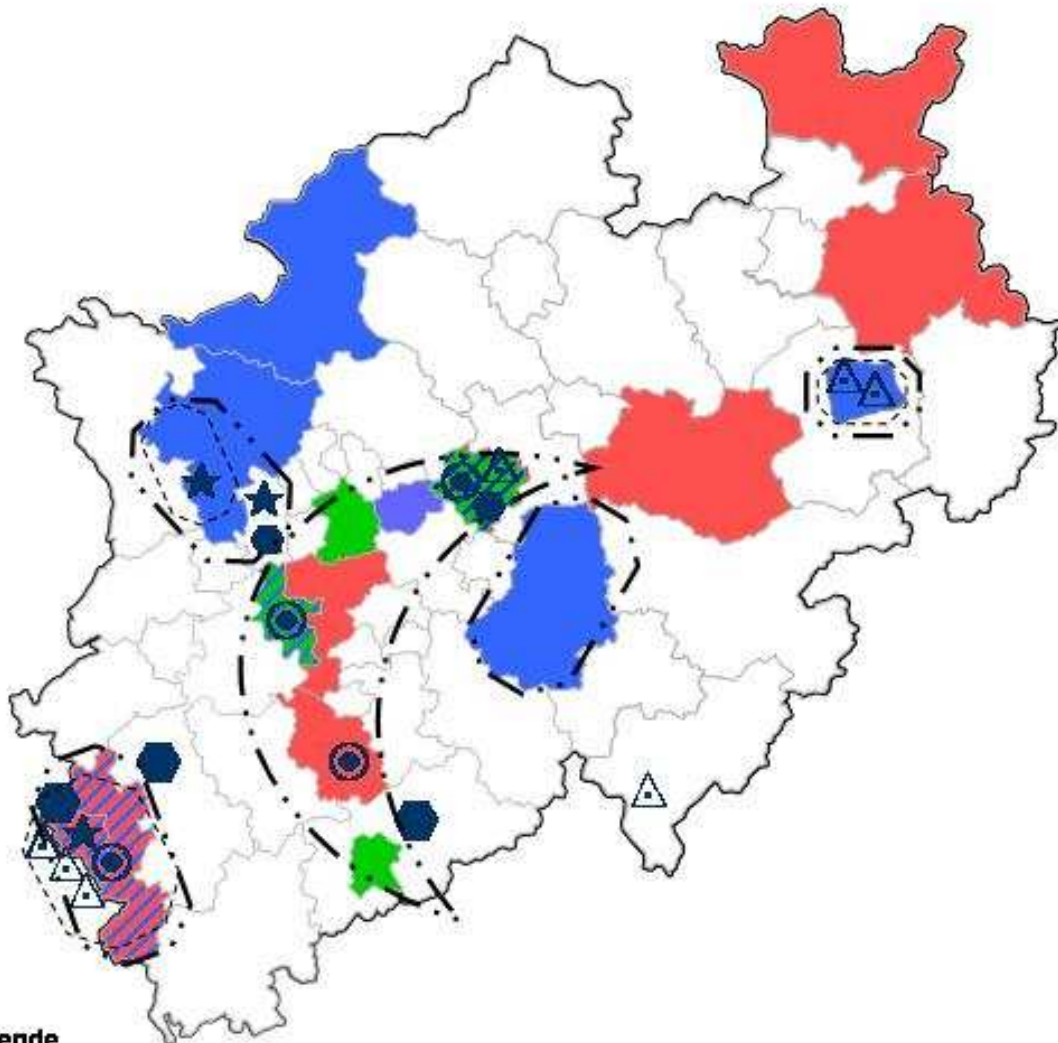


zen zur Erbringung von Sprachtelefondiensten auf der Basis selbst betriebener Kommunikationsnetze. Aufgeführt wurden alle Standorte mit mehr als vier lizenzierten Unternehmen.

Für die Teilbereiche ‚Herstellung von IuK-Hardware‘ sowie ‚Branchen mit Bezügen zu Messen, Steuern, Regeln und Sensorik‘ wurde der Umfang der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung zugrunde gelegt. Die speziellen Anwenderbranchen sind angesichts des Querschnittscharakters der IuK-Systeme und ihrer Anwendungen breit gestreut. Von daher wurden auf der zweiten Karte nicht Branchen dargestellt, sondern die organisatorischen Kompetenzen der Regionen auf Basis von Netzwerken, die bereits gegenwärtig mit einer Ausrichtung auf Anlagen- und Gebäudemanagement aktiv sind.

## Schnittstellen und Integration in NRW


-  Lizenzierte Telekommunikationsanbieter
-  IT-Hardware/Nachrichtentechnik (> 2500 Besch.)
-  Industrielle Prozesse, Steuerung, Optik (> 1500 Besch.)



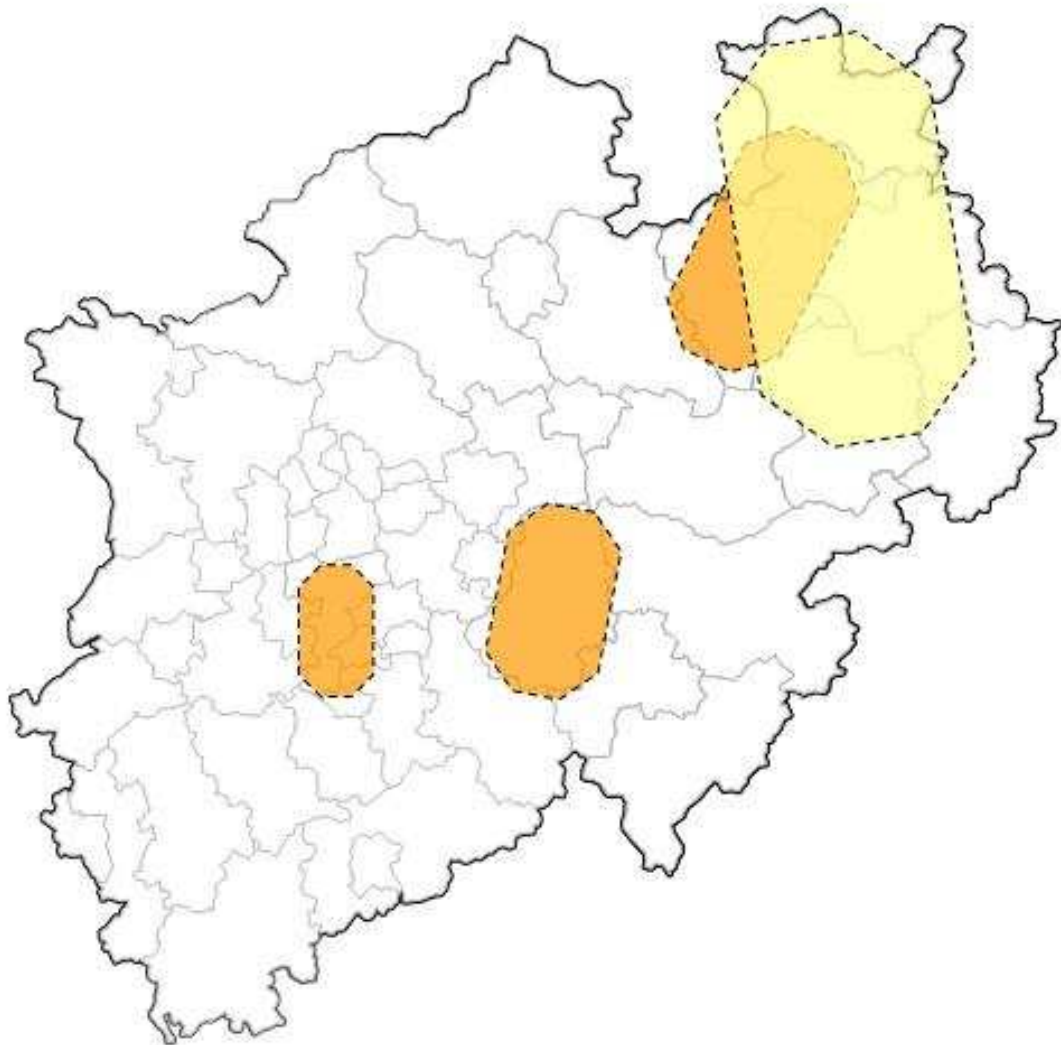
### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Patente**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

## Gebäude- und Anlagenmanagement in NRW

 Netzwerke mit Bezug zur Gebäudetechnik

 Netzwerke mit Bezug zum Maschinenbau



### 3.4.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung

NRW liegt mit 23% aller deutschen Telekommunikationsanbieter eindeutig an der Spitze innerhalb der Bundesrepublik. Die Beschäftigung in der IuK-Branche insgesamt wächst in NRW seit Jahren. Die Branche ist dabei nicht gleichmäßig über das Land verteilt, sondern weist regional konzentriert einzelne starke Teilbranchen auf. Die Bedeutung, die das weite Feld IuK für das Land NRW hat, zeigt sich darüber hinaus in verschiedenen Initiativen und Aktivitäten, mit denen die Branche weiter vorangebracht werden soll.

So arbeiten im Rahmen der Initiative zur Förderung der Sensor-, Mess- und Analysetechnik in Nordrhein-Westfalen (ISEMATECH) zur Zeit 34 Unternehmen zusammen, um gemeinsam ihre Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. ISEMATECH berät die Unternehmen und die Abnehmer in Fragen der Unternehmensgründung, des Technologiemarketings, des Innovations- und Qualitätsmanagements und beim Einsatz neuer Technologien in der Sensor- Mess- und Analysetechnik. Es existieren Kooperationen zu Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen. Die Landesinitiative Media bezieht sich auf das Umfeld von Multimedia und den damit zusammenhängenden Themen. Ziel ist die Förderung und Entwicklung der TIMES-Märkte, d.h. Telekommunikation, Informationstechnologie, Medien, Entertainment und IT-Sicherheit.

Im Bereich der IT-Sicherheit hat die nordrhein-westfälische Landesregierung die Initiative ‚secure-it.nrw.2005‘ ins Leben gerufen, in deren Rahmen Projekte zur Entwicklung elektronisch geschützter, sicherer und verlässlicher multimedialer Dienste in den Bereichen eCommerce und eGovernment gefördert werden. Mit der Initiative soll das Land NRW als Standort derartiger Anwendungen ausgebaut und gefestigt werden. Zu den Leitprojekten von secure-it.nrw.2005 zählen die Plattform ‚d-NRW – Digitales Ruhrgebiet‘ zur Interaktion zwischen Bürgern, Verwaltungen und Wirtschaft, der Forschungsverbund Datensicherheit sowie EU-ROBITS, ein europäisches Kompetenzzentrum für IT-Sicherheit an der Ruhr-Universität Bochum.

Betrachtet man den Kernbereich der Telekommunikationsinfrastruktur und -dienstleister, so kann eine geographische **Achse von Bonn über Köln bis Düsseldorf nach Essen und Dortmund** als der zentrale Standort in Deutschland angesehen werden. Dies begründet sich nicht zuletzt dadurch, dass die wichtigsten Mobilfunk-Anbieter sowie Festnetzbetreiber ihren Sitz entlang dieser Achse haben. Auch wenn es vor diesem Hintergrund Sinn macht, von einer gemeinsamen Region zu sprechen, so sind doch spezifische Profile und Schwerpunkte zu erkennen.

**Bonn** hat sich in den letzten Jahren als ein Telekommunikationsstandort im weitesten Sinne etabliert. In diesem Raum sind schätzungsweise 800 IuK-Dienstleister tätig, die etwa 20.000 Arbeitsplätze aufweisen. In **Köln** sind einige der großen Telekommunikationsanbieter wie Iuh und der lokale Carrier NetCologne ansässig, die innovative Techniken vorantreiben. Mit dem Unternehmen Primus Online hat zudem einer der ersten eCommerce-Anbieter seinen Sitz in Köln. Mit einem branchenübergreifenden B2B-Marktplatz ist ein weiteres Unternehmen seit neuestem am Markt. Daneben haben sich in den letzten Jahren in der Region Köln über

2.000 Softwarehäuser angesiedelt. Insgesamt sind 7.800 Unternehmen aus dem IuK-Bereich in der Region zu finden. Köln gilt dabei als die führende Medienstadt in Deutschland und zählt zu den wichtigsten Medienstandorten Europas. Entlang des Rheins besteht ein großes Netzwerk aus Fernsehsendern, Radiostationen, Produktionsfirmen, Multimedia-Agenturen, Telekommunikationsunternehmen, Verlagen, Plattenlabels und verschiedenen Dienstleistern. Seit Beginn der 80er Jahre haben sich in der Stadt neben dem ‚Media Park‘ als Leitprojekt des Medienstadt-Konzeptes weitere medien- und IuK-orientierte Standorte herausgebildet. Zur besseren Ausschöpfung dieser Standortpotenziale sowie zur Unterstützung des Standortmarketings wurde eine offene Plattform zur Kooperation der Einzelstandorte geschaffen. In einem ersten Schritt haben sich die fünf Kölner Einzelstandorte zu einem Standortverbund zusammengeschlossen. Diese Entwicklung wurde von der Bildung verschiedenster Netzwerke im IuK-Bereich begleitet.

Das regionale Umfeld dieser Achse verfügt über ausgesprochen starke Kompetenzen im Forschungs- und Entwicklungsbereich, wofür die große Anzahl an Patenten ein wichtiger Indikator ist. In **Sankt Augustin** befinden sich allein fünf Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, die einen jeweils mehr oder weniger starken Bezug zum strategischen Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration aufweisen: Das Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI), das Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT), das Fraunhofer-Institut für Autonome intelligente Systeme (AIS), das Fraunhofer-Institut für Medienkommunikation (IMK) sowie das Fraunhofer-Institut für Sichere Telekooperation (SIT).

**Düsseldorf** bildet den Kern der beschriebenen Achse als einer der drei zentralen Telekommunikationsstandorte in Deutschland. Im Raum Düsseldorf sind rund 40 Netzbetreiber tätig, darunter bekannte Unternehmen wie D2 / Vodafone, E-Plus Mobilfunk, MCI World Com, ISIS Multimedia Net, Mobilcom Multimedia oder VIAG Intercom. Die Stadt selbst weist mehr als 1.500 Unternehmen der Informations- und Kommunikationsbranche aus. Bezogen auf die Anzahl der angemeldeten Patente rangiert die Stadt landesweit hinter Köln an zweiter Stelle und damit noch vor Aachen. Dies dürfte sich daraus ableiten, dass Patente häufig von den Großunternehmen angemeldet werden, wie sie in größerer Anzahl in Düsseldorf ansässig sind.

Das **Ruhrgebiet** ist innerhalb des Landes NRW ein wichtiger Standort in Bezug auf das strategische Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration. Große Bedeutung hinsichtlich der Vernetzung von Akteuren (Unternehmen, Spezialisten, Freelancer) hat im Ruhrgebiet der Unternehmerverein ‚ruhr networker‘ mit Sitz in Bochum. Ziele dieses Vereins, dem inzwischen etwa 200 Mitgliedsunternehmen angehören, sind u.a. die Stärkung des Ruhrgebiets als IuK-Standort, Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer sowie Unternehmenskooperation. Die ruhr networker haben lokale Arbeitsgruppen in den Städten Essen, Dortmund, Duisburg, dem mittleren Ruhrgebiet sowie in der Emscher-Lippe-Region. Aktuelle Themen des Unternehmervereins sind z.B. die Entwicklung gemeinsamer Vertriebsstrategien, die Förderung der Kooperation mit Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen oder gemeinsame Messeauftritte.

Innerhalb des Ruhrgebiets hat sich der Raum um die Stadt **Dortmund** in den letzten Jahren zu einem Zentrum der IuK-Branche entwickelt, der zum einen durch eine gewisse Konzentration von Unternehmen mit IuK-Bezug sowie zum anderen durch eine ausgeprägte Netzwerkbildung charakterisiert ist. Eine überregionale Bedeutung im Bereich von Forschung und Entwicklung hat das in Dortmund ansässige Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST). Die drei Leitthemen des Instituts sind Learning Technologies, Informationslogistik sowie Continuous Software Engineering. Darüber hinaus wurde in Dortmund der DFG-Sonderforschungsbereich ‚Design und Management komplexer technischer Prozesse und Systeme mit Methoden der Computational Intelligence‘ eingerichtet. Im Rahmen des so genannten ‚dortmund-projects‘ fördert die Stadt schließlich die Ansiedlung von in- und ausländischen IuK-Unternehmen. Am Standort Phoenix, im PhonixTechnologiePark sollen hier spezifische Flächen für Unternehmen der Mikroelektronik sowie der IuK-Branche entstehen. Hinsichtlich der Vernetzung von IuK-Kompetenzen ist von Bedeutung, dass die Unternehmensvereine mybird.de e.V. und der bereits erwähnte ruhr networker e.V. im August ihre Kooperation beschlossen und den gemeinsamen Dachverband ‚Networker NRW‘ gegründet haben.

In der Nachbarstadt **Bochum** ist Eurobits angesiedelt, eines der europaweit größten Kompetenzzentren für Sicherheit in der Informationstechnologie, das durch den Zusammenschluss von Unternehmen und Forschungskapazitäten – das Institut für Sicherheit im E-Business an der Ruhr-Universität Bochum – gekennzeichnet ist. Das Produktspektrum von Eurobits umfasst sowohl angewandte Forschung, Produktentwicklung, Schulungen bis hin zur Unterstützung bei Firmenansiedlungen. Das Nokia Research Center, das die Wettbewerbsfähigkeit in der Telekommunikationsbranche durch die Erforschung neuer Technologien, Produkt- und Systemkonzepte stärken will, ist ebenfalls in Bochum ansässig.

Besondere Bedeutung für Forschung und Entwicklung im IuK-Bereich hat das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS) in **Duisburg**, das in den Bereichen mikroelektronischer und mikrosystemtechnischer Bauelemente, Schaltungen und Systemkonzepte tätig ist. Darüber hinaus weisen die Fachgebiete allgemeine und theoretische Elektronik sowie das Zentrum für Halbleiter und Optoelektronik an der Universität Duisburg-Essen (Standort Duisburg) Bezugspunkte zur IT-gestützten Systemintegration auf. Das NRW-Kompetenznetz OpTech-Net e.V. ist ebenfalls in Duisburg verankert. OpTech-Net ist eines von neun regionalen Kompetenznetzen im Bereich optischer Technologien des überregional agierenden OptecNet Deutschland e.V. mit Sitz in Hannover. Die regionalen Netze sind als Schlüsselprojekte aus einem BMBF-Förderprogramm entstanden. Als ein Projekt mit Leuchtturmcharakter im Bereich der Gebäudetechnik lässt sich das vom Fraunhofer-Institut koordinierte Projekt ‚INHAUS‘ in Duisburg betrachten. Das INHAUS-Projekt kann als ein Experimentierraum betrachtet werden, der zeigt, welche technologischen Errungenschaft zukünftig in den Betrieb und die Versorgung von Gebäuden eingehen werden.

Im Ruhrgebiet ist die Stadt **Essen** aufgrund der hier ansässigen Unternehmen schließlich als ein wichtiger Standort für Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen zu nennen. Besondere Bedeutung in der Stadt hat das als Public-Private Partnership betriebene Kompetenzzentrum für Kommunikation und Informationstechnologie ‚ComIn‘, in dem die Bereitstel-

lung von spezifischen Flächen für IuK-Unternehmen mit der Qualifizierung von Fachkräften verbunden wird.

Außerhalb der oben genannten Achse ist die Region um die Stadt **Aachen** als Standort zu nennen. In Aachen sind das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) mit Schwerpunkten wie Präzisions- und Mikrotechnik, Optik und optische Systeme sowie das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT) angesiedelt, die beide ebenfalls einen starken Bezug zum strategischen Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration aufweisen. Eine weitere Ergänzung im regionalen Umfeld mit stärkerem Schwerpunkt im Bereich der Grundlagenforschung stellt das Forschungszentrum Jülich dar, eines der 15 Helmholtz-Forschungszentren in Deutschland. Es beschäftigt sich mit den Bereichen Materie, Energie, Information, Leben und Umwelt. Langfristige, grundlagenorientierte Beiträge zu Naturwissenschaft und Technik werden ebenso erarbeitet wie konkrete technologische Anwendungen für die Industrie. Die exponentielle Steigerung der Geschwindigkeit von Chips, das Aufspüren kleinster Materialfehler oder organischer Störungen beim Menschen, die Erhöhung der Treffsicherheit von Prognosen und Diagnosen dank der Leistungsfähigkeit von Supercomputern sind mit der Forschung in der Informationstechnologie eng verbunden. Diese Gebiete bilden informationstechnologische Kernpunkte im Forschungszentrum.

Die Stadt Aachen ist statistisch durch die Bereiche Messen, Steuern, Regeln, Sensorik sowie durch IuK-Hardware besonders stark ausgewiesen, was dem Profil der Stadt aber nicht vollständig gerecht wird. Verschiedene Sonderforschungsbereiche sind vor allem für die Bereiche Anlagenmanagement und Sensorik interessant. Hierzu zählen in Aachen die Montage hybrider Mikrosysteme, die Optische 3D-Messtechnik in Koordinationsmessgeräten sowie die informationstechnische Unterstützung übergreifender Entwicklungsprozesse in der Verfahrenstechnik.

In Aachen ist auch das vom BFBF geförderte Kompetenznetz REGINA e.V. verankert, in dem sich seit Beginn der 90er Jahre mehr als 90 Unternehmen (häufig Spin-Offs der RWTH Aachen) und Forschungseinrichtungen der Region Aachen aus dem Bereich der Informationstechnologien zusammengeschlossen haben. Darüber hinaus sind die RWTH sowie die Fachhochschule Aachen, das Forschungszentrum Jülich, die IHK Aachen und das Berufskolleg für Gestaltung und Technik Mitglied des Vereins. Neben der regionalen Stärkung der IuK-Wirtschaft werden von diesem Netzwerk auch Kooperationen zu den benachbarten grenzüberschreitenden Regionen aufgebaut. Auf diesem Wege soll die Euregio Maas-Rhein als IuK-Wirtschafts- sowie Forschungsregion weiter ausgebaut werden, um auch international an Bedeutung zu gewinnen. Zu den Zielen und Aufgaben von REGINA e.V. zählen die Förderung der Zusammenarbeit regional ansässiger Unternehmen, die Förderung des Dialogs zwischen der örtlichen Wirtschaft und den Hochschulen als auch anderen Forschungseinrichtungen der Region sowie die Stärkung der regionalen IuK-Wirtschaft im Bereich Informatik gegenüber anderen Technologieregionen.

Im April 2004 hat schließlich der weltweit größte Softwarekonzern Microsoft in Aachen sein erstes Forschungs- und Entwicklungszentrum eröffnet. Die Schwerpunkte dieses Zentrums sind die Bereiche Sicherheit, Datenschutz, Mobilität, drahtlose Anwendungen sowie Internet-

Dienste. Nach Angaben des Unternehmens soll in Aachen in Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen europaweit anwendungsorientierte Forschung betrieben werden.

Für **Paderborn** sind neben dem ehemaligen Nixdorf Standort vor allem die Universität mit dem Heinz-Nixdorf-Institut, dem C-LAB, dem Paderborn Center for Parallel Computing oder dem interdisziplinären Forschungszentrum für Informatik, die Graduate School for Informatik und der TechnologiePark zu nennen. In diesem Rahmen finden sich Netzwerke bzw. Projektzusammenhänge wie das InnoZent OWL (Internet-Technologie und Multimediakompetenz), das Gründungsprojekt SIGMA, die im Vorfeld der CeBit angesiedelte Hausmesse von Wincor Nixdorf und Fujitsu Siemens sowie weitere Veranstaltungsreihen und Netzwerke. Die Branche hat ihren wesentlichen Ursprung in den Umstrukturierungsbemühungen der Siemens-Nixdorf AG. Die in diesem Kontext entstandenen Ausgründungen haben bislang eine hohe Standorttreue bewiesen und sind der Region weitestgehend erhalten geblieben. Die IuK-Branche der Region konzentriert sich räumlich in Paderborn mit einer sehr ausdifferenzierten Unternehmensstruktur. Das Umland spielt als IuK-Standort dagegen eine eher nachgeordnete Rolle. Viele der 2000 IuK-Unternehmen in Paderborn wurden in den 90er Jahren gegründet, sind jedoch zum Teil als Ausgründungen nicht unbedingt ‚jung‘. Der Großteil der Unternehmen arbeitet sehr erfolgreich in Nischenmärkten. Ein wesentliches Kennzeichen der in der Region ansässigen Unternehmen ist ihre Zulieferfunktion für andere Branchen. Branchenspezifische Softwareentwicklung (insbesondere Automotive, Elektrotechnik, Maschinenbau, Banken), Sicherheitsorientierte Softwarelösungen, Lotus-Notes-Anwendungen sowie Hardwarelösungen bilden die wichtigsten Schwerpunkte. Teilweise in enger Verbindung mit diesen IuK-Kompetenzen hat sich im Technologiepark der Bereich Mechatronik als ein weiterer Schwerpunkt herausgebildet. In Bezug auf Forschung und Entwicklung ist an der Universität Paderborn insbesondere die Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik hervorzuheben. Darüber hinaus arbeiten mehrere Sonderforschungsbereiche an der Universität, die sich in Bezug zum strategischen Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration setzen lassen: Selbstoptimierende Systeme des Maschinenbaus, Realtime Storage Network oder Massive Parallelität – Algorithmen, Entwurfsmethoden und Anwendungen.

In den **Kreisen Wesel und Borken** sind insbesondere Unternehmen der IuK-Industrie ansässig, die in der Herstellung von Hardware tätig sind. Besondere Bedeutung haben hier die Standorte der Siemens AG in Kamp-Lintfort und Bocholt mit mehreren Tausend Beschäftigten bei der Serienproduktion von Mobilfunktelefonen sowie der eigenen Forschungsabteilung mit etwa 100 Mitarbeitern. In dieser Region ist das BMBF-Kompetenznetz ‚Mobil und Satellitenfunktechnik‘ hervorzuheben, das Anfang der 90er Jahre im Zuge der Gründung eines Forschungs- und Entwicklungsunternehmens in Kamp-Lintfort aufgebaut wurde und um das sich in den letzten Jahren eine Reihe von verschiedenen Akteuren aus dem Mobilfunkbereich – sowohl Unternehmen als auch Beratungsgesellschaften – angesiedelt haben. Dieses international ausgerichtete Netzwerk, das eine enge Beziehung zum Fachbereich Elektrotechnik am Duisburger Standort der Universität Duisburg-Essen aufweist, konzentriert sich im Wesentlichen auf die Entwicklung von Kommunikationslösungen (insbesondere Mobil- und Satellitenfunktechnik), die Erstellung von Machbarkeits- und Marketingstudien sowie auf die Prototypenentwicklung und Komponentenoptimierung von Kommunikationssystemen und



Modulen. Darüber hinaus will das Netzwerk künftig die Themenfelder Sensorik sowie Softwareentwicklung für Fahrzeuge und Gebäudetechnik aufgreifen.

Eine zentrale Zielgruppe des Netzwerkes sind kleine und mittlere Unternehmen, die sich in den Markt der Kommunikationstechnik begeben. Die gemeinsame Wirtschaftsförderung für Moers, Kamp-Lintfort, Neukirchen-Vluyn und Rheinberg hat unter Beteiligung der Landesregierung und in Kooperation mit der Deutschen Telekom AG darüber hinaus ein so genanntes ‚Mobile Communication Cluster‘ (MCC) initiiert. Das erklärte Ziel dieses Clusters ist die Entwicklung der Wirtschaftsregion Niederrhein in Kooperation mit anderen Rhein-Ruhr-Regionen zum führenden Kompetenzzentrum für mobile Kommunikation durch Bestandspflege, Neuansiedlungen und Gründungsunterstützung zu machen.

Ein zentraler Träger dieser Initiative ist die IMST GmbH, ein ehemaliges An-Institut der Universität Duisburg-Essen, das sich zum Ziel gesetzt hat, innovative Lösungen für die drahtlose Funkkommunikation zu entwickeln. Eine Anschubfinanzierung des Landes NRW und der EU unterstützten den Institutsneubau und die Schaffung der technischen Infrastruktur. 120 Mitarbeiter sind zurzeit dort beschäftigt. Über die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit hinaus ist das IMST auch als Dienstleister im Bereich Messtechnik und Schulung tätig.

Neben den bisher genannten Regionen sind die für das strategische Handlungsfeld IT-gestützte Systemintegration wichtigen Anwenderregionen zu nennen. Hier haben – wie bereits erwähnt – bestehende Netzwerke mit Bezug zum Anlagen- und Gebäudemanagement besondere Bedeutung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Zugang zur Anwenderbranche Gebäudemanagement von unterschiedlichen Funktionsbereichen erfolgt.

Die Bedeutung des **Kreises Mettmann – insbesondere die Städte Velbert und Heiligenhaus** – für die Entwicklung- und Herstellung von Schließsystemen wurde bereits im Rahmen des strategischen Handlungsfeldes Verkehrssysteme (Kfz-Elektronik) angesprochen. So treibt die Wirtschaftsförderung der Stadt Velbert die Profilierung des Standortes unter dem Begriff ‚Schließ- und Sicherheitstechnik‘ voran. Eine zentrale Entwicklung in diesem Bereich ist, dass Schlösser zukünftig immer weniger als isolierte Produkte betrachtet werden können, sondern mehr und mehr als Teil eines komplexen technischen Systems mit den entsprechenden Schnittstellen zu IuK-basierten Steuerungsmöglichkeiten zu verstehen sind. Hierbei steht vor allem das integrierte Gebäudemanagement im Mittelpunkt des Interesses.

Der **Märkische Kreis** ist statistisch als Standort für IuK-Hardware ausgewiesen, was der Selbstwahrnehmung der Regionen jedoch keineswegs gerecht wird. Für dieses strategische Handlungsfeld ist interessant, dass in der Region zahlreiche klein- und mittelständische Unternehmen bei der Entwicklung von Gebäudesystemtechnik zusammenarbeiten. Der Schwerpunkt dieses sich noch im Aufbau befindenden Netzwerkes ist stark anwendungsorientiert (gemeinsamer Marktauftritt, Gebäudestandards). Beteiligt sind Unternehmen aus den Branchen Gebäudetechnik / Gebäudeelektronik, Elektrotechnik (Beleuchtung), Sanitärarmaturen und Türtechnik, ebenso Handwerksunternehmen. Das Institut für angewandte Lichttechnik (DIAL Lüdenscheid) und die Fachhochschule Südwestfalen weisen Bezüge zur Ge-

bäudesystemtechnik auf. Eine enge Kooperation erfolgt insbesondere mit dem Fachbereich Technische Betriebswirtschaft.

In der Region **Ostwestfalen-Lippe** sind die Kreise Lippe und Minden-Lübbecke als Standort für industrielle Prozesse, Steuerung und Optik ausgewiesen, wobei industrielle Prozesssteuerung sowie Schalt- und Verbindungstechnik eine wesentliche Rolle spielen. Zu nennen sind in diesem Kontext auch die Kompetenzen der benachbarten Hochschulen: Die Fachhochschule Lippe und Höxter mit den Studiengängen Maschinenbau, Elektrotechnik und dem gemeinsamen Studiengang Mechatronik, die Universität Paderborn mit dem Fachbereich Maschinentechnik / Arbeitswissenschaft sowie die Fachhochschule Bielefeld mit Studiengängen für Maschinenbau und Produktentwicklung, in deren Rahmen insbesondere die Forschungsaktivitäten zur industriellen Bewegungstechnologie hervorzuheben sind. Diese Kompetenzen, die in Zusammenhang mit den weiteren Kompetenzen für industrielle Technologien in der Region zu betrachten sind, werden im Netzwerk OWL Maschinenbau e.V. gebündelt. Mit dieser Initiative wird das Ziel verfolgt, eine strategische Kooperation innerhalb der Maschinenbaubranche zu schaffen, um die diesbezügliche Wettbewerbsfähigkeit des Standortes OWL zu stärken und die Schlüsselfaktoren für einen international erfolgreichen Maschinenbaustandort systematisch zu entwickeln. Hierbei könnte perspektivisch die Anlagentechnik im Vordergrund stehen.

Darüber hinaus ist in der Region Ostwestfalen-Lippe (Herford / Gütersloh) durch die Küchenmöbelindustrie (auch in Verbindung mit der Herstellung von Haushaltsgeräten) ein besonderer Bezug zur Gebäudetechnik zu erkennen. Verschiedene Unternehmen der Region sind am bereits erwähnten Duisburger INHAUS-Projekt (s.o.) beteiligt. Die Haustechnik gilt allgemein als eines der interessantesten Wachstumsfelder der Branche. Der Zugang erschließt sich vor allem dann, wenn die engen Verflechtungen der Küchenmöbelindustrie mit der ebenfalls in Ostwestfalen starken vertretenen Herstellung von Haushaltsgeräten betrachtet werden.

### **3.4.3 Handlungsbedarf**

Wie bereits einleitend angesprochen, bildet die weitere Durchdringung der Gesellschaft mit Informations- und Kommunikationstechnologien in allen Zukunftsstudien einen, wenn nicht den zentralen Trend. Aufgrund dieser Durchdringung, wegen der Relevanz dieser Technologie für die Gesamtheit des Wirtschaftsgeschehens und nicht zuletzt wegen der lokalen Präsenz entsprechender Unternehmen stellt die IuK-Branche immer auch ein (strukturpolitisches) Querschnittsthema dar. Von daher ist eine Vielzahl von Regionen bereits damit befasst, sich in diesem Feld zu profilieren bzw. ihre bereits vorhandenen Kompetenzen auszubauen. Dies kann insbesondere dann erfolgreich sein, wenn es gelingt, eine anwendungsorientierte Spezialisierung zu entwickeln.

Bundesweit herausragende Standorte der Telekommunikationswirtschaft sind neben der NRW-Achse mit Düsseldorf als Kern der Raum um München sowie der Raum um Frankfurt. Die Region um die Stadt München kann zudem von seinen ausgeprägten Kompetenzen im

Bereich Messen, Regeln und Steuern profitieren, zumal hier auch wesentliche Großunternehmen der Branche ansässig sind. Der Raum Stuttgart steht zwar nicht im Telekommunikationsbereich an der Spitze, ist aber gleichwohl in den Feldern industrielle Steuerung, Mess- und Regeltechnik sowie Sensorik führend, was auch durch die Aussagen unserer Gesprächspartner bestätigt wurde. Von daher ist es konsequent, dass Baden-Württemberg seine vergleichbaren Aktivitäten vor allem von der Sensorik, der Mess- und Regeltechnik und der Produktionstechnik her entwickeln will.

In NRW sind die Kompetenzen in diesem strategischen Handlungsfeld dagegen breiter gestreut, als in den süddeutschen Bundesländern. Die Stärken NRWs liegen in der Telekommunikation und der IuK-Hardware einerseits, den genannten Anwenderbranchen andererseits. Schwächen bestehen nach den vorliegenden Daten sowie nach Aussagen der befragten Experten im Bereich der Sensorik. Die vorhandenen Stärken NRWs könnten jedoch dann voll zur Geltung kommen, wenn es gelingt, die sektoral und räumlich verstreuten Kompetenzen zu vernetzen und in diese Aktivitäten insbesondere auch die Telekommunikationsunternehmen einzubeziehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die großen Leitprojekte wie bei den Verkehrssystemen in erster Linie von nationalen und internationalen Konsortien bearbeitet werden. Dennoch sind sowohl auf Landesebene als auch auf regionaler Ebene ambitionierte Projekte mit überregionaler Ausstrahlungsmöglichkeit möglich, wie die Beispiele INHAUS oder das BMBF-Kompetenznetz ‚Mobil- und Satellitenfunktechnik‘ in Kamp-Lintfort deutlich zeigen.

Angesichts der Breite und Unsicherheit der kommenden Entwicklungen wäre es nicht seriös, auf der Basis der im Rahmen dieses Projektes durchgeführten Gespräche die Themen weiter zu konkretisieren. Von daher wurde der erste thematische Fokus in diesem strategischen Handlungsfeld mit ‚Schnittstellen und Integration‘ bewusst offen formuliert. In dieser Problematik liegt ein zentraler Engpass, darüber bestand in den Gesprächen Einigkeit. Auf die künftigen Möglichkeiten von ‚embedded systems‘ wurde besonders hingewiesen, ebenso auf das marktreife Potenzial optischer Technologien; Datensicherheit bildet schließlich ein weiteres Feld. Eine weitere Spezifizierung erfordert aber intensivere Gespräche mit den Akteuren in NRW. Dabei dürfte es interessant und zielführend sein, die bislang noch stark in ihren Teilbranchen eingebundenen Akteure gemeinsam in eine solche Konkretisierung einzubeziehen.

Anders stellt sich die Situation bei der Gebäude- und Anlagentechnik dar, wo bereits starke Anwenderbranchen in NRW vorhanden sind und die in den hier beschriebenen Anwendernetzen bereits konkrete Bezugspunkte finden. Hier wird es zum einen darum gehen, die teilweise erst in der Anfangsphase befindlichen Aktivitäten zu bündeln und zum anderen in diesen Netzwerken wesentlich stärker als bisher auch die anderen Kompetenzen im Land zu nutzen. Insbesondere die Verknüpfung von Telekommunikationsunternehmen (Netzanbieter und -dienstleister) einerseits und Anwenderbranchen andererseits stellt ein bisher in NRW noch nicht ausgeschöpftes Innovationspotenzial dar.

### 3.5 Wissensbasierte Dienstleistungen

Unter wissensbasierten Dienstleistungen werden in diesem strategischen Handlungsfeld Dienstleistungen bzw. Tätigkeiten verstanden, bei denen hoch spezialisiertes Wissen angewendet wird, d.h. vor allem Beratungsdienstleistungen von Experten. Vorweg ist festzuhalten, dass das strategische Handlungsfeld Wissensbasierte Dienstleistungen im Rahmen unserer Expertengespräche immer wieder auf Verständnisfragen stieß. Eine allgemeine Beschreibung dieses Handlungsfeldes erscheint daher besonders wichtig.

Cluster oder Kompetenzfelder werden bisher selten auf Dienstleistungen bezogen. Hierfür gibt es verschiedene Gründe:

- Dienstleistungen erfordern in der Regel Kundennähe, sind daher räumlich deutlich breiter gestreut als hoch arbeitsteilige industrielle Aktivitäten.
- Produktionsnahe Dienstleistungen hängen oft eng mit der Entwicklung einzelner Branchen zusammen. Sie werden daher bei Clustern oder Kompetenzfeldern immer dann mitgedacht, wenn sie zu einer bestimmten Wertschöpfungskette gehören. Teilweise sind diese Dienstleistungen in Großunternehmen integriert und statistisch nicht gesondert ausgewiesen.
- Nicht zuletzt, auch dies kam in einigen Expertengesprächen zum Ausdruck, ist der Begriff ‚Dienstleister‘ oder auch ‚Service-Unternehmen‘ negativ besetzt: Gerade Technologie orientierte Dienstleister oder wissensbasierte Dienstleister verstehen sich eher als ‚Problemlöser‘ oder ‚Technologieunternehmen‘ und weniger als Dienstleister, da sie hierunter eher haushalts- oder personenbezogene Dienstleistungen verstehen.

Bei diesen Überlegungen wird übersehen, dass unternehmensbezogene Dienstleistungen in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder bereits eigene Cluster herausgebildet haben. Finanzen und Versicherungen oder Werbung sind schon seit Jahrzehnten räumlich stark konzentriert und der Finanzcluster in Frankfurt oder der Werbungscluster in Düsseldorf funktionieren nach den gleichen Mechanismen wie industrielle Cluster. Auch in Clustern wie der Anwendungssoftware in Dortmund lassen sich Vernetzungen und dynamische Effekte erkennen.

Internationalisierung, Industrialisierung von Dienstleistungen und die weltweite informationstechnische Vernetzung werden diesen Trend zur Verselbständigung von spezifischen, vor allem unternehmensbezogenen Dienstleistungen an einzelnen Standorten bzw. deren Organisation als eigenständige Branche weiter beschleunigen. Untersuchungen der OECD oder aus dem Wissenschaftszentrum Berlin gehen davon aus, dass in der nur langsamen Ausdifferenzierung neuer Dienstleistungs- oder Technologiebranchen eine der zentralen Innovationschwächen in Deutschland besteht. Diese Schwäche drückt sich auch in dem gegenüber der Industrie geringen Exportanteil deutscher Dienstleistungen aus und hat das Bundesforschungsministerium veranlasst, ein umfangreiches Programm zur Unterstützung von Dienstleistungsexporten aufzulegen.

Aus strategischer Sicht sind dabei keineswegs alle oder auch nur die meisten Dienstleistungsfelder aufgrund der auch künftig wichtigen Kundennähe als strategische Handlungsfelder im hier verstandenen Sinne geeignet. Bezogen auf unser Verständnis von strategischen Handlungsfeldern sind solche wachsenden unternehmensnahen Dienstleistungsbereiche interessant,

- die nicht eng an eine Branche gebunden sind,
- die international vermarktbar sind und
- die einen Bezug zu der immer stärker an Bedeutung gewinnenden wissensbasierten Produktion aufweisen.

Um dieses strategische Handlungsfeld zuzuspitzen, ist ein Abgleich mit den Stärken NRW vorzunehmen. Der überdurchschnittliche Besatz mit Unternehmens- und PR-Beratung, die Messestandorte und die überdurchschnittliche Anzahl von Unternehmenszentralen bei gleichzeitig stark mittelständisch geprägten Standorten begründen, dass sowohl Nachfrage nach Kommunikation (bzw. Vernetzung) zwischen Unternehmen besteht, wie auch Unternehmen vorhanden sind, die bereits in diesem Markt aktiv sind bzw. einsteigen wollen.

Die Stärken in verschiedenen Infrastrukturbereichen, die wachsende Anwendung produktionsvorbereitender und produktionsbegleitender Dienstleistungen stellen ein Potenzial dar, das für den weltweit stark wachsenden Markt für Planungs- und Ingenieurdienstleistungen mit kompetenten Angeboten erschlossen werden kann. Weitere Stärken in NRW sind die ausgeprägte Forschungslandschaft, bereits jetzt vorhandene Unternehmensgründungen an auch international profilierten Forschungsstandorten und die Präsenz wichtiger Leitkunden etwa aus der Chemischen Industrie, der Automobilindustrie oder dem Maschinenbau. Diese Stärken bilden ein Potenzial für die weitere Expansion von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen. Hieraus ergeben sich folgende drei für NRW besonders interessante Themen im Rahmen des strategischen Handlungsfeldes Wissensbasierte Dienstleistungen:

- **Planungs- und Ingenieurdienstleistungen**
- **Kommunikationsdienstleistungen**
- **Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen**

**Planungs- und Ingenieurdienstleistungen** sind die traditionellen produktionsbegleitenden Dienstleistungen. Sie bereiten z.B. durch voraus geschaltete Expertise, durch Projektmanagement oder durch Nutzungs- bzw. Betreiberkonzepte den Export von Großanlagen, Infrastrukturen usw. vor und begleiten diese Projekte auch immer häufiger dauerhaft. In den vergangenen Jahren sind derartige Aktivitäten stark ausgeweitet worden, etwa durch Auslagerungen aus dem öffentlichen Sektor. Durch diesen Prozess wie auch durch steigende Nachfrage sind in den 1990er Jahren deutliche Beschäftigungszuwächse zu verzeichnen gewesen. In den vergangenen Jahren war (ungeachtet der schlechten konjunkturellen Entwicklung in der Bautätigkeit) noch immer ein leichtes Wachstum der statistisch ausgewiesenen Branche ‚Architektur- und Ingenieurbüros‘ zu verzeichnen.

Künftig wird die internationale Nachfrage noch an Bedeutung gewinnen, da Probleme wie Wasserversorgung, moderne Infrastrukturen, das Management von Verkehrs- und Kommunikationsströmen in Ballungsräumen usw. weltweit zur Lösung anstehen. Dieses Thema wird in den deutschen Delphi- und Technologiereports noch immer vernachlässigt, während es in der internationalen Diskussion eine Schlüsselrolle spielt. So thematisiert der Weltbankreport zur Jahrtausendwende (2000) vor allem Probleme wie Urbanität und Stadtentwicklung, Energie, Umwelt und Wasser, Projektmanagement, Verwaltungsstrukturen und Dezentralisierung, die damit verbundenen Aufgaben und auch Märkte. Von daher sollte dieses auf den wachsenden Markt ausgerichtete Teilsegment der Planungs- und Ingenieurdienstleistungen eines der zentralen Themen in dem strategischen Handlungsfeld Wissensbasierte Dienstleistungen bilden.

**Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen** sind dagegen als eigenständiges Geschäftsfeld eine jüngere Erscheinung. Sie finden sich etwa im Umfeld neuer Querschnittstechnologien (wie Nanotechnologie oder Mechatronik) und profitieren von dem Trend, große Forschungs- und Entwicklungsprojekte in einzelne Teile zu zerlegen und diese arbeitsteilig durchzuführen. Wesentliche Aufgabenfelder der Forschungs- und Entwicklungsdienstleister sind:

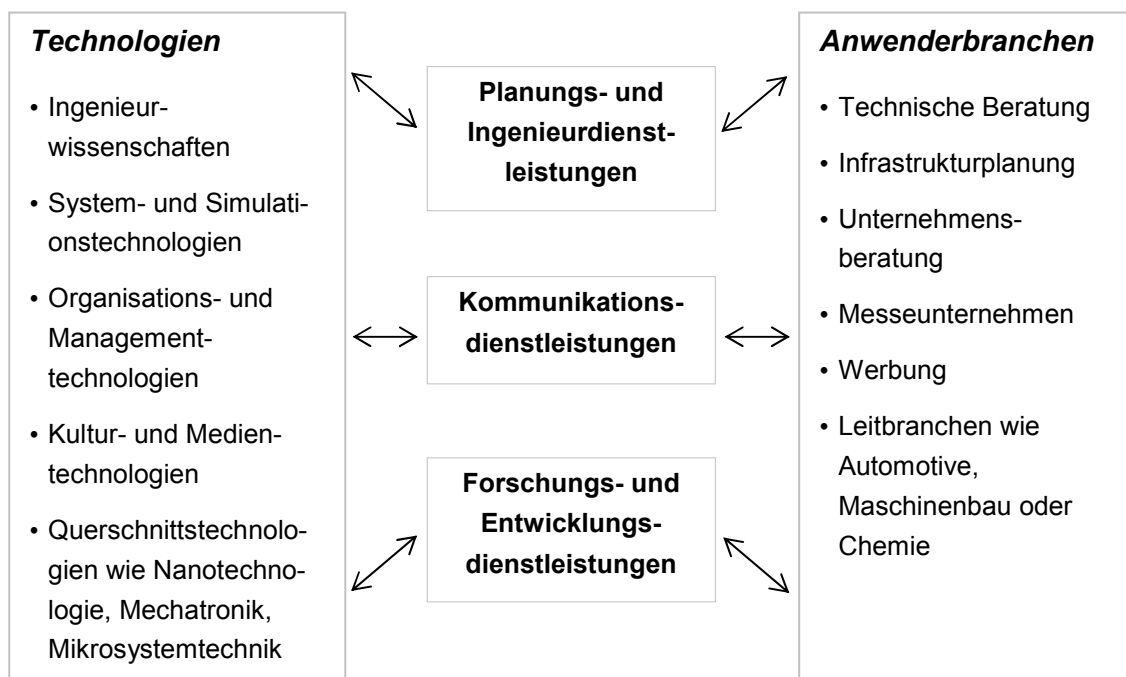
- Verarbeiten von Informationen (Suche, Aufbewahrung und Ordnung, Übertragung, Verarbeitung)
- Durchführen von Experimenten und Versuchen
- Bau spezieller Forschungs-, Mess- und Gerätetechnik
- Herstellung und Erprobung von Prototypen
- Entwicklung und Bau von Fertigungsmitteln
- F&E-Management
- Erarbeitung von Analysen und Prognosen
- F&E-Marketing
- Planung, Organisation und Kontrolle von F&E-Projekten
- Einsatzvorbereitung von F&E-Ergebnissen.

Das Wachstum der Forschungs- und Entwicklungsdienstleister ist vor allem eine Konsequenz der zunehmenden Spezialisierung von Unternehmen. Forschungs- und Entwicklungsdienstleister haben ihren Ursprung in der Regel an technologieorientierten Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Sie finden ihre Leitkunden momentan vor allem in Unternehmen der Automobilindustrie, der Chemischen Industrie oder der Elektroindustrie. Das Marktvolumen lässt sich mit den externen, also den nach Außen vergebenen F&E-Aufträgen von Unternehmen beschreiben. Gaben die Unternehmen 1979 noch 1,1 Mrd. DM für externe Forschung und Entwicklung aus, so waren es 1999 11,6 Mrd. DM, so eine Studie für das Bundesforschungsministerium. Diese Aufträge werden immer stärker von eigenständigen Forschungs- und Entwicklungsunternehmen wahrgenommen, die dadurch eine mittlerweile unverzichtbare Schlüsselstellung in verschiedenen Innovationssystemen einnehmen.

**Kommunikationsdienstleistungen** beziehen sich schließlich auf solche Aktivitäten, die die Expansion und Zusammenarbeit von Unternehmen begleiten. In dieser Hinsicht sind sie an der Schnittstelle unterschiedlicher Unternehmen, Technologien oder Produktionsketten angesiedelt. Kommunikationsdienste sind eng mit der allgemeinen Unternehmensberatung verbunden und lassen sich mit einigen Beispielen aus unseren Expertengesprächen verdeutlichen: Supply Chain Management ist momentan der stärkste Trend. Das Management internationaler Zusammenarbeit und damit immer auch die interkultureller Kommunikation wird weiter an Bedeutung gewinnen. Die Übernahme der globalen Vermarktung von Produkten vor allem für kleine und mittlere Unternehmen (Full-Service-Globalisierungsdienstleister) hat an Bedeutung gewonnen. Die Präsentation von Produkten und Unternehmen in Rahmen von Messen, Ausstellungen oder speziellen Events hat ebenfalls stark an Bedeutung gewonnen (Markterkundung, -einführung, Produktwerbung). Das Schnittstellenmanagement zwischen hoch spezialisierten Unternehmen (etwa das Management überbetrieblicher Projekte oder überbetriebliches Wissensmanagement) ist ein seit einigen Jahren wachsendes Handlungsfeld. Nicht zuletzt steigt die Nachfrage nach professionellem regionalen Netzwerkmanagement, also nach Cluster- oder Kompetenzfeldmanagement.

***Wissensbasierte Dienstleistungen –  
Thematische Schwerpunkte, Technologiebezüge und Anwenderbranchen***

**Dienstleistungen, die nicht eng an eine Branche gebunden sind,  
international vermarktbar sind und einen Bezug zur wissens-  
basierten Produktion aufweisen**



### 3.5.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht

Die hier im Mittelpunkt stehenden Segmente der wissensbasierten Dienstleistungen lassen sich nur sehr begrenzt unmittelbar aus der Statistik erschließen. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass Dienstleistungen sowohl auf der Branchenebene wie auch auf der Ebene der Berufsgruppen noch immer nicht so ausdifferenziert erfasst werden, wie das verarbeitende Gewerbe. Grundlegend für den Atlas der strategischen Handlungsfelder waren drei Datenquellen:

Als Indikator für die **Planungs- und Ingenieurdienstleistungen** dienen die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Branchen Architektur- und Ingenieurdienstleistungen. Diese beziehen zwar auch die nur sehr vereinzelt zu diesem Schwerpunkt zu rechnenden Architekturbüros mit ein, geben aber die räumliche Verteilung der Planungs- und Ingenieurdienstleistungen angemessen wieder.

Als Indikator für die **Kommunikationsdienstleistungen** wurde die Branche Unternehmens- und PR-Beratung gewählt. Kommunikationsdienstleistungen, wie sie hier verstanden werden, bilden zwar nur einen Teilbereich dieser Branche, weisen aber gerade in ihrer internationalen und Branchen übergreifenden Ausrichtung die gleiche Standortstruktur auf.

Da diese beiden Indikatoren die gleiche räumliche Verteilung aufweisen, werden sie in der Karte aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit mit nur einer Farbe gekennzeichnet.



Als Indikator für die **Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen** wurden keine absoluten Zahlen herangezogen, sondern die Gründungsintensität bei technologieintensiven Dienstleistungen, d.h. die Werte der ‚Spitzentechnik im Verarbeitenden Gewerbe‘ und der ‚Unternehmensbezogenen Dienstleistungen‘ (Quelle siehe Anhang 5). Dieser Indikator bezieht sich auf die Gründungsintensität. Die Gründungsintensität ist deshalb wichtig, weil sich die Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen, wie sie hier verstanden werden, kleinräumig, oft in der Nachbarschaft von Forschungseinrichtungen, konzentrieren. Diese enge räumliche Nähe ermöglicht sowohl Kontakte untereinander wie auch zur Grundlagenforschung. Weiterhin erscheint der Gründungsindikator deshalb wichtig, weil es sich bei den Forschungs- und Entwicklungsunternehmen überwiegend um neu gegründete Unternehmen handelt.

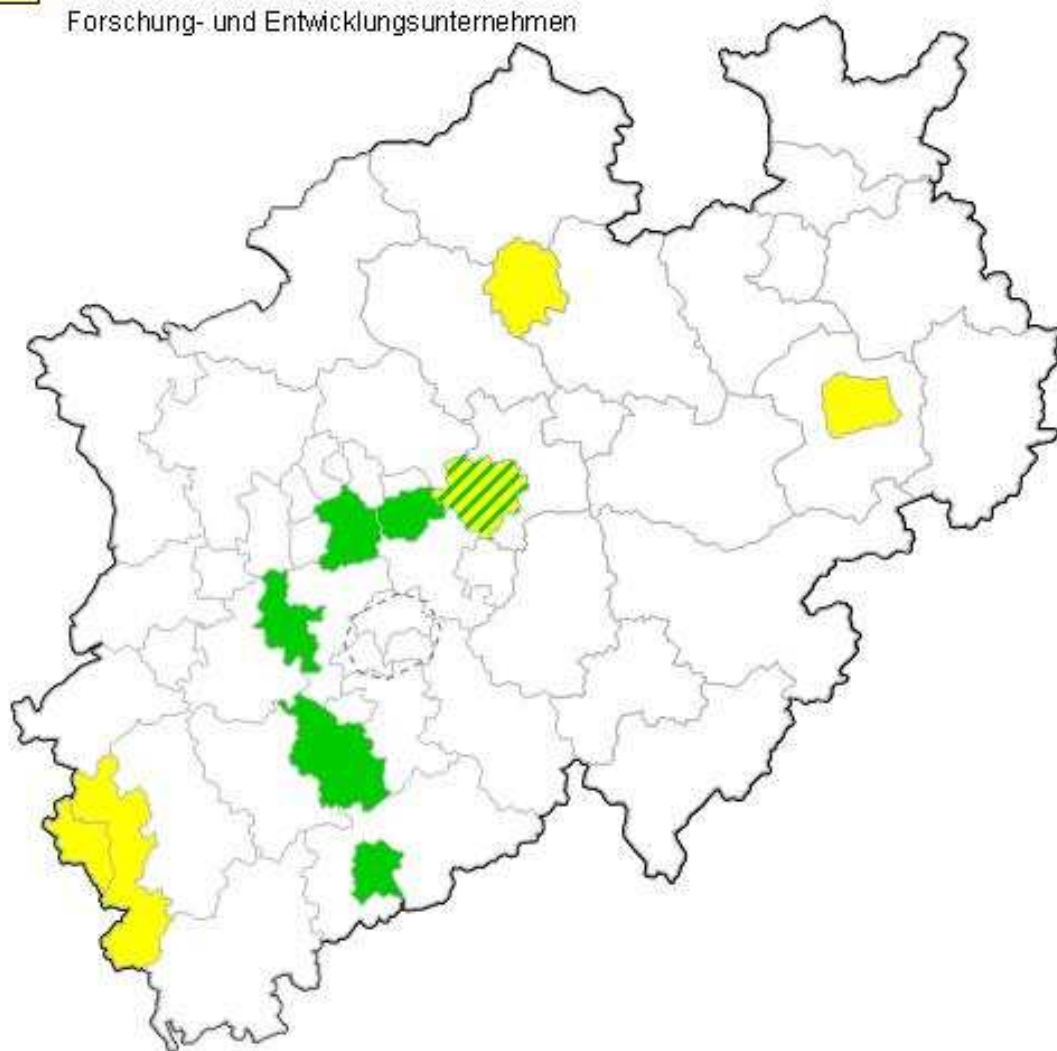
Darüber hinaus wurden zwei Standorte (Münster und Dortmund) einbezogen, die sich nicht aus diesen Daten begründen lassen, sondern Ergebnis der Gespräche in den Regionen waren. Kriterium war hierbei, dass sie nicht nur innerhalb der Region, sondern auch von außen (also in anderen Regionen) in der hier beschriebenen Spezialisierung wahrgenommen werden bzw. anerkannt sind. Ebenso war Voraussetzung, dass sich in diesen Regionen tatsächlich eine größere Zahl von Forschungs- und Entwicklungsunternehmen finden ließen. Ein solches Vorgehen ist deshalb notwendig, weil diese Forschungs- und Entwicklungsunternehmen bisher keine eigene Identität herausgearbeitet haben: Die Zugehörigkeit zu einem Technologiefeld wie Nanotechnologie, das Verständnis als Technologieunternehmen oder ein Branchenfokus wie Automobilherstellung oder Lebensmittelindustrie können gleichzeitig unterschiedliche Branchenbezüge für ein und dasselbe Unternehmen liefern.



Die Bezüge zu Forschung und Entwicklung sind sehr breit. Bei den Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen handelt es sich um regional sehr spezifische Kombinationen verschiedener Technologien und Grundlagenwissenschaften. Bei den Planungs- und Ingenieurleistungen stellen sich Bezüge zu sehr unterschiedlichen technischen Disziplinen. Bei den Kommunikationsdienstleistungen bestehen vor allem die Bezüge zu den Wirtschafts-, Sozial und Kulturwissenschaften im Vordergrund. Angesichts dieser vielfältigen Bezüge wurde hier anders als in den bisherigen strategischen Handlungsfeldern darauf verzichtet, die Kompetenzen für Forschung und Entwicklung (Patente, Forschungseinrichtungen, Sonderforschungsbereiche) auszuweisen.

## Wissensbasierte Dienstleistungen in NRW

-  Stärkste Standorte von Planungs- und Ingenieurdienstleistungen
-  Stärkste Standorte von Forschungs- und Entwicklungsunternehmen



### Legende

 Netzwerk

### **3.5.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung**

Auf der Karte ist die übergreifende Struktur Nordrhein-Westfalens in diesem strategischen Handlungsfeld zu erkennen. Auf der einen Seite konzentrieren sich Architektur- und Ingenieursdienstleistungen sowie Unternehmensberatungen in den wirtschaftlichen Zentren des Landes: Bei den Unternehmensberatungen konzentrieren sich gut die Hälfte der mehr als 50.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in NRW in den fünf Städten Düsseldorf, Köln, Bonn, Essen und Dortmund. Bei den Architektur- und Ingenieursdienstleistungen ist die Konzentration nicht ganz so ausgeprägt: Rund ein Drittel der knapp 65.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in NRW finden sich in den vier Städten Düsseldorf (zusammen mit Mettmann), Köln, Essen, und Dortmund.

Anders sieht es bei den F&E-Dienstleistungen aus. Diese konzentrieren sich auf Hochschulstandorte, die eine besondere technische Kompetenz haben. Hinsichtlich der Gründungsintensität ragen Aachen (mit spill-over Effekten auch der Landkreis Aachen) und Paderborn hervor. Ähnliche Muster finden sich auch in Dortmund oder Münster.

#### ***Planungs- und Ingenieursdienstleistungen / Kommunikationsdienstleistungen***

In den thematischen Schwerpunkten Planungs- und Ingenieursdienstleistungen und Kommunikationsdienstleistungen zeichnen sich drei Regionen aus. Gleichzeitig sind Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen an diesen Standorten vorhanden, allerdings weniger eindeutig profiliert.

Am stärksten sind die hier im Mittelpunkt stehenden thematischen Schwerpunkte in der **Region Düsseldorf** vertreten, wobei die Region über die Stadt Düsseldorf hinaus in den Kreis Mettmann reicht. Abgesehen von der Spitzentechnik im verarbeitenden Gewerbe ist Düsseldorf, teilweise auch der Kreis Mettmann, immer in einer Spitzenposition vertreten. Der Sitz der Landesregierung, die in Düsseldorf zahlreich vorhandenen Unternehmenszentralen, die Anbindung an den internationalen Flughafen sowie weitere Faktoren wie die in Europa einmalige Konzentration japanischer Unternehmen und Niederlassungen bilden die entscheidenden Standortfaktoren.

Die Struktur der im strategischen Handlungsfeld tätigen wissensbasierten Unternehmen in Düsseldorf ist breit gestreut. Sie reicht von weltweit tätigen Unternehmensberatungsbüros und Werbeagenturen über international tätige Planungs- und Ingenieursdienstleister bis hin zu einer großen Zahl von ‚Freelancern‘ im Werbebereich.

Düsseldorf präsentiert sich schon seit einiger Zeit als Kommunikationsstandort: Die Stadt ist einer der drei führenden Standorte für Telekommunikationsdienste in Deutschland (siehe 3.4). Sie ist zudem als einer der drei führenden Werbestandorte in Deutschland profiliert, im Medienhafen bündeln sich zunehmend Kommunikationsunternehmen aus verschiedenen Branchen. Nicht zuletzt fungiert der international profilierte Messestandort als Bezugspunkt für Kommunikationsunternehmen. Dieses breite Umfeld kann als Nachfrager wie auch als Leitkunde für wissensbasierte Dienstleistungen bei allen drei hier genannten thematischen

Schwerpunkten, insbesondere aber bei den Kommunikationsdienstleistungen angesehen werden.

Neben Düsseldorf / Mettmann lässt sich die **Region Köln / Bonn** als eine weitere starke Region verstehen. Köln und Bonn finden sich unter den führenden Standorten bei Unternehmensberatung. Köln ist weiterhin bei den niedergelassenen Architektur- und Ingenieurbüros an der Spitze, Bonn bei der Gründungsintensität von unternehmensnahen Dienstleistungen. Beide Standorte sind von politischen Rahmenbedingungen (Bonn als ehemalige Bundeshauptstadt, Bonn und Köln mit der Nähe zu Brüssel) geprägt. In Köln sind weiterhin traditionell ansässige Unternehmenszentralen vor allem der Bauwirtschaft und des Anlagenbaus zu erwähnen.

Die Unternehmensstruktur der wissensbasierten Dienstleister ist ähnlich wie in Düsseldorf, wobei hier eher die allgemeine Unternehmensberatung eine zentrale Rolle spielt. Unter den Ingenieur- und Planungsbüros ist der mittlerweile sich weit über das Rheinland hinaus erstreckende und immer stärker auch international tätige TÜV Rheinland hervorzuheben. Der TÜV Rheinland hat seine Geschäftstätigkeit in den vergangenen Jahren erheblich ausgeweitet und ist mittlerweile mit mehr als 70 Auslandsgesellschaften in allen wichtigen Wirtschaftsregionen präsent. Die Handlungsfelder reichen über Industrie Service Produktionssicherheit und -qualität, IT und Kommunikationssysteme, Mobilität und Verkehr bis in den Bildungsbe- reich.

Ähnlich wie Düsseldorf verfügen Köln und Bonn über ein breites Umfeld, das als Nährboden wie auch als Nachfrager für wissensbasierte Dienstleistungen dient. Das Versicherungsc- luster und das Mediencluster, einige europaweit führende Handelskonzerne und die Kölner Messe sind hervorzuheben. Daneben hat Bonn mit der Positionierung als 'W-Stadt' mit den Bereichen Wissenschaft und Wirtschaft ein komplementäres Profil. Hier sind vor allem der Wissenschaftsbereich, etwa auch Caesar – Center of Advanced European Studies and Re- search, die hier ansässigen Telekommunikationsunternehmen und der Ausbau des Kon- gresswesens mit dem Internationalen Kongresszentrum Bundeshaus Bonn' (IKBB) hervor- zuheben. Im Umland ist auch St. Augustin als herausragender Wissenschaftsstandort mit seinen verschiedenen Fraunhofer-Instituten zu nennen.

Weitere regionale Kerne bilden Essen und Dortmund. In **Essen** ist die anhaltend hohe Be- deutung als Standort von Unternehmenszentralen (vor allem im Energiesektor) prägend. Essen gehört zu den Städten mit den meisten Sitzen von Unternehmenszentralen in Deutschland und positioniert sich als „Konzernstandort“. Diese Unternehmenszentralen sind als Leitkunden für wissensbasierte Dienstleistungen bedeutsam und haben selbst entspre- chende wissensbasierte Dienstleister ausgegründet, die auch eigene Märkte erschließen. Thematisch spielen vor allem Telekommunikations- und IT- Unternehmen sowie Planungs- und Ingenieurbüros eine zentrale Rolle. Das ebenfalls überdurchschnittliche Profil an wis- sensbasierten Dienstleistungen in **Dortmund** wird vor allem von Planungs- und Ingenieurbü- ros (Anlagenbauer und aus dem Montanbereich ausgegliederte Ingenieurbüros) geprägt. Daneben haben in den vergangenen Jahren aber auch Unternehmensberatungen in Verbin- dung mit der Softwareberatung und der Logistik an Bedeutung gewonnen.

Im Ruhrgebiet ist noch Castrop-Rauxel zu erwähnen. Dort hat sich jüngst ein Netzwerk ‚Industrial Service‘ gegründet, das allerdings noch auf die Stadt begrenzt sehr breit aufgestellt ist. Momentan finden sich Überlegungen, dieses Netzwerk stärker zu profilieren und dabei auch die umliegenden Städte und Kreis mit deren Kompetenzen einzubeziehen.

### ***Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen***

Die F&E-Dienstleistungen konzentrieren sich dagegen überwiegend auf stark technisch ausgerichtete Hochschulstandorte, die ausgehend von einem spezifischen Profil zu einer größeren Zahl von sich ergänzenden Ausgründungen geführt haben. Die Standorte sind kleinräumiger, oft bildet ein Technologiepark den Kern. Vier Standorte sind hervorzuheben:

Herausragend stellt sich **Aachen** mit Spitzenwerten bei der Gründungsintensität von Technologieunternehmen dar. Hier reichen die Impulse auch in den Kreis Aachen hinein. Die in dieser Form wohl einmalige Konzentration ingenieurwissenschaftlicher Forschung in Europa hat ein breites Spektrum von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistern zur Folge, wobei ein deutlicher Schwerpunkt in den Bereichen Prozesstechnik- und Steuerungstechnik, Sensorik, Werkstoffe und Robotik liegt. Seit Beginn der 1980er Jahre wurden in Aachen 869 technologieorientierte Unternehmen gegründet, davon mehr als zwei Drittel aus den Hochschulen. Unter technologieorientierten Unternehmen werden in der Region neu gegründete Unternehmen verstanden, deren Produkte, Verfahren bzw. Dienstleistungen auf neuen technologischen Ideen- und Forschungsergebnissen basieren (was weitgehend dem hier formulierten Verständnis von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistern entspricht). Gründungsstandorte bilden die Stadt und der Kreis Aachen, aber auch die anderen Umlandgemeinden haben zunehmend vom Gründungsgeschehen profitiert. Wurzel der neu gegründeten Unternehmen bilden vor allem die an der RWTH Aachen starken Fachbereiche Maschinenbau, IT und Mess- und Werkstofftechnik. Leitkunden stammen häufig aus der Automobilindustrie, so dass sich diese Unternehmen, so die Expertengespräche, auch oft eher als Automobilzulieferer und nicht als Forschungs- und Entwicklungsdienstler verstehen.

In **Paderborn** ist die höchste Dichte (gemessen pro Kopf oder pro Beschäftigten) an IT-Unternehmen in NRW vorhanden. Paderborn verfügt über eine sehr ausdifferenzierte Struktur an IT Unternehmen. Die IT Branche der Region konzentriert sich räumlich in Paderborn. Das Umland spielt als IT Standort nur eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt sind in Paderborn ca. 200 High-Tech-Unternehmen ansässig. Viele der IT-Unternehmen wurden in den 1990er Jahren gegründet, sind jedoch nicht unbedingt jung (Ausgründungen). Teilweise in enger Verbindung mit diesen IT-Kompetenzen hat sich im Technologiepark die Mechatronik als ein Schwerpunkt herausgebildet und die auf Mechatronik spezialisierte dSpace ist mittlerweile mit Abstand das größte Unternehmen im Technologiepark Paderborn.

Der Schwerpunkt Nanotechnik in **Münster** ist jüngerer Datums und nur in enger Verbindung mit den dortigen Kompetenzen in Medizin, Biotechnologie, Physik und Chemie zu verstehen. Das CeNTech steht für die Verbindung von Grundlagenforschung und den neu gegründeten Unternehmen und arbeitet eng mit dem Gründernetzwerk vor Ort zusammen. Im engeren Bereich der Nanoanalytik bzw. -technik sind in den letzten Jahren 12 Unternehmen gegründet worden und arbeiten in einem Netzwerk zusammen.

Das Ruhrgebiet profiliert sich mit der in **Dortmund** ansässigen Mikrostrukturtechnik und der Landesinitiative IVAM (Landesinitiative für die Mikrosystemtechnik) mittlerweile als international ausstrahlendem Netzwerk. In Dortmund arbeiten mittlerweile 20 kleine und mittlere Unternehmen mit 1400 Beschäftigten im engeren Bereich der Mikrosystemtechnik. IVAM als regionaler Kern hat 130 Mitglieder, nicht nur in NRW. Die wissenschaftliche Infrastruktur besteht nicht allein aus verschiedenen Lehrstühlen der Universität Dortmund. Zu nennen sind auch das Zentrum für Aufbau- und Verbindungstechnik, das Zentrum für Mikrostrukturtechnik sowie das Zentrum für Umweltmesstechnik und Chemosensorik.

Diese Standorte haben verschiedene gemeinsame Merkmale. Erstens: Der Umfang der Ausgründungen an den einzelnen Standorten ist zwar unterschiedlich. Wichtig ist aber, dass sich jeweils ein Profil herausgebildet hat, das zu einer auch überregional anerkannten Kompetenz in einem spezifischen Technologiefeld geführt hat. Wichtig ist weiterhin, und dies wurde von nahezu allen Gesprächspartnern an den genannten Standorten ausdrücklich betont, dass dieses Profil sich nicht auf ein spezifisches Technologiefeld verengen lässt, sondern dass es seine Exzellenz gerade von seiner interdisziplinären Verbindung mit ergänzenden Disziplinen der Grundlagenforschung bzw. Technologiefeldern bezieht. Forschungs- und Entwicklungsdienstleister in einem derartigen Umfeld haben einen über kurze Wege jederzeit zugänglichen Bezug zu einem spezifischen Wissenshintergrund, der sie auch bzw. gerade für große Unternehmen als Forschungs- und Entwicklungspartner interessant macht. Dies liegt daran, dass genau diese spezifische Konstellation von Disziplinen und Technologien selten in den Forschungsabteilungen auch von Großunternehmen vorhanden ist. Mit dieser Stärke sind allerdings auch Spannungsfelder verbunden, die in der abschließenden Diskussion der Handlungsanforderungen genauer erörtert werden.

Zweitens sind alle Standorte in internationale Forschungs- und / oder Unternehmensnetzwerke eingebunden. Auch die neu gegründeten Unternehmen selbst bauen sehr früh internationale Kontakte und Kooperationen auf.

Drittens ist die Struktur der Unternehmen vergleichbar: Es finden sich neu gegründete Unternehmen, die in der Regel zunächst breit nach Anwendungen für ihr neues Produkt oder Verfahren suchen. Weiterhin finden sich bereits länger im Markt positionierte Unternehmen, die in der Regel einen spezifischen Branchenfokus aufgebaut haben und in der jeweiligen Wertschöpfungskette verankert sind. Schließlich finden sich ein oder einige besonders erfolgreiche Unternehmen, die in die Produktion spezifischer Geräte oder Ausrüstungen eingestiegen sind, in einzelnen Fällen mehrere 100 Beschäftigte haben und dann auch internationale Vertriebsstandorte aufbauen.

Während die Forschungs- und Entwicklungsunternehmen an ihren Standorten jeweils in Netzwerken eingebunden sind (auch diese sind im Rahmen der anderen strategischen Handlungsfelder beschrieben und werden daher nicht noch einmal dargestellt), sind bei den anderen hier angesprochenen Dienstleistungsfeldern regionale Netzwerke nicht vorhanden. Dies hängt sicher mit der eingangs dargestellten Skepsis gegenüber Dienstleistungen als Clusterbereiche zusammen, aber auch mit der starken überregionalen bzw. internationalen Orientierung dieser Unternehmen.

Eine Ausnahme bildet das **Bergische Städtedreieck**, das im Rahmen seiner ‚kompetenzhoch3‘-Strategie einen Schwerpunkt auf die ‚Event- und Kommunikationswirtschaft‘ legt und in diesem Zusammenhang den ‚Mediapark Wuppertal – Eventzentrum NRW‘ profilieren will. Den wirtschaftlichen Kern bildet eine ausgeprägte Kompetenz in mehreren Eventunternehmen sowie das Fachgebiet Kommunikationsdesign (Visuelle Kommunikation, Ausstellungs- und Messedesign) an der Bergischen Universität Wuppertal. Diese Unternehmen decken die technische, organisatorische und immer wieder auch inhaltliche Seite des Eventmanagements ab, gehen aber auch, wie in den Expertengesprächen deutlich wurde, in benachbarte Felder wie Moderation interkultureller Kommunikation. Für die Herausbildung dieses speziellen Profils dürften die benachbarten Medien- und Messstandorte (Düsseldorf, Köln) eine wichtige Rolle in Bezug auf die Nachfrage spielen.

### 3.5.3 Handlungsbedarf

Angesichts der geringen räumlichen Konzentration von Dienstleistungen und der geringen Ausdifferenzierungen der Dienstleistungen in der amtlichen Statistik ist bei der Interpretation der Vergleichsdaten eine Aussage über die Stärken NRWs nur begrenzt möglich.

Das umfangreiche Potenzial an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit leicht steigendem Anteil am Bund stellt eine ausgeprägte Stärke des Landes dar. Überdurchschnittliche Anteile am Bund in Sparten wie Unternehmens- und PR-Beratung oder Beteiligungsgesellschaften bieten weitere Anknüpfungspunkte. Hinzu kommen nachfragewirksame Faktoren wie die Unternehmenszentralen (etwa Düsseldorf und Essen) als wesentliche Leitkunden.

Bei dem für dieses strategische Handlungsfeld wichtigen Indikator Unternehmensgründungen (technologieintensive Dienstleister: Spitzentechnik im verarbeitenden Gewerbe, unternehmensbezogene Dienstleister) hat NRW in den 1990er Jahren den Rückstand gegenüber dem Bundesdurchschnitt aufgeholt. Bei den Gründungen im Bereich hochwertige Technik im verarbeitenden Gewerbe war das Gründungsgeschehen in den vergangenen Jahren überdurchschnittlich. In den Expertengesprächen wurde dennoch mehrfach die Ansicht vertreten, dass das Gründungspotenzial noch keineswegs ausgeschöpft sei.

Die Vernetzungen in diesem strategischen Handlungsfeld sind je nach thematischem Schwerpunkt unterschiedlich. Die Forschungs- und Entwicklungsdienstleister sind in der Regel in drei Netzwerkzusammenhänge eingebunden: Sie sind erstens am Standort vernetzt, gerade weil sie einen wesentlichen Teil aus den interdisziplinären Grundlagenwissenschaften beziehen. Sie sind zweitens international vernetzt, weil heute kein Forschungsstandort alle Spezialgebiete aufweisen kann und Spitzenforschung immer stärker in internationalen Kooperationsprojekten erfolgt. Dies findet auch darin seinen Ausdruck, dass die oben genannten Netzwerke weit über die Region hinausstrahlen und immer wieder internationale Aktivitäten (Tagungen, Messen) veranstalten. Drittens sehen sich die meisten Forschungs- und Entwicklungsdienstleister nach einer ersten breiten Wachstumsphase immer wieder mit der Notwendigkeit konfrontiert, eine spezifische Branchenkompetenz aufzuweisen. Dies kam in den Expertengesprächen dadurch zum Ausdruck, dass sich die angesprochenen Unternehmen zum Teil ausschließlich als Unternehmen einer Branche wie Automobilindustrie oder Lebensmittelwirtschaft verstehen.

Die Unternehmen haben keine Probleme damit, sich in diesen verschiedenen Netzwerken zu bewegen. Von daher besteht hier auch kein weiterer Vernetzungsbedarf. Handlungspotenziale sind eher in anderer Hinsicht zu erwägen. Denkbar wäre, die gemeinsame Kompetenz als Forschungs- und Entwicklungsunternehmen (gerade auch mit sehr unterschiedlichen Branchenbezügen) zu dokumentieren und zu profilieren. In diesem Rahmen ist denkbar, gemeinsame Probleme beim Forschungsmanagement zu thematisieren und damit die organisatorische Kompetenz dieser oft technisch fundierten Unternehmen zu professionalisieren. Unterstützend könnte zudem ein landesweites Netzwerk von spezialisierten Venture-Kapitalgebern sein. Die Forschungs- und Entwicklungsunternehmen haben gerade bei der



Vorlauftforschung hohe und teilweise langfristige Vorleistungen zu erbringen, die durchaus nicht immer durch die gängigen Risikokapitalfonds abgedeckt werden.

Aus Sicht des Landes ist schließlich zu überlegen, ob bzw. inwieweit die Kompetenzen der Forschungs- und Entwicklungsunternehmen auch für Innovationen in den Anwenderbranchen genutzt werden. Die Leitkunden neu gegründeter Forschungs- und Entwicklungsunternehmen sind in der Regel Resultat einer breit angelegten, oft weltweiten Suche. Dabei ist es immer wieder Zufall, wer als erster Kunde anspricht. Eine Vernetzung von Forschungs- und Entwicklungsunternehmen (Matching) mit potenziellen Anwendern auf Landesebene könnte gerade für die sich auf dem Markt positionierenden Unternehmen den Einstieg erleichtern und evt. auch den Anwendern in der Fläche Anregungen und Impulse für Innovationen geben.

Bei den Planungs- und Ingenieurbüros findet bisher keine Vernetzung statt. Dies ist auch dann schwierig, wenn diese Büros international ausgerichtet sind. Dies liegt darin, dass internationale Projekte global ausgeschrieben werden und teilweise im Rahmen internationaler Konsortien bearbeitet werden. Vernetzung ist eher für kleine und mittlere, teilweise stark spezialisierte Ingenieur- und Planungsbüros zu überlegen. Diese Vernetzung könnte – ähnlich wie bei der Kooperation von kleinen und mittleren Unternehmen generell – zum Ziel haben, gemeinsam als Anbieter bei solchen Projekten aufzutreten, die ein Büro alleine nicht abwickeln kann.

Wiederum anders sieht die Situation bei den Kommunikationsdienstleistungen aus. National und international gibt es durchaus Beispiele, die zeigen, dass eine Vernetzung auch hier möglich und sinnvoll ist:

- In Offenbach hat sich ein Netzwerk der in dieser Region ansässigen Unternehmensberater gebildet.
- In Wien hat sich bereits 1980 die Beratergruppe Neuwaldegg als Netzwerk organisiert, um im Rahmen von Foren untereinander wie auch in Kontakt mit der Wissenschaft die gemeinsame Wissensbasis zu stärken.
- Im Kanton Bern wurde Ende der 1990er Jahre ein Cluster ‚Wirtschaftsberatung‘ organisiert, in dem öffentliche und private Anbieter von Beratungsdienstleistungen vernetzt werden, nicht zuletzt, um für die Standortentwicklung vor Ort genutzt zu werden.
- Im Rahmen European Foundation for Quality Management (EFQM) werden gemeinsame Standards bzw. Qualitätskriterien für Beratungsaktivitäten erarbeitet.
- Im Rahmen von Europäischen Verbundprojekten wie ‚Simulating Self-Organising Innovation Networks‘ werden Qualitätskriterien für anwendungsorientierte Forschung etwa beim Netzwerkmanagement erarbeitet.
- Clustermanager sind mittlerweile in einem weltweiten Netzwerk (Competitiveness) mit Kern in Spanien organisiert, um den Informationsaustausch voranzutreiben und gemeinsame Qualitätsstandards zu entwickeln.

Deutsche Einrichtungen und Unternehmen sind bislang in derartigen internationalen Netzwerken nur sehr schwach vertreten. Dies hängt zum einen mit der starken Industrieorientierung in Deutschland zusammen. Zum anderen ist eine Vielzahl der deutschen Akteure in den neuen Feldern der zwischenbetrieblichen Vernetzung nicht professionalisiert. In der Regel wird dieser Aufgabenbereich von kleineren Unternehmen oder Forschungseinrichtungen übernommen. International verglichen erscheint der Professionalisierungsgrad in NRW wie auch in Deutschland insgesamt eher gering. Dies kommt etwa darin zum Ausdruck, dass die Produktivität in nahezu allen Dienstleistungsfeldern in Deutschland (eine Ausnahme bilden die Handelsbereiche, vor allem der Großhandel) deutlich hinter der in den USA zurückbleiben. Von daher könnte NRW mit der konsequenten Entwicklung dieses Themas bzw. des strategischen Handlungsfeldes Wissensbasierte Dienstleistungen eine Vorreiterrolle einnehmen.

Wesentliche Schritte in Richtung auf eine größere Professionalität könnten in der Vernetzung mit den Hochschulen, der Spezialisierung und Standardisierung von Ausbildungsgängen, der Professionalisierung von Geschäftsabläufen und Projektmanagement (ein immer wieder berichtetes Problem bei Forschungs- und Entwicklungsunternehmen), der Entwicklung von spezifischen Qualitätsstandards, der Unterstützung der Branchenbildung (gemeinsame Messeauftritte usw.) und nicht zuletzt in einer Vernetzung der kleinen Unternehmen bestehen.

In diesem Zusammenhang ist auch zu überlegen, inwieweit geisteswissenschaftliche Kompetenzen an den Hochschulen und Forschungseinrichtungen des Landes nicht stärker als bisher auch durch die Förderung von Unternehmensgründungen profiliert werden können. Im Rahmen der Gespräche fanden sich durchaus Anknüpfungspunkte für solche Aktivitäten. Hingewiesen wurde etwa auf den Sonderforschungsbereich ‚Medienumbrüche‘ in Siegen, der sein besonderes Profil aus der Verbindung von kulturwissenschaftlichen Inhalten und informationstechnischen Anwendungen zieht, evt. in enger Verbindung mit der dortigen Kompetenz in Sensorik (Optik).

### **3.6 Nachhaltiges Ressourcenmanagement**

Nachhaltiges Ressourcenmanagement bezieht sich auf die langfristige, Generationen übergreifende Sicherung der natürlichen Basis menschlichen Handelns. In dieser Hinsicht handelt es sich um eine umfassende, sich allen wirtschaftlichen Akteuren stellende Querschnittsaufgabe, die, folgen wir internationalen Analysen und Studien, sich in den kommenden Jahren dringender denn je stellt. Unbestritten ist auch, dass mit dieser großen Herausforderung umfassende neue Märkte verbunden sind. Wasser gilt künftig als das knappste Gut im Rahmen der globalen Entwicklung und der Weltmarkt für Wasser wird nach einigen Schätzungen den Weltmarkt für Energie mittelfristig übertreffen. Energie wird seit der Erdölkrise Anfang der 1970er Jahre als knappe Ressource wahrgenommen. Klimaschutz und Reinhaltung der Umwelt sind Bemühungen, die für eine Umorientierung der Energiewirtschaft sorgen. Umweltschutztechnik ist bereits seit Jahren einer der wichtigsten Exportbereiche, insbesondere auch für nordrhein-westfälische Unternehmen.

Offen ist allerdings die Frage des Zeitraums und der Form einer Umorientierung beim Umgang mit knappen Ressourcen. Nachhaltiges Ressourcenmanagement ist eine langfristige Aufgabe, die sich oft dem individuell konkret Erfahrbaren entzieht. Von daher fallen aufgrund langfristig absehbarer Probleme auch der erkennbare Bedarf (und damit das Nachfragepotenzial) auf der einen und die kurz- und mittelfristige Nachfrage auf der anderen Seite teilweise deutlich auseinander. Die zum Teil sehr hohen Prognosen über die Markt- und Beschäftigungsentwicklung in diesem strategischen Handlungsfeld sind daher vorsichtig zu interpretieren. Der entscheidende Faktor in diesem strategischen Handlungsfeld bildet die Nachfrage, die aufgrund der genannten Faktoren stark politisch bestimmt ist.

Der Markt bzw. die Teilmärkte sind politisch in verschiedener Art und Weise strukturiert. Zentrale Ver- und Entsorgungsbereiche wie Energie und Wasser waren in der Vergangenheit weitgehend öffentlich organisiert; hier stehen in den kommenden Jahren umfassende Veränderungen durch Deregulierung und Privatisierung an. Finanzielle Unterstützung und rechtliche Rahmenbedingungen wie z.B. das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) haben entscheidend zur Ausweitung der Nutzung regenerativer Energiequellen beigetragen. Der Umweltschutzmarkt hat in den 1980er und 1990er Jahren erhebliche Impulse durch politische Vorgaben für technische Standards bzw. Prozessstandards wie dem Umweltmanagement erhalten, um nur einige der politischen Impulse zu erwähnen.

Allerdings haben diese politischen Einflüsse auf den Markt auch ihre Kehrseite. Eine Folge besteht darin, dass der im Umfeld von nachhaltigem Ressourcenmanagement verortete Markt von politischen Zyklen abhängt. Dies gilt insbesondere für den Umweltschutzmarkt, der nach einer intensiven und neu ausgerichteten Umweltgesetzgebung zunächst einen Boom erlebt hat. Mitte der 1990er Jahre hat er dann erheblich an Dynamik verloren, womit jedoch keineswegs neue dynamische Entwicklungen in den kommenden Jahren auszuschließen sind. Eine andere Folge besteht darin, dass ein Innovationswettbewerb nur begrenzt wirksam wird. Investitionen etwa in spezifische erneuerbare Energien werden stärker durch politische Anreize als durch Prozess- oder Produktinnovationen bestimmt, und die

Konkurrenz zwischen den Energieträgern ist in vieler Hinsicht immer auch eine Konkurrenz um Fördertöpfe.

Infrastrukturprojekte etwa im Wassermanagement erfordern gerade in wenig industrialisierten Ländern umfassende internationale Finanzierungskonzepte. Entsprechend international sind dann auch die Konsortien, die die Projekte durchführen, da die finanzierenden Ländern immer stärker auch Wert darauf legen, dass ‚ihre‘ Unternehmen beteiligt werden. Regionale Konsortien haben es auf diesem Markt schwer, da sie zwar umfassende Kompetenzen aufweisen können, nicht aber unbedingt eine internationale Finanzierung.

Der Bedarf nach Lösungen für nachhaltiges Ressourcenmanagement ist also vorhanden, die komplexen Marktbedingungen lassen aber nur schwer Aussagen darüber zu, wann der Bedarf als Nachfrage wirksam wird. Für die Nutzung dieser Nachfrage hat NRW ausgezeichnete Standortvoraussetzungen. Die Wurzeln liegen eindeutig im Ruhrgebiet als dem jahrzehntelang wichtigsten Energiezentrum Deutschlands, wenn nicht Europas. Noch heute nimmt NRW daher im Bundesvergleich eine deutlich überdurchschnittliche Stellung in Feldern wie effiziente Kraftwerkstechnik und Versorgungswirtschaft ein, ebenso in der eng mit dem Montansektor verbundenen Wasserwirtschaft. Auch die starke Stellung NRWs in der Umwelttechnik und der Entsorgungswirtschaft hat starke Wurzeln in der Montanindustrie. Innerhalb des Ruhrgebiets wie auch in anderen Regionen NRWs sind daneben deutliche Impulse bei regenerativen Energieträgern oder branchenübergreifenden Konzepten des Umweltmanagements vorhanden. Vielfältige Forschungseinrichtungen, darunter das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, eines der international führenden auf Nachhaltigkeitsforschung ausgerichteten Institute, ergänzen diese Kompetenzen. Nicht zuletzt ist ein starkes Potenzial in benachbarten Branchen und Technologien vorhanden, etwa in der chemischen Industrie oder der Verfahrenstechnik.

Aus diesen Stärken und der erwarteten Marktentwicklungen ergeben sich in diesem strategischen Handlungsfeld drei für NRW besonders interessante thematische Schwerpunkte:

- **Zukunftsenergien**
- **Wassermanagement**
- **Technischer Umweltschutz**

Der Markt für **Zukunftsenergien** ist nach allgemeiner Einschätzung größer als der gesamte Telekommunikationssektor. Schon der geringe Wirkungsgrad herkömmlicher fossiler Großkraftwerke verweist auf ein enormes Potenzial, denn nur 30% der Primärenergie wird in Nutzenergie umgewandelt. Dieses Potenzial gilt es zu nutzen. Im Energiemarkt ist daher nicht nur in den nächsten Jahren mit vielfältigen Veränderungen zu rechnen. Dabei zeichnen sich folgende wesentliche Trends schon deutlich ab: Aufgrund der weltweiten Nachfrage nach Energie kann davon ausgegangen werden, dass trotz der Entdeckung weiterer Vorkommen fossiler Energieträger und einer höheren Energieeffizienz die Energiepreise steigen werden. Aufgrund des hohen Ölpreises findet mittelfristig eine verstärkte Nutzung von Kohle,

von regenerativen Energien und von Kernenergie statt. Gas wird aufgrund der geringen CO<sub>2</sub> Intensität eine zunehmend wichtige Rolle spielen.

In Deutschland wird sich die Energienachfrage durch Energieeinsparungen in den privaten Haushalten, durch Verlagerungen energieintensiver Produktionen und durch technischen Fortschritt reduzieren. Trotzdem sind in den nächsten Jahren massive Ersatzinvestitionen im Kraftwerksbestand, insbesondere in NRW, notwendig. Die global weiterhin zunehmende Bedeutung der Klimaschutzpolitik und des Umweltbewusstseins werden nationale und internationale Regularien vorantreiben und damit umweltfreundliche Energietechniken, insbesondere effiziente Kraftwerkstechniken und regenerative Energien, fördern. Deren Wettbewerbsfähigkeit wird auch durch die in den nächsten Jahren anstehenden Investitionen in neue Kraftwerke erhöht, da sie nicht mehr gegen bereits abgeschriebene Kraftwerke konkurrieren müssen. Dennoch werden sie auch künftig von staatlicher Förderung abhängen. Allerdings kommt das Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) zu dem Erkenntnis, dass sich aufgrund der Liberalisierung des Strommarktes die Abschreibungszeiten für Kraftwerke in der Tendenz reduzieren und daher Kraftwerke mit geringeren Entstehungskosten und höheren Brennstoffkosten an wirtschaftlicher Attraktivität gewinnen könnten.

Die Liberalisierung der Energiemärkte in Verbindung mit dem Einsatz neuer Technologien (z.B. Mikrogasturbinen und Brennstoffzellen) wird daneben auch durch dezentrale Energiesysteme ermöglicht, wodurch die Energieproduktion zum Verbraucher rückt und die Möglichkeiten einer Kraft-Wärme-Kopplung und damit eine effizientere Energienutzung ausgeweitet werden. Die Nachfrage nach dezentralen Energiesystemen bzw. Insellösungen wird vor allem aus Regionen kommen, die nicht über eine flächendeckende Netzinfrastruktur verfügen.

Um das dargestellte wirtschaftliche Potenzial einer zukunftsorientierten Energiewirtschaft richtig einordnen zu können, sind verschiedene Dimensionen zu unterscheiden: Es ist einerseits entlang der Wertschöpfungskette zwischen der Rohstoffgewinnung (auch Biomasse), der Herstellung und Produktion von Kraftwerken und Energieanlagen und der Energieproduktion zu unterscheiden. Andererseits lassen sich Bereiche wie Netze, Umwandlung und Speicherung, dezentrale Systeme und entsprechenden Zulieferindustrien analysieren.

Die Wertschöpfungskette im Bereich **Wassermanagement** umfasst neben Wasserversorgern und -entsorgern auch vor- und nachgelagerte Sektoren: Anlagenbauer (Maschinen, Rohre, Kanalnetze), Stahl- und Chemische Industrie, Planungs-, Software- und Ingenieurbüros (Planung, Beratung, Wartung und Sanierung), Messanalytik sowie Steuerungsanlagen. Zur Wertschöpfungskette lassen sich auch noch weitere Unternehmen aus Bereichen wie Wassertechnik, Wasserbau (Flussbau / Verkehrswasserbau), Häfen, Bau und Betrieb von Häfen, Wasserkraft, Gewässerschutz und Gewässerpflege zählen.

Die Branchenstruktur ist durch eine starke vertikale Integration entlang aller Stufen der Wertschöpfung gekennzeichnet, von der Wassergewinnung und -aufbereitung über den Transport bis hin zur Wasserverteilung. Es sind aber auch zahlreiche Privatunternehmen als Lieferanten für isolierte Teilleistungen (Consulting, Planung, Anlagenbau, technische Instrumente

und Verfahrenstechnik) tätig. Abnehmer der Wasserdienstleistungen sind private Haushalte, die Industrie und die Landwirtschaft.

Bereits heute gilt die Wasserwirtschaft weltweit als Wachstumsmarkt. Es wird erwartet, dass aufgrund der steigenden Nachfrage nach sauberem Wasser und hygienischen Sanitärdienstleistungen weltweit die Infrastrukturausgaben und Investitionen zunehmen werden. Nach Weltbankschätzungen müssen in den nächsten zehn Jahren in den Entwicklungsländern über 600 Mrd. US\$ zur Lösung der akuten Wasserprobleme ausgegeben werden. In vielen Schwellenländern und in Osteuropa besteht weiterhin Nachholbedarf an wasserrelevanten Dienstleistungen. In den Industrieländern bestimmt die Nachfrage nach Wasserdienstleistungen, insbesondere nach Pflege und Instandhaltung bestehender Anlagen und Kanalnetze den Markt. Nach Schätzungen werden in den Industrieländern jährlich 75 Mrd. Euro benötigt, um die bestehende Infrastruktur zu erneuern. Die weltweiten Entwicklungstrends lassen vermuten, dass in nächster Zukunft das Geschäftsvolumen im Wassersektor sowohl in den Entwicklungsländern als auch in den Industrieländern und in Schwellenländern zunehmen wird.

Einen Engpass für die Marktentwicklung bilden jedoch Finanzierungsprobleme. Insbesondere in den letzten zehn Jahren zeichnete sich weltweit die Tendenz ab, die Wasserver- und -entsorgung stärker privatwirtschaftlich sowie markt- und wettbewerbsorientiert zu gestalten. Traditionell gehörte die Wasserver- und -entsorgung zu den Aufgaben eines Staates. Im Zuge der weltweiten Privatisierung und Dezentralisierung stützen sich die Regierungen in diesem Bereich aber zunehmend auf Privatinitiative und Privatkapital. Im Vergleich zu anderen Infrastrukturdienstleistungen wie Telekommunikation, Verkehr, Ausbildung oder Stromversorgung ist die private Beteiligung im Wasserbereich relativ neu und spielt eine zunehmend größere Rolle.

Es zeigt sich auch ein struktureller Wandel in der Natur der Leistungen. Auf dem Weltmarkt ist eine Verlagerung der Nachfrage weg von den einzelnen Komponenten hin zu Systemangeboten zu beobachten, die von der Feasibility-Study, der Planung und dem Bau bis zum Betrieb einschließlich Finanzierungsdienstleistungen aus einer Hand angeboten werden. Während auf der organisatorischen Ebene private Beteiligung angestrebt wird, stehen auf der technologischen Ebene verbesserte Filter- und Membrananlagen, Gewinnung von Trinkwasser aus Meerwasser und verbesserte Technologien für die Vermeidung der Wasserverluste im Vordergrund.

Der **technische Umweltschutz** ist Teil der Umweltschutzwirtschaft, lässt sich jedoch nicht eindeutig hiervon abgrenzen. Umweltschutzwirtschaft umfasst alle Güter und Dienstleistungen zur Vermeidung, Verminderung oder Beseitigung von Umweltbelastungen. Dem technischen Umweltschutz können alle technisch induzierten Umweltleistungen zugeordnet werden. Dazu zählen Teile des Maschinen- und Anlagenbaus, der Werkstoffindustrie sowie der Entsorgungswirtschaft, aber auch auf dem Gebiet des Umweltschutz tätige Planungs- und Ingenieurbüros. Aufgrund der besonderen Relevanz und der Kompetenzen NRW bildet der technische Umweltschutz den Kern dieses thematischen Schwerpunktes, auch wenn auf-

grund von Abgrenzungsschwierigkeiten z.T. auf die gesamte Umweltschutzwirtschaft Bezug genommen wird.

Auch wenn durch die oberste Maxime der Vermeidung von Umweltbelastungen vorsorgende Konzepte immer mehr in den Vordergrund rücken, wird der Markt noch immer stark von Technologien des nachsorgenden Umweltschutzes, den so genannten End-of-pipe-Technologien geprägt. Unterstützt durch europäische Gesetzgebungen wie IPP (Integrated Product Policy) und IPPC (Integrated Pollution and Prevention Control) entwickelt sich der Umweltschutz jedoch weiter in Richtung des integrierten Umweltschutzes. Oft werden diese Konzepte als Gegensätze verstanden, zumal der integrierte Umweltschutz den nachsorgenden Umweltschutz nach Einschätzung vieler Experten ersetzen wird.

Den technische Umweltschutz verstehen wir als Klammer zwischen diesen Technologien, denn Lösungen zu einer integrierten Nutzung oder Optimierung von Stoffströmen und Materialien stehen in den Betrieben oder Regionen konzeptionell immer mehr im Mittelpunkt. Traditionelle Technologien tragen aber nach wie vor maßgeblich zur Kompetenz neuer Umweltschutzkonzepte und -managementsysteme bei. Die Herausforderung besteht daher darin, die Potenziale der traditionellen Umweltschutzwirtschaft bzw. des technischen Umweltschutzes für eine stärkere Integration und Weiterentwicklung vorbeugender Umweltschutzmaßnahmen zu nutzen und sukzessive zu ergänzen.

Der Boom der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland begann Mitte der 1980er Jahre und dauerte etwa zehn Jahre. Der seitdem zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Standortfaktor gewachsene Wirtschaftszweig hat in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre eine längere Talsohle durchschritten, zeigt aber in jüngster Zeit wieder Erholungstendenzen. Da die Umweltschutzwirtschaft schon immer eng mit der Umweltpolitik und auch mit einer gesellschaftlichen Umweltsensibilisierung zusammenhing, gibt es immer wieder kleinere und größere Phasen der Expansion und Kontraktion. In Europa erwirtschaftet die gesamte Umweltindustrie (inkl. Teile der Wasser- und Energiewirtschaft) pro Jahr inzwischen einen Umsatz von rund 180 Milliarden Euro. In den letzten fünf Jahren wurden mehr als eine halbe Million Arbeitsplätze geschaffen. Nach Berechnungen des Umweltbundesamtes arbeiten allein in Deutschland rund 1,3 Millionen Menschen im Umweltschutz, was etwa vier Prozent aller Beschäftigten entspricht. Auch damit zeigt sich, dass gerade in Europa der Umweltschutz in den letzten Jahren zu einer der wichtigsten Herausforderungen für die Wirtschaft geworden ist.

Die weltweiten Expansionsmöglichkeiten der Umweltschutzwirtschaft werden nach wie vor sehr hoch eingeschätzt, auch wenn die Wachstumsimpulse noch immer stark von gesetzlichen Regelungen zum Schutze der Umwelt und von Angleichungen dieser Regelungen (EU-Osterweiterung) ausgehen. Allgemein wird davon ausgegangen, dass sich auch in Zukunft die Investitionen in den Umweltschutz fortsetzen werden und es eine stärkere Internationalisierung auch der nicht unmittelbar zum technischen Umweltschutz gehörenden Marktsegmente geben wird. Dabei sind vor allem Umweltschutzdienstleistungen von Interesse, da die Nachfrage nach Softwarelösungen und Planungs-, Beratungs- und Analytikdienstleistungen steigt.

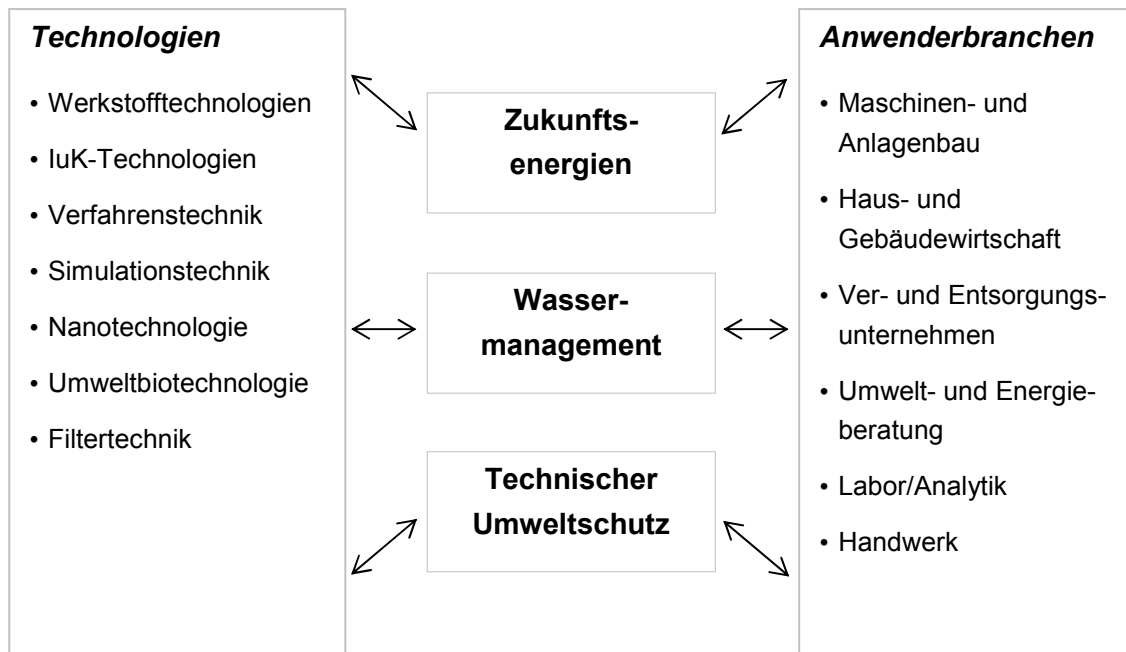
Die Weiterentwicklung des technischen Umweltschutzes greift vor allem auf Querschnittstechnologien wie IT und Nanotechnologie, aber auch auf die Membrantechnologie oder die Umweltbiotechnologie zurück. Gerade der Bereich Umweltbiotechnologie ist von großem Interesse, da die Verfahren umweltverträglicher und kostengünstiger abgewickelt werden können als herkömmliche physikalische oder chemische Verfahren zur Stoffumwandlung. Anwendungsbereiche liegen hier z.B. in der chemischen Industrie, der Textil- und Lederindustrie oder in der Zellstoff- und Papierindustrie. Prinzipiell sind neben diesen Industrien vor allem die Kunststoffindustrie, die Nahrungsmittelindustrie und der Fahrzeugbau die wichtigsten Anwenderbranchen des technischen Umweltschutzes. Die Herausforderungen innovativer Kreislauftechnologien und -strategien liegen bei der Anwendung vor allem in fertigungstechnischen, verfahrenstechnischen, logistischen und organisatorischen Fragestellungen.

Vor allem das Argument der Effizienz überzeugt Unternehmen und öffentliche Institutionen, in Umweltschutzmaßnahmen zu investieren, denn durch ökoeffiziente Maßnahmen können Betriebskosten gesenkt und somit auch die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden. Daneben spielt aber auch immer noch die marktorientierte Öffentlichkeitsarbeit des Themas Umweltschutz eine Rolle. Freiwillige Maßnahmen zu mehr Ökoeffizienz werden noch immer stark von der öffentlichen Hand angestoßen, sei es durch Zertifizierungen wie das europäische Umwelt-Audit-System „EMAS“ (Eco-Management and Audit-Scheme) für Einzelunternehmen oder durch kommunale Kooperations-Modelle wie ÖKOPROFIT (Ökologisches Projekt für integrierte Umwelttechnik), das sich durch interaktive Prozesse zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und lokaler Verwaltung auszeichnet.



## **Nachhaltiges Ressourcenmanagement – Thematische Schwerpunkte, Technologiebezüge und Anwenderbranchen**

**Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen zur Sicherung der  
natürlichen Basis menschlichen Handelns**



### **3.6.1 Die Kompetenzen in NRW – Übersicht**

**Energieerzeugung** hat in NRW und speziell im Ruhrgebiet eine traditionell starke Position. Dies liegt an den Vorkommen fossiler Energieträger, insbesondere Lagerstätten von Kohle, sowie an den günstigen Verkehrsinfrastrukturen, nicht zuletzt der Wasserwege und damit einhergehend dem hohen Besitz an energieintensiven Unternehmen. Weiterhin ist ein breites Spektrum an Aktivitäten bei neuen Energietechnologien im Verlauf des Strukturwandels hinzugekommen. Daher ist die Energiewirtschaft nicht nur hinsichtlich der direkten Arbeitsplatzeffekte als Handlungsfeld von Bedeutung, sondern auch zur Sicherung einer zuverlässigen und kostengünstigen Energieversorgung für die energieintensiven Industrien am Standort.

Die relevanten Stärken in der Energiewirtschaft Nordrhein-Westfalens statistisch abzubilden erweist sich jedoch als schwierig. Weder die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten noch die Patentanmeldungen lassen eine spezifische Betrachtung der Zukunftsenergien zu. Wir haben uns dem Feld Zukunftsenergien daher von zwei Seiten genähert: Einerseits wurde eine Umweltunternehmensdatenbank ausgewertet, andererseits wurde analysiert, aus welchen Energieträgern in NRW Energie produziert wird.

Aus der Unternehmensdatenbank ‚Umweltmarkt A-Z‘ geht hervor, dass die Bereiche Kraftwerkstechnik, Gas- und Kohle, Energieverteilung, Energiesoftware, Kraft-Wärme-Kopplung, Energieeinsparung sowie Energie aus der Erde im Bundesvergleich besonders stark sind. Die Bereiche Sonnenenergie, Biomasse, Wasserstoff / Speicherung / Brennstoffzellen sind nach dieser Datenbank für NRW nur unterdurchschnittlich ausgeprägt, jedoch für einzelne Regionen bedeutsam. Die Ergebnisse entsprechen auch der Wahrnehmung der Experten, die befragt wurden.

Bei der Energieproduktion nimmt NRW im Vergleich der Bundesländer eine wichtige Position ein. Rund ein Drittel des in Deutschland verbrauchten Stroms wird in NRW produziert, obwohl die Wirtschaftskraft nur ein Fünftel ausmacht. Auch der Verbrauch liegt mit ca. 25% über der relativen Wirtschaftsleistung. Die Vorkommen fossiler Brennstoffe prägen die Stromerzeugung. So werden in NRW rund 87% des Stroms durch Braun- und Steinkohlekraftwerke erzeugt, bundesweit sind es rund 50%.

Der Beitrag der regenerativen Energien zur Stromerzeugung ist in NRW im Vergleich zum Bund unterdurchschnittlich, was insbesondere aus dem geographisch bedingten geringen Anteil des durch Wasserkraft erzeugten Stroms resultiert. Aus regenerativen Energieträgern erzeugter Strom kommt in NRW zu rund zwei Dritteln aus Windkraft. NRW belegt bei der Windenergie als Nicht-Küsten-Land den ersten Platz. Die Bereiche Biomasse und Photovoltaik sind in NRW ebenfalls stärker vertreten als im Bundesdurchschnitt.

Das Ruhrgebiet bildet den Kern der Zukunftsenergien. Wichtige Forschungsinfrastrukturen befinden sich allerdings auch in Aachen, Jülich und Köln. Das Sauerland und Ostwestfalen-Lippe zeichnen sich durch Netzwerke im Bereich der Zukunftsenergien aus.

**Wassermanagement** setzt sich in NRW aus knapp 600 öffentlichen und privaten Wasserversorgern sowie rund 400 öffentlichen und privaten Abwasserentsorgern, 11 Wasser- und Abwasserverbänden und weit mehr als 1.000 kleinen und mittleren Unternehmen im Bereich der Zulieferer, Planung und Konstruktion zusammen. Die Unternehmen bieten mehr als 100.000 Menschen eine Beschäftigung.

Die Beschäftigung mit dem Thema Wasser hat in NRW eine lange Tradition. So haben die nordrhein-westfälischen Unternehmen im Bundesdurchschnitt eine hervorragende Stellung. Während die Wasserversorgung in Deutschland überwiegend von kleinteiligen Versorgungsunternehmen geleistet wird, die entweder eine öffentlich-rechtliche Rechtsform haben oder privatrechtliche Unternehmen mit einer starken kommunalen Kontrolle sind (Eigenbetriebe, Eigengesellschaften), weicht die Struktur in Nordrhein-Westfalen von diesem Bild teilweise ab. In den Agglomerationsräumen sind überwiegend überörtliche gemischt- und privatrechtliche Unternehmen tätig. Aufgrund der Talsperrenwirtschaft in den Mittelgebirgen sind zahlreiche Verbände tätig, die sich im Besitz der Gebietskörperschaften befinden.

So bilden Wasserverbände wie die Emscher-Genossenschaft / Lippe Verband oder der Ruhrverband überregionale Gebietseinheiten, die es in solcher Form und Größenordnung in den anderen Bundesländern nicht gibt. Ein weiteres Beispiel für die spezielle Struktur in NRW ist die Gelsenwasser AG, einer der größten Wasserversorger in Deutschland mit 3,6 Mio. Kun-

den in Nordrhein-Westfalen. Als Anbieter von Systemlösungen versucht sie, auch im internationalen Geschäft aufzutreten. Auch die RWE AG hat den Wasserbereich mit internationalen Beteiligungen stark ausgebaut.

Mit knapp 100 Forschungseinrichtungen an den 11 Universitäten und neun Fachhochschulen sowie 15 hochschulexternen Forschungsinstituten bietet NRW eine große Vielfalt an Forschungsbestrebungen. Kennzeichnend ist auch die Vielzahl von Themen, die mit dem Begriff ‚Wasser‘ in Verbindung stehen: Siedlungswasserwirtschaft, Hydrologie, Umwelttechnik, Umweltverfahrenstechnik sowie Abwassertechnik sind nur einige Beispiele, die auf die Bezeichnungsvielfalt in der Forschungslandschaft hindeuten.

Das Land NRW verfügt über eine etablierte und international wettbewerbsfähige Umweltschutzindustrie, die im Wassersektor zahlreiche Produkte und Dienstleistungen anbietet. Beispielsweise wird die Anwendung der Membrantechnik in der industriellen Abwasserreinigung als ein Wachstumsbereich gesehen, wobei das Land NRW eine Führungsposition in Deutschland eingenommen hat. In NRW konzentriert sich die Wasserwirtschaft in erster Linie auf das Ruhrgebiet, daneben finden sich in den Kreisen Mettmann und Aachen sowie den Städten Düsseldorf und Köln wirtschaftliche bzw. technologische Potenziale.

Im Bereich des **technischen Umweltschutzes** zeichnet sich die Unternehmensstruktur Nordrhein-Westfalens auf dem ersten Blick durch einige wenige große Akteure der Entsorgungswirtschaft und auch einige große Maschinen- und Anlagenbauer aus. Beide Unternehmenstypen haben ihr Tätigkeitsspektrum im Umweltschutzbereich stark ausdifferenziert, und Entsorgungsunternehmen sind heute moderne Umweltdienstleister, die mehr als nur die Abfallbehandlung und das Recycling übernehmen. Ein tieferer Blick zeigt dann, dass für NRW vor allem die klein- und mittelständischen Unternehmen Struktur prägend sind. Diese sind oft aus traditionellen, montanindustriell geprägten Unternehmen oder dem Maschinenbau heraus entstanden, wobei vor allem die Nähe zu den Problem verursachenden Industrien von Bedeutung war. Mit dem Boom der Umweltschutzwirtschaft seit Mitte der 1980er Jahre haben sich daneben viele spezialisierte Unternehmen in den Bereichen Planung, Beratung, Messen / Steuern / Regeln sowie Analytik gegründet. Trotzdem dominiert nach wie vor das Geschäftsfeld ‚Abfall‘ bei den ansässigen Unternehmen. Andere Bereiche wie Planung und Beratung, Luft und Messverfahren stellen weitere wichtige Betätigungsfelder dar. Die Umweltschutzwirtschaft kann als klassischer Bereich des Strukturwandels in Nordrhein-Westfalen angesehen werden, der in den 1980er und 1990er Jahren zunächst eine dynamische Entwicklungsphase hatte, dann aber auch eine Konsolidierung durchlebt hat.

Neben der großen Basis an Unternehmen haben sich an den Hochschulen des Landes und an hochschulexternen Forschungseinrichtungen Kompetenzen herausgebildet, die das Profil des Standortes NRW im technischen Umweltschutz ergänzen. Diese Kompetenzen sind weit gestreut, da an vielen Fachhochschulen und Universitäten in Fachbereichen wie Chemie, Physik, Geo- oder Ingenieurwissenschaften an Umweltthemen geforscht wird. Nach wie vor prägen jedoch die traditionellen Wurzeln und die während des Booms der Umweltschutzwirtschaft gewachsenen Standorte die regionalen Schwerpunkte dieses Wirtschaftszweiges in NRW. Diese sind vor allem an der Rheinschiene und im Ruhrgebiet zu finden und lassen

drei starke Regionen erkennen: Neben dem Ruhrgebiet mit den Kernen Essen und Dortmund und Ausläufern in die Märkische Region sind dies das Rheinland mit den Kernen Köln, Bonn und dem Rhein-Sieg-Kreis und die Region um Düsseldorf, den Kreis Mettmann bis nach Viersen.

### **3.6.2 Kompetenzen des Landes NRW und ihre regionale Verortung**

#### ***Zukunftsenergien***

Um die Position Nordrhein-Westfalens zu stärken, hat die Landesregierung 1996 die Landesinitiative Zukunftsenergien NRW mit der Aufgabe gegründet, Innovationen innerhalb der unterschiedlichsten Energietechnologien von der Forschung über die industrielle Entwicklung bis zur Demonstrations- und Breitenförderung zu unterstützen. Von der Landesinitiative werden dazu 18 Arbeitskreise und Kompetenznetzwerke koordiniert, die sich zu folgenden Themen zusammenfassen lassen: Bauen und Wohnen, Biomasse, Rationelle Energienutzung / Branchenenergiekonzepte / LED, Brennstoffzelle / Wasserstoff / Speicherung, Dezentrale Energiesysteme, Energiedienstleistung, Energie aus der Erde / Wärmepumpe, Kraft-Wärme-Kopplung, Effiziente Kraftwerkstechnologien, Sonne, Wasserkraft sowie Windenergie.

Die Energieagentur NRW mit Sitz in Wuppertal ergänzt diese unternehmerischen Kompetenzen, indem sie auf der Anwenderseite Unternehmen und Kommunen eine kostenlose Initialberatung bietet und privatwirtschaftliche Berater für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen vermittelt. Mit diesem Angebot hat NRW ein Alleinstellungsmerkmal, was sich auch durch eine etablierte Szene von Beratungs- und Ingenieur-Büros im Bereich Energieeffizienz zeigt. Daneben sind das REN-Programm mit den Programmbereichen Demonstration und Breitenförderung und die vom Land geförderte Arbeitsgemeinschaft Solar Initiativen, durch die regenerative Energien in NRW besonders gefördert werden, zu nennen. Als für die geothermische Energiebranche wichtiges Institut ist der Geologische Dienst in Krefeld zu erwähnen, das z.B. für NRW die Daten zum geothermischen Potenzial für die Planung von Erdwärmesondenanlagen erfasst. Neu gegründet ist das Bündnis für Arbeit und Klimaschutz NRW, das auf Initiative von Minister Horstmann Zukunftsenergien fördern soll, um so einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze zu leisten. Im Bereich Brennstoffzelle ist das Kompetenznetz ‚Brennstoffzelle NRW‘ zu erwähnen, das von der Landesinitiative Zukunftsenergien organisiert wird und in ganz NRW agiert.

Aufgrund der durchgeführten Interviews und zuvor dargestellter Trends ergeben sich thematische Schwerpunkte innerhalb des breiten Feldes Zukunftsenergien, bei denen NRW besondere Stärken aufweist und bereits regionale Netzwerke vorliegen. Dies sind die effizienten Kraftwerkstechnologien, die insbesondere als Exportprodukt eine wichtige Rolle spielen. Ein hierbei bis jetzt wenig betrachteter Bereich ist die Verbindung von Kraftwerkstechnik mit neuen Werkstoffen, bei dem NRW hinsichtlich von Forschungs- und Entwicklungskapazitäten wesentliche Potenziale aufweist. Auch der Bereich Biomasse stellt sich als interessant und zukunftssträchtig heraus. Der gesamte Bereich der Sonnenenergie ist des Weiteren zu



nennen. Hier verfügt NRW über regionale Schwerpunkte im Bereich Photovoltaik und Solarthermie. Photovoltaik wird sich als rentables Massenprodukt darstellen, wenn Skaleneffekte in der Produktion noch stärker realisiert werden können und ein günstiges Silizium auf dem Markt sein wird.

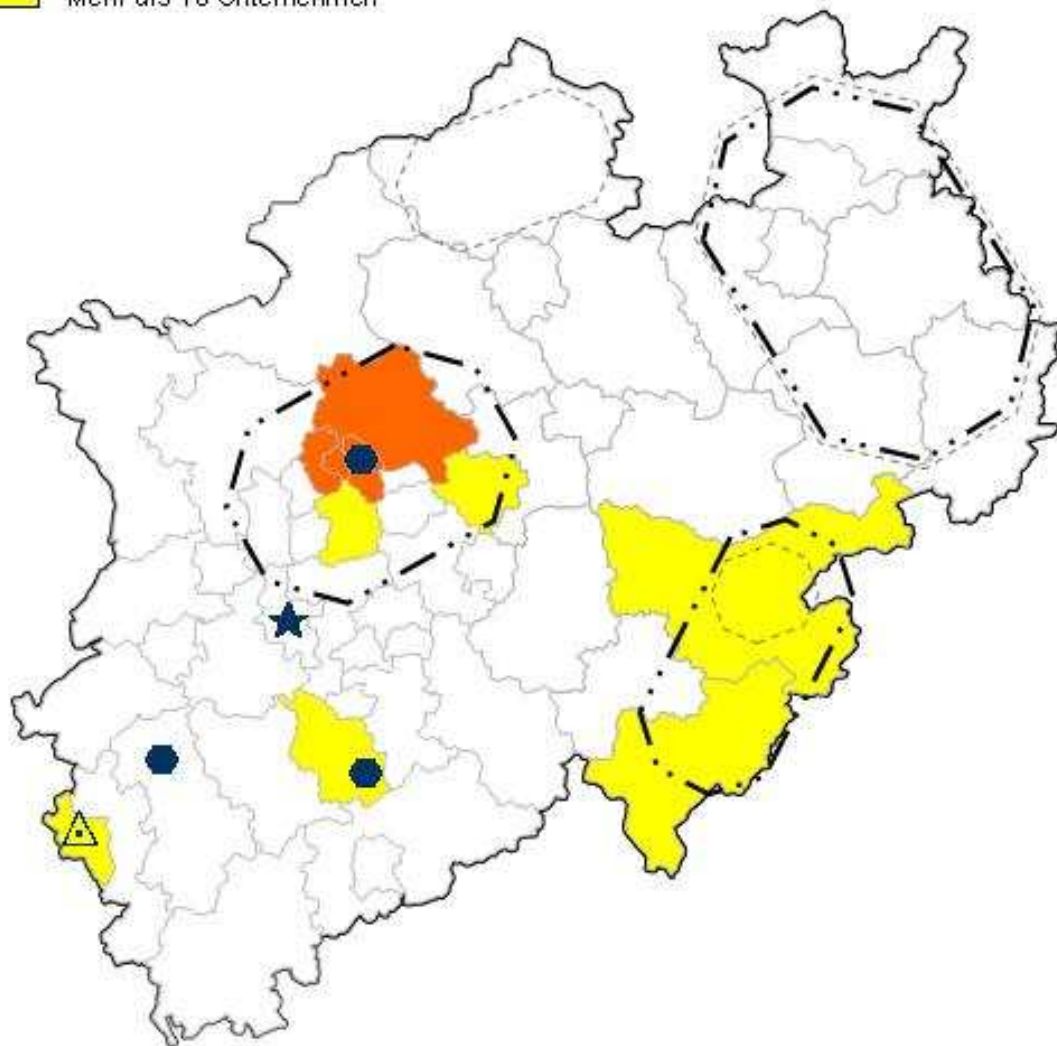
Nicht vergleichbar stark aber dennoch interessant ist der Bereich Energie aus der Erde (inklusive Wärmepumpen). Er wird an Bedeutung gewinnen, insbesondere da er für eine kontinuierliche Energieerzeugung herangezogen werden kann. Für das Ruhrgebiet ist in diesem Zusammenhang auch die Grubengasnutzung als ein wichtiges Technologiefeld zu nennen. Mittel- bis langfristig ist die Wasserstoffwirtschaft in Verbindung mit der Brennstoffzellentechnologie ein weiteres wichtiges Feld für NRW. Dieser Bereich ist für das Energieland NRW vor allem wegen der vielfältigen industriellen Anwendungsfelder bedeutsam. Auf diese als besonders wichtig anzusehenden Felder wird in der anschließenden Beschreibung der Regionen immer wieder zurückgegriffen.

In der Karte sind die Regionen farblich markiert, die über besonders viele Unternehmensnennungen in der Datenbank der Landesinitiative Zukunftsenergien verfügen. Diese Daten sind nicht repräsentativ, da sich die Unternehmen in diese Datenbank selbstständig eintragen können. Sie bilden die von uns und den befragten Experten wahrgenommenen Schwerpunkte aber sehr gut ab. Die Daten zeigen die Regionen, die über Unternehmen im Bereich der Zukunftsenergien verfügen, die sich mit diesem Thema aktiv auseinandersetzen und denen die Landesinitiative bekannt ist. Augenfällig ist jedoch die starke Verbreitung im nördlichen Ruhrgebiet (Gelsenkirchen und Kreis Recklinghausen), was mit dem Projekt Zukunftsenergien Emscher-Lippe, einem regionalen Arm der Landesinitiative Zukunftsenergien, zusammenhängt.






Da die Ausprägung der Zukunftsenergien wie bereits erwähnt statistisch nur ansatzweise darstellbar ist, haben wir die stärksten Regionen in NRW danach ausgewählt, dass sie einerseits als Energiestandorte wahrgenommen werden, was sich aufgrund der durchgeführten Expertengespräche ergeben hat und andererseits danach, ob dort Unternehmen und Institutionen vorhanden sind, die auf der regionalen Ebene zusammenarbeiten.

## Zukunftsenergien in NRW

-  Mehr als 50 Unternehmen
-  Mehr als 10 Unternehmen



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**

Das **Ruhrgebiet** bildet den Kern der Energiewirtschaft, was sicherlich in dem Vorkommen fossiler Brennstoffe begründet liegt. Aufgrund dieser Basis und einer strukturpolitischen Förderung ist die Region bezogen auf den Bereich Forschung und Entwicklung, Energieanlagen- und Kraftwerksbau, Modellprojekte und Referenzanlagen sowie Stromproduktion besonders bedeutsam. Die Kompetenzen erstrecken sich zwar auf das ganze Ruhrgebiet, es lassen sich jedoch geographische Schwerpunkte innerhalb des Ruhrgebietes erkennen:

Das **westliche Ruhrgebiet** zeichnet sich besonders durch Kompetenzen im Bereich des Kraftwerksbaus aus. Bezogen auf die Unternehmen ist als Kern die Stadt Mülheim zu nennen. Die Branche befindet sich zurzeit im Umbruch: Viele Unternehmen sind konzernabhängig und damit fremdbestimmt und schwer in regionale Kooperationen einzubinden. In jüngerer Zeit ist durch Betriebsschließungen auch ein gewisser Kompetenzverlust erkennbar. Wichtige Forschungseinrichtungen bezüglich effizienter Kraftwerkstechnik sind die Universitäten Bochum und Duisburg-Essen. Duisburg zeichnet sich ferner durch das Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. aus.

**Essen** wird traditionell als die Energiehauptstadt bezeichnet. Viele weltweit agierende Unternehmen wie z.B. die RWE AG und der RAG-Konzern haben hier ihren Konzernsitz. Akteure aus Essen dominieren die weltweiten Strom-, Gas- und Kohlemärkte mit. Um diese Kernunternehmen herum haben sich durch Aus- und Neugründung sowie Ansiedlungen verschiedene thematische Unternehmenskomplexe entwickelt. Die Kompetenzen dieser Unternehmen liegen insbesondere in den Bereichen Strommärkte, Versorgung, Service, Beratung und allgemeine Dienstleistung. Doch auch im Bereich der erneuerbaren Energien und neuer Technologien wie der Brennstoffzelle und der Kraft-Wärme-Kopplung weisen die Unternehmen am Standort Essen Forschungs- und Entwicklungskompetenzen auf. Neben der Universität Duisburg-Essen sind vor allem folgende Forschungs- und Bildungsinstitute in Essen zu nennen: das Haus der Technik, das Gaswärme-Institut, die Gesellschaft für Simulatorforschung und die Kraftwerkschule. Die Bedeutung der Stadt Essen zeigt auch die am Standort stattfindende internationale Messe ‚E-World of Energy‘.

Das **nördliche Ruhrgebiet** zeichnet sich insbesondere durch unternehmensseitige Kompetenzen in den Bereichen erneuerbare Energien und Wasserstoff / Brennstoffzelle aus. Gelsenkirchen bildet dabei bezüglich Photovoltaik den Kern. Es haben sich hier Unternehmen angesiedelt, die von Forschung und Entwicklung über Produktion und Anwendung bis hin zu Qualifizierung verschiedene Geschäftsfelder der Solarenergie bedienen. Aber auch Forschungsinstitutionen sind hier ansässig, so das Energieinstitut der Fachhochschule Gelsenkirchen und das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Labor- und Servicecenter Gelsenkirchen. Nicht nur in Gelsenkirchen, sondern im gesamten nördlichen Ruhrgebiet finden sich Unternehmen, die sowohl in der Produktion als auch in der Installation auf solarthermische haustechnische Anlagen und Wärmepumpen spezialisiert sind. Das in Gladbeck ansässige Innovationszentrum Wiesenbusch beherbergt neben dem Kompetenzzentrum für Solarthermie und Wärmepumpentechnik, auch das Institut für Energie-Effizienz-Management, das Managementleistungen zur Verbesserung der technischen und wirtschaftlichen Wirksamkeit der Erzeugung und der Verwendung von Energie anbietet. Mit der Klin-

genburg GmbH befindet sich auch der Weltmarktführer für Wärmetauscher am Standort Gladbeck.

Neben der Solarenergie sind auch die Bereiche Biomasse und Wasserstoff / Brennstoffzelle wichtige Felder für das nördliche Ruhrgebiet. In diesem Bereich ist Herten mit dem geplanten Wasserstoffkompetenzzentrum H<sup>2</sup>H bzw. dem Blauen Turm als Fixpunkt zu nennen. Bezüglich der Brennstoffzelle dehnt sich die Region jedoch bis nach Duisburg aus, wo das Zentrum für Brennstoffzellentechnik ansässig ist.

Für das östliche Ruhrgebiet ist **Dortmund** als Kern zu nennen, wo sich an der Schnittstelle zwischen Energie und Informationstechnologie Kompetenzen im Bereich Netzforschung, Lastenmanagement bzw. virtuelles Kraftwerk etabliert haben. Den forschungsseitigen Kern bildet die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Dortmund, insbesondere der Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft.

Kompetenzen im Bereich Energie aus der Erde (oberflächennahe und -ferne Energienutzung, Grubengas) finden sich im **gesamten Ruhrgebiet**. Unternehmen aus dem Ruhrgebiet verfügen traditionell über große Erfahrungen und Kompetenzen in den Bereichen Bergbau, Bohrtechnik, Wärmeverteilung und Kraftwerksbau. Seit die Grubengas-Nutzung förderpolitisch wie regenerative Energien behandelt wird, hat die energetische Verwertung des Gases an wirtschaftlicher Attraktivität gewonnen. Als wichtige Akteure stellen sich hier Mingas Power GmbH und Minegas GmbH (beides RAG-Töchter) dar. Das Zentrum für Geothermie und Zukunftsenergien an der FH Bochum sowie die Fachhochschule für Bergbau in Bochum beschäftigen sich ebenfalls mit diesem Themenfeld. Bei der Nutzung des Grubengases verfügt insbesondere das nördliche Ruhrgebiet aufgrund der vielen aufgelassenen Gruben über Anwendungspotenzial.

Neben Kompetenzen im Bereich der Energie aus der Erde haben die Unternehmen des Ruhrgebiets und der angrenzenden Regionen zudem auch Kompetenzen im Bereich der Komponentenherstellung für Windräder und solarthermische Kraftwerke.

Auch die Forschungsseite dieses Feldes wird im Ruhrgebiet gefördert: 2003 wurde von der Griepentrog Innovations-Stiftung, dem Initiativkreis Ruhrgebiet und den Universitäten Bochum, Dortmund und Duisburg-Essen die Energieforschung Ruhr e.V. gegründet, der als Verein die Aufgabe hat, die Energieforschung in der Ruhrregion zu stärken und die Einrichtungen zu einem international wettbewerbsfähigen Kompetenzzentrum auf allen Gebieten innovativer Energietechnik zu vernetzen.

Insgesamt wird die Entwicklung des Ruhrgebiets als Energieregion von vielen Institutionen mit unterschiedlichen, teilweise sich überschneidenden Aufgaben und Regionszuschnitten unterstützt. Viele dieser Institutionen arbeiten erfolgreich, ein vernetztes Vorgehen findet jedoch nicht statt. Aufgrund fehlender organisatorischer Stringenz können die vielfältigen Kompetenzen im Ruhrgebiet nur eingeschränkt wahrgenommen werden. So zeigen sich im Ruhrgebiet auch keine eindeutigen Netzwerke. Erkennbar sind jedoch Bemühungen im nördlichen Ruhrgebiet, wo die Energiewirtschaft durch das Projekt Zukunftsenergien Emscher-Lippe, das bei der Emscher-Lippe-Agentur angesiedelt ist, unterstützt wird. Es fungiert als



regionaler Arm der Landesinitiative Zukunftsenergien und hat das Ziel, zukunftsweisende Technologien zu fördern und damit den Strukturwandel im Ruhrgebiet zu unterstützen. Von dieser Initiative werden Unternehmen beraten und diverse Kooperationsprojekte durchgeführt.

Außerhalb des Ruhrgebiets ist für die Kraftwerkstechnik als wichtiger Forschungsstandort das **Rheinland** mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln, dem Forschungszentrum in Jülich und der RWTH Aachen zu nennen, an der sich z.B. der Sonderforschungsbereich ‚Thermisch hoch belastete, offenporige und gekühlte Mehrschichtsysteme für Kombi-Kraftwerke‘ mit der Entwicklung neuer Werkstofflösungen beschäftigt, um durch eine höhere Temperaturbelastbarkeit in Kraftwerken Gesamtwirkungsgrade von bis zu 65 % zu ermöglichen. Daneben ist diese Region von der Braunkohlenverstromung geprägt, bei der ähnlich wie bei der Steinkohlenverstromung eine Modernisierung und Optimierung der Kraftwerke ansteht. Köln ist weiterhin Sitz von RWE Power (zuvor: Rheinbraun). Eine Vernetzung der Potenziale findet sich in dieser Region nicht.

Daneben fallen auch andere Regionen NRWs mit spezifischen, für das Land wichtigen Themenfeldern auf, so z.B. dem Bereich der Biomassennutzung zur Produktion von Strom, Wärme und Gas. Hier ist NRW neben anderen Bundesländern auf dem Vormarsch. In NRW wird dem Thema Biomasse von politischer Seite eine wichtige Bedeutung beigemessen und z.B. durch die Holzabsatzverordnung gefördert. In vielen insbesondere ländlichen Regionen haben sich Initiativen und Netzwerke gebildet, um die Förderungen der Energieerstellung aus biogenen Festbrennstoffen zu unterstützen. Insbesondere **Südwestfalen** und das **Sauerland** zeichnen sich hier – auch durch einige Initiativen – aus. Im Hochsauerlandkreis ist z.B. die Holz-Energie-Zentrum Olsberg GmbH entstanden, ein Gemeinschaftsunternehmen zur Produktion und Vermarktung des Energieträgers Holz. Das aus Waldbesitzern, Sägewerkern, Ofen- und Heizungsbauern und der Stadt Olsberg bestehende Netzwerk betreibt eigene Produktionsanlagen und ermöglicht daher eine zuverlässige Lieferung von Holzbrennstoffen. Es wird daher nicht nur der Absatz des Energieträgers Holz gefördert, sondern auch der anderer Bereiche der Wertschöpfungskette wie z.B. der Absatz von Anlagen zur Energiegewinnung. Ferner ist mit dem 2004 gegründeten Informations- und Demonstrationzentrum für regenerative Energien (IDEE) ein Kompetenzzentrum entstanden, das als Teil eines umfassenden Netzwerkes Forst und Holz Südwestfalens gezielte Dienstleistungsangebote im Bereich Marketing, Technologieberatung und Qualifizierung zur Förderung energetischer Nutzung von Holz anbietet.

Ein weiteres Energieprojekt im Sauerland ist das „Energiepark / Kompetenzzentrum für dezentrales Energiemanagement KonWerl“ in Werl. Im Mittelpunkt dieses Zentrums stehen Demonstrationsanlagen zur Nutzung regenerativer Energien und ein integratives ADV-gesteuertes dezentrales Erzeugungs- und Verbrauchsmanagement und dessen Integration in den Netzverbund. Bestandteil des Projektes sind ferner Technologieberatung und Transfer insbesondere im Bereich integrierter dezentraler Energieversorgung unter Beteiligung des Instituts für Technologie- und Wissenstransfer in enger Kooperation mit der Fachhochschule Südwestfalen

Als in der Holzenergiewirtschaft und Biomasse aktive Region ist auch der **Kreis Steinfurt** zu nennen. Das Netzwerk für nachwachsende Rohstoffe besteht aus 100 Mitgliedern. Hierzu zählen u.a. Unternehmen, Verwaltungen, die Fachhochschule, die Kreissparkasse und die Kammern. Es gibt noch eine Reihe weiterer viel versprechender Initiativen und Netzwerke, die sich mit der energetischen Verwertung von Biomasse beschäftigen, die an dieser Stelle jedoch nicht alle namentlich aufgeführt werden können.

Eine weitere starke Region stellt **Ostwestfalen-Lippe** dar. Die firmenseitigen Kompetenzen liegen in dieser Region im Bereich der Biomasse und zwar sowohl auf Seiten der Anlagenbauer als auch Anwender (Landwirtschaft), im Bereich der Windenergie (insbesondere Zulieferbetriebe und Ingenieurbüros) und im Bereich der Solarthermie. Energiecontracting z.B. für Kraft-Wärme-gekoppelte Anlagen wird in der Region von Handwerksunternehmen angeboten, die jedoch aufgrund der rigiden Bankenpolitik bei diesem kapitalintensiven Geschäftsfeld schnell an ihre Grenzen stoßen. Die Region verfügt über den FH-Studiengang Regenerative Energien, ist ansonsten aber bezüglich der Energiewirtschaft forschungsseitig nicht sehr gut aufgestellt. Allerdings stellt die biotechnologische Kompetenz der Universität Bielefeld eine wichtige Ressource für die Konzipierung von Biomasseanlagen dar. Vernetzt sind die ansässigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen über die Energie-Impuls OWL e.V., einem Netzwerk, das einen sehr breiten Ansatz zur Förderung aller Zukunftsenergien in OWL verfolgt. Mitglieder des Vereins sind rund 100 Unternehmen und Institutionen aus der Region, die diesen auch finanziell mittragen. Energie-Impuls OWL verbindet kleinere Initiativen wie die AG Erneuerbare Energien, die entweder nur einen Teil der Region oder nur einen Teil des gesamten Feldes Zukunftsenergien abdecken, wodurch ein regionales Vorgehen entlang der gesamten Wertschöpfungskette möglich wird. Allgemeines Ziel ist es, die Anteile der durch regenerative Energieträger erzeugten Energie und die Energieeffizienz in der Region zu erhöhen.

## ***Wassermanagement***

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt die Aktivitäten in der Wasserwirtschaft mit zahlreichen Initiativen. Die Wasserwirtschaftsinitiative NRW (WWI) bietet der nordrhein-westfälischen Wasser- und Abwasserwirtschaft eine Plattform, durch die bestehende Aktivitäten vernetzt und ergänzt werden können. Die Initiative wurde 2002 gegründet und wird aus Mitteln des Landes und der EU finanziert. Die Durchführung der Aufgaben der WWI wird von den beteiligten Ministerien gesteuert und von der Projektstelle Wasserwirtschaftsinitiative (PWWI), die im MicroElectronicCentrum in Duisburg ihren Sitz hat, umgesetzt. Um die Kommunikation und die Zusammenarbeit aller Akteure voranzubringen, organisiert die WWI ein personenbezogenes Kompetenznetzwerk, welches durch ein Internetgestütztes Netzwerk ergänzt wird.

Letztlich sollen mit der Wasserwirtschaftsinitiative NRW folgende Ziele erreicht werden:

- Schaffung neuer und Sicherung bestehender Arbeitsplätze, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen der Wasserwirtschaft in den Ziel 2-Gebieten,

- Steigerung des Bekanntheitsgrades neuer Strategien und innovativer Technologien zum nachhaltigen Umgang mit Wasser,
- Vernetzung des bestehenden wasserwirtschaftlichen Know-hows zur Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit.

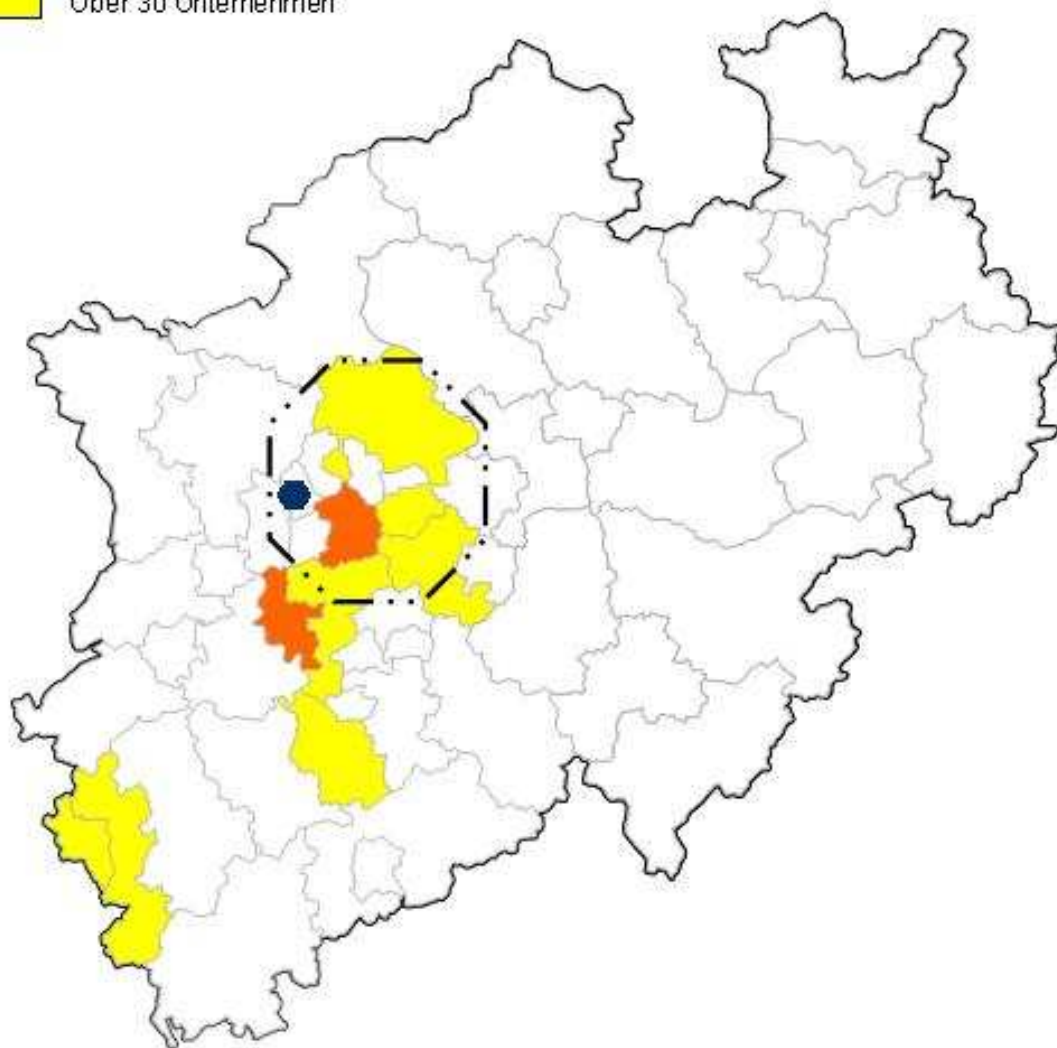
Eine weitere Einrichtung mit ähnlicher Zielrichtung, aber bundesweiter Mitgliedsstruktur ist German Water. Als eingetragener Verein wurde German Water e.V. 1995 von 13 Unternehmen der Wasser- und Abwasserwirtschaft gegründet und bildet eine Plattform für Unternehmen der Branche zur Unterstützung wasserwirtschaftlicher Interessen sowie zur Verbreitung deutscher Technologie und Know-how auf dem Gebiet der Wasserver- und Abwasserentsorgung im In- und Ausland. Der Verein zählt bundesweit über 70 Mitgliedsunternehmen, die sich überwiegend aus Beratungsunternehmen, Ingenieurbüros, Lieferanten von Anlagentechnik sowie Anlagenbauer und -betreibern zusammensetzen, denen zahlreiche Serviceleistungen angeboten werden. Forschungseinrichtungen und Universitäten sind weniger vertreten.

Die Kompetenzen in der Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen liegen nicht nur im Kernbereich, sondern auch in den vor- und nachgelagerten Bereichen. In der Karte sind nur Unternehmen abgebildet, die Produkte und Dienstleistungen liefern (Beratungsunternehmen, Ingenieurbüros, Lieferanten von Anlagentechnik sowie Anlagenbauer und diverse Lieferanten). Um ein Bild von der Unternehmenslandschaft auch jenseits der Kernbereiche der Wasserwirtschaft in Nordrhein-Westfalen zu erhalten, wurden die Wasserver- und -entsorger nicht aufgenommen. Der Abbildung liegt die Branchendatenbank der Wasserwirtschaftsinitiative Nordrhein-Westfalen zugrunde, die allerdings nur begrenzt repräsentativ ist, da sich die Unternehmen hier eigenständig eintragen können.

Eine starke Unternehmenskonzentration findet sich im Ruhrgebiet, daneben im Kreis Mettmann und im Kreis Aachen sowie in den Städten Düsseldorf und Köln. In den einzelnen Regionen sind differenzierte Kompetenzen vorhanden. Es zeigt sich eine gewisse, wenn auch nicht klare räumliche Spezialisierung: Grob ist zu erkennen, dass viele Anlagenbauer im Ruhrgebiet angesiedelt sind. Verschiedene, zum Teil spezialisierte Unternehmen der Wassertechnik sind im nördlichen Ruhrgebiet verortet. In Gelsenkirchen und in Essen finden sich große Wasserunternehmen mit zunehmend internationaler Ausrichtung. Im Ruhrgebiet findet sich wiederum eine Anhäufung von Ingenieurbüros. Wasserwirtschaftliche Verbände und Vereine sind vor allem in Bonn, Düsseldorf, Köln und Essen konzentriert.

## Wassermanagement in NRW

- Über 50 Unternehmen
- Über 30 Unternehmen



### Legende

- Wichtigste Standorte in NRW
- Forschungseinrichtung  
[MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.]

In der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft nimmt das **Ruhrgebiet** mit einer hohen Konzentration wasserwirtschaftlicher Kompetenz eine besondere Stellung ein. Neben Kernkompetenzen im Bereich Wasserversorgung und Abwasserentsorgung stehen Kompetenzen in den angrenzenden Themen wie Wasserkraft, Wasserstraßen und Häfen, Talsperren und Naturschutz im Vordergrund.

Zahlreiche Unternehmen z.B. Gelsenwasser AG und RWE, die zunehmend in internationale Märkte einsteigen, befinden sich im Ruhrgebiet. Zwei von den 11 Großverbänden, die in Nordrhein-Westfalen jeweils für bestimmte Flussgebiete zuständig sind, befinden sich im Ruhrgebiet: die Emschergenossenschaft und der Ruhrverband.

Die Forschungsinfrastruktur des Ruhrgebiets setzt sich aus verschiedenen Instituten und aus zahlreichen Lehrstühlen und Fachgebieten an den Hochschulen zusammen. Vor allem wasserwirtschaftliche Grundlagenforschung findet an den Hochschulen statt, so an den Universitäten Duisburg-Essen, Witten-Herdecke und teilweise auch in Bochum. Die Universität Duisburg-Essen sticht mit zahlreichen Instituten und Lehrstühlen hervor. Dazu gehören das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, das Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik, das Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, das Institut für Technische Chemie, das Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft, das Fachgebiet Instrumentelle Analytische Chemie und der Lehrstuhl für Verfahrenstechnik / Wassertechnik. An der Universität Witten / Herdecke konzentriert sich das Institut für Umwelttechnik und Management auf die Bearbeitung anwendungsbezogener Forschungsprojekte sowie auf Lehrangebote u.a. über die Wasserwirtschaft. Innerhalb der Fakultät für Bauingenieurwesen an der Ruhr-Universität Bochum übernimmt der Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik neben den klassischen Aufgaben in Forschung und Lehre durch ein eigenes Labor und eine Versuchsstation Untersuchungen in den Bereichen Abwasser, Abfall und Klärschlamm. Weitere Lehrstühle gibt es für die Bereiche Hydrologie, Wasserwirtschaft und Umwelttechnik.

Neben der hochschulinternen Forschung sind aber auch zahlreiche weitere Institute im Ruhrgebiet ansässig, die sich mit der Wasserforschung beschäftigen: Neben dem IWW – Zentrum Wasser in Mülheim oder dem Institut für Kanalisationstechnik in Gelsenkirchen ist dies z.B. das IWW, Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung. Das An-Institut der Universität Duisburg-Essen bietet Dienstleistungen, Beratung sowie Forschung und Entwicklung in den Bereichen Wasserressourcen-Management, Wassertechnologie, Wasserqualität, Angewandte Mikrobiologie und Managementberatung. Einen internationalen Ruf haben die Aktivitäten des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen insbesondere im Bereich der Membrantechnologie. Unternehmensziele des Instituts für Wasserforschung Dortmund sind die Erforschung und Weiterentwicklung naturnaher Verfahren zur Trinkwassergewinnung sowie der Schutz und die Erhaltung der natürlichen Ressourcen im Wasserkreislauf mit Hilfe interdisziplinärer und praxisnaher Umweltforschung. Die Forschungsschwerpunkte im Institut für Unterirdische Infrastruktur in Gelsenkirchen beschäftigen sich mit der Kanalisationstechnik und mit den Fragestellungen wie Tragverhalten und die Rohr-Boden-Interaktion, Bauverfahrenstechnik sowie hydrogeologische und hydraulische Fragen.

Neben dem Ruhrgebiet, das den Kern der Wasserwirtschaft in NRW bildet, sind vier weitere Regionen erwähnenswert: In **Düsseldorf** befindet sich ein weiterer Schwerpunkt, der vor allem auf einem breiten Spektrum an Unternehmen fußt: Ingenieurbüros, Beratungsunternehmen, wasserwirtschaftliche Vereine und Verbände sowie einzelne Unternehmen, die in den Bereichen wie Rohrleitungsbau oder Anlagenbau spezialisiert sind. Das Betriebsforschungsinstitut (BFI) in Düsseldorf untersucht in den Forschungsarbeiten Methoden für einen effektiven Einsatz von Wasser auf dem Gebiet der Stahltechnologie und der damit verbundenen Prozesse. Ziele sind die Optimierung des Wassereinsatzes in der Produktion, sinnvolle Wasser-Mehrfachnutzung und -Kreislaufführung sowie die produktionsintegrierte Vermeidung von Abwasser und Reststoffen.

Als weitere Region ist **Köln** zu nennen, wo sich vor allem Schwerpunkte in der Bautechnik, der Membrantechnik, der Analytik sowie der Filtertechnik gebildet haben. In den einzelnen Forschungsbereichen gibt es auch Bezüge zum Wasserthema. Thematische Überschneidungen in der Wasserforschung zeigen die Forschungsarbeiten im Institut für Geophysik und Meteorologie insbesondere mit der Arbeitsgruppe "Angewandte Geophysik" und dem Geographischen Institut an der Universität Köln.

Im **Kreis Mettmann** findet sich eine weitere Ansammlung von überwiegend klein und mittelständischen Unternehmen in unterschiedlichen Segmenten. Neben Ingenieurbüros, Anlagenbauern sowie Anbietern technischer Produkte und Dienstleistungen im Umweltschutzbereich finden sich weitere spezialisierte Unternehmen in Mettmann, die beispielsweise starke Bezüge zur Armaturenindustrie aufweisen.

Weitere, vor allem dem wissenschaftlichen Bereich zuzuordnende Kompetenzen im Bereich der Wasserwirtschaft finden sich in der **Region Aachen**: Das Umwelt-Forum hat im Jahre 2002 eine Arbeitsgruppe Wasser gebildet, in dem es die Kompetenzen aus rund 35 Einrichtungen der RWTH Aachen aus allen neun Fachbereichen gebündelt hat. Der Lehrstuhl und das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) an der RWTH Aachen führt vielfältige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus den Bereichen Abwasserableitung, Abwasserbehandlung und Abfallwirtschaft durch. Zur wasserbezogenen Forschungskompetenz in Aachen gehören auch zahlreiche Lehrstühle, die Forschungsgebiete wie Hydrologie, Ingenieurhydrologie, Biologie, Industriegeologie, Geoökologie sowie thermische Verfahrenstechnik abdecken.

In Nordrhein-Westfalen existieren auch außerhalb dieser Regionen weitere Einrichtungen, die über wasserwirtschaftliche Kompetenzen verfügen, so z.B. die Forschungsstelle Wasserwirtschaft und Umwelt (fwu) an der Universität Siegen, das Lehr- und Forschungsgebiet Abfall- und Siedlungswasserwirtschaft an der Bergischen Universität – Gesamthochschule Wuppertal, die Fachhochschule Lippe und Höxter und die Universität Paderborn mit den Arbeitskreisen ‚Technische Chemie‘ und ‚Analytische Chemie‘. Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei der Wasserwirtschaft um eine Basisinfrastruktur handelt, die sich in allen Regionen befindet. Zu erwähnen sind hier beispielhaft die Talsperren und Wasserwirtschaftsverbände in der Eifel sowie im Bergischen Land.



## **Technischer Umweltschutz**

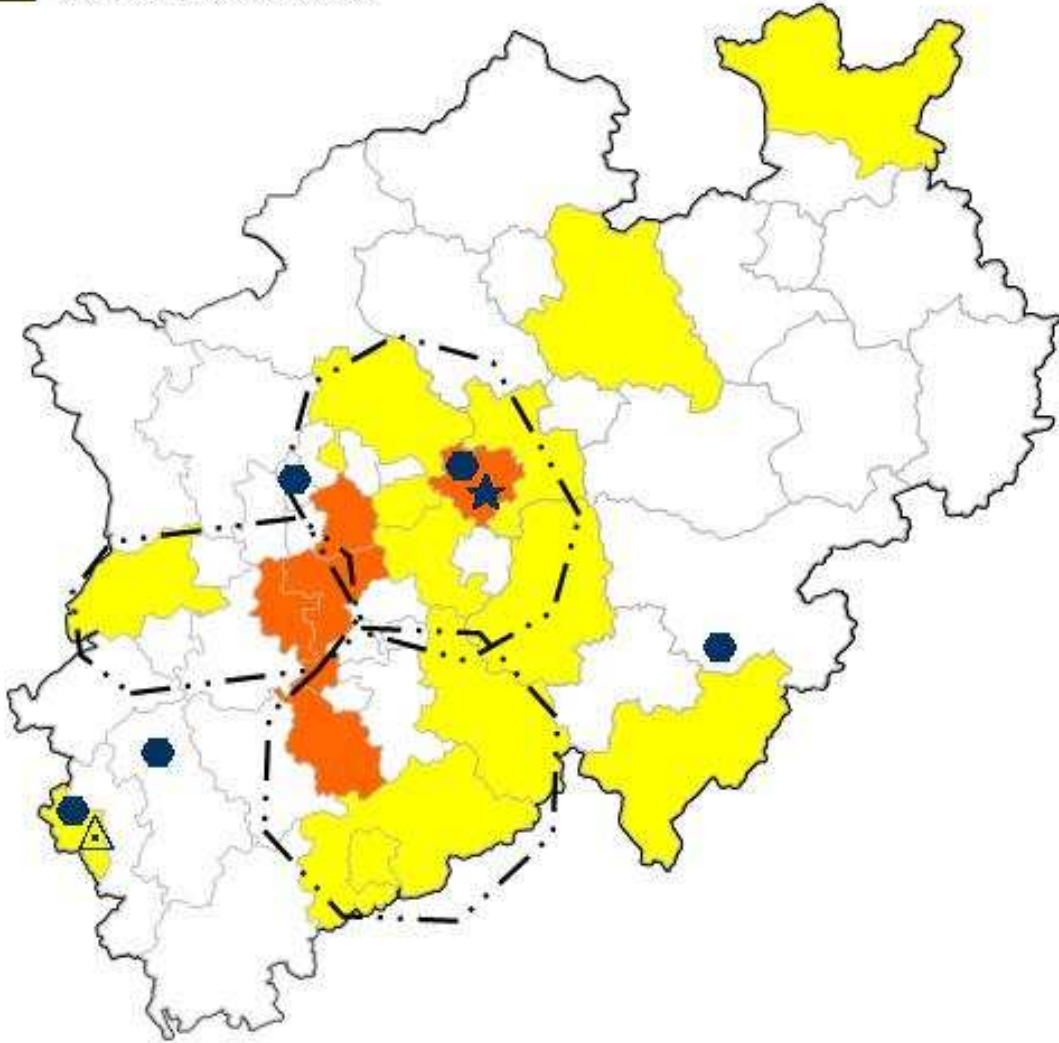
Das Thema technischer Umweltschutz ist sehr differenziert, schwer fassbar und wird als solches in NRW nicht wirklich als Kompetenz erkannt. Dies war in den 1990er Jahren noch deutlich anders. Diese Wahrnehmung verdeutlicht sich z.B. daran, dass es anders als im Energie- oder Wasserbereich keine Landesinitiative und auch kein übergreifendes Netzwerk im Bereich des technischen Umweltschutzes bzw. der Umweltschutzwirtschaft gibt. Für die Anwender der Umweltschutztechnologien ist jedoch 1998 auf Initiative des Ministeriums für Umweltschutz und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW (MUNLV) die Effizienz-Agentur gegründet worden. Sie ist Anlaufstelle für das produzierende Gewerbe und hilft kleinen und mittleren Unternehmen bei der Steigerung der Ressourceneffizienz in Produktion und Prozess. Da dabei der gesamte Wirtschaftskreislauf betrachtet wird, spielen auch die Ressourcen Energie und Wasser eine Rolle. Kernbereiche der Beratungsleistung sind der PIUS-Check (Produktionsintegrierter Umweltschutz), bei dem zum einen die relevanten Stoffströme, der Stand der Technik und Verbesserungen in der Produktion erfasst und aufgezeigt werden sowie zum anderen die Ressourcenkostenrechnung, bei der die betriebliche Kostenrechnung um eine umweltorientierte Kostenrechnung erweitert wird. Die auf diese Weise angestoßenen und geförderten Investitionen in den Umweltschutz kommen auch den Betrieben des technischen Umweltschutzes zugute.

Es gibt daneben auch ein Kompetenznetz des BMBF, das ‚Netzwerk innovative Kreislauftechnologien‘ (NiK), das als bundesweites Kompetenznetz seinen Schwerpunkt in NRW hat. Kern des Netzwerkes ist die Vorbereitung, Anbahnung und Verwirklichung von kreativen Kreislauftechnologien und -strategien zur innovativen und effizienten Lösung von Abfallvermeidung, -verwertung und -beseitigung. Durch Verbundprojekte und regelmäßige Netzwerktreffen unterstützt das vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund koordinierte Netzwerk eine Kompetenzbündelung innerhalb der Region.

In der Karte sind drei starke Regionen NRWs gekennzeichnet, ebenso die Kreise und kreisfreien Städte, die einen überdurchschnittlichen Anteil an Unternehmen aus der Umweltschutzwirtschaft aufweisen. Es wurde dazu auf eine deutschlandweite Unternehmensdatenbank (Umweltmarkt A-Z) zurückgegriffen, da die Beschäftigungsstatistik wenig aussagekräftig ist. Der Markt des technischen Umweltschutzes ist sehr differenziert und viele Dienstleister und technische Unternehmen bieten Umweltschutzgüter als zusätzliche oder integrierte Leistung an, sehen den technischen Umweltschutz jedoch nicht als ihr originäres Geschäft im statistischen Sinne an.

## Technischer Umweltschutz in NRW

-  Mehr als 30 Unternehmen
-  Mehr als 15 Unternehmen



### Legende

-  **Wichtigste Standorte in NRW**
-  **Forschungseinrichtung**  
(MPI, FH, Leibniz-Institute, Großforschungseinr.)
-  **Sonderforschungsbereich**
-  **Kompetenznetz (BMBF)**
-  **Netzwerk**



Traditionell ist das **Ruhrgebiet mit einigen umliegenden Städten und Kreisen** die stärkste Region des technischen Umweltschutzes in Nordrhein-Westfalen. Mit den Knoten in Essen und Dortmund erstreckt sich die Region vom Kreis Recklinghausen über den Ennepe-Ruhr-Kreis und den Kreis Unna bis in den Märkischen Kreis. Die Schwerpunkte der hier tätigen Unternehmen ergeben sich deutlich aus der Historie der Region. Es ist eine stark durch die Montan- und Metallindustrie geprägte Struktur der Unternehmen in Form von Maschinen- und Anlagenbauern wie auch Unternehmen der Abfallwirtschaft und Altlastensanierung vorzufinden. Diese haben sich aus den großen Unternehmen ausgegliedert oder waren schon früh spezialisierte Zulieferer der alten Industrien. Eine ebenfalls in diesem Zusammenhang zu sehende Kompetenz besteht in den ausdifferenzierten Planungs- und Ingenieurdienstleistungen. Unternehmensgründungen der neueren Zeit zeigen Verknüpfungen zu anderen Kompetenzen des Standortes, vor allem zur Logistik (Entsorgungslogistik) und zur Software, beides besonders stark wachsende Bereiche des Umweltschutz- bzw. Entsorgungsmarktes. Für Unternehmensgründungen steht in dieser Region das Zentrum für Entsorgungstechnik und Kreislaufwirtschaft, ein spezialisiertes Technologie- und Gründerzentrum in Hattingen, zur Verfügung, in dem Firmen aus den Bereichen Umwelttechnik, Abfallwirtschaft, Softwareentwicklung sowie Umweltdienstleister angesiedelt sind.

Die aufgezeigten Schwerpunkte der Unternehmen lassen sich auch in den wissenschaftlichen Kompetenzen dieser Region wieder finden. Im Fraunhofer Institut Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund wird neben dem Thema Entsorgungslogistik auch der Bereich des intelligenten Stoffstrommanagements bearbeitet und dabei Konzepte zur Kreislaufwirtschaft mit prozessintegrierten Vermeidungs- und Verwertungskonzepten oder Stoff- und Energieflussanalysen erstellt. Im Fraunhofer Institut Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) in Oberhausen sind umfassende Kompetenzen aus dem strategischen Handlungsfeld nachhaltiges Ressourcenmanagement gebündelt. Vor allem verfahrenstechnische Fragestellungen werden hier in den Bereichen Umwelt-, Sicherheits- und Prozesstechnik sowie Energietechnik behandelt. Im Geschäftsfeld der Kreislaufwirtschaft werden unterschiedliche Themen bearbeitet, so das Stoffstrommanagement oder die Sorptionstechnik, in der Konzepte zur Reinigung und Aufbereitung von Gasströmen erarbeitet werden, aber auch die Entsorgungstechnik, in der dezentrale Konzepte zur Verbrennung und Aufbereitung von heterogenen Stoffgemischen entwickelt werden. Neben den beiden Fraunhofer Instituten gibt es noch zwei privatwirtschaftlich getragene wissenschaftlich arbeitende Institute: Das Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) in Duisburg bearbeitet im Bereich der Umwelttechnik Themen des Umweltmanagements in Industrie und Gewerbe, Kombinierte Entsorgungsverfahren und die Themen Recycling und Kreislaufwirtschaft, wo z.B. industrielle und gewerbliche Wertschöpfungsketten hinsichtlich ihrer Stoff- und Energieströme analysiert werden, um produktionsinterne oder externe Materialkreisläufe zu (er-) schließen. Das Institut für Entsorgung und Umwelttechnik (IFEU) in Iserlohn, eine privatwirtschaftliche Gemeinschaftseinrichtung von Unternehmen der Entsorgungs- und Umweltbranche, entwickelt vor allem praxisbezogene Lösungen für entsorgungstechnische und umweltrelevante Aufgaben, wobei die Entsorgungswirtschaft und Umwelttechnik, aber auch die Umweltanalytik im Vordergrund stehen. Im Bereich der Ressourceneffizienz und des Stoffstrommanagements arbeitet auch das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, das weniger technisch als mehr organisatori-

sche Konzepte, Strategien und Instrumente u.a. zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität und zum nachhaltigen Ressourcenmanagement entwickelt.

An den Universitäten und Fachhochschulen des Ruhrgebietes gibt es zahlreiche Schwerpunkte innerhalb von einzelnen Studiengängen, die direkt oder indirekt mit dem technischen Umweltschutz befasst sind, so z.B. Energie- und Umweltverfahrenstechnik, Umweltanalytik oder Entsorgungstechnik. Daneben gibt es an fast alle Hochschulen NRWs – nicht nur im Ruhrgebiet – Foren oder zentrale Institute, die die interdisziplinäre Umweltforschung vorantreiben.

Trotz vielfältiger und langjähriger Kompetenzen stellt sich die hier dargestellte Region mit dem Ruhrgebiets als Kern nicht als eine integrierte Region im technischen Umweltschutz dar. Es gibt keine erkennbaren Netzwerke, vielmehr agieren die einzelnen Akteure weitgehend unabhängig voneinander. Eine noch Anfang der 90er Jahre festgestellte hohe Kooperationsbereitschaft hat sich nicht nachhaltig auf die Branche ausgewirkt und ist mit der Festigung und Strukturierung des Marktes verloren gegangen.

Das **Rheinland**, das sich in diesem Zusammenhang von den Kernen Köln und Bonn über den Rhein-Sieg-Kreis bis hin zum Oberbergischen Kreis erstreckt, bildet eine weitere starke Region innerhalb NRWs. Auch hier zeigt sich die typische, vorrangig klein- und mittelständisch geprägte Struktur der Unternehmen, die vor allem in den Landkreisen der Region zu finden sind. Die Ursprünge kommen hier vor allem aus dem Maschinen- und Anlagenbau, aus der für das Bergische Land prägenden Metallindustrie sowie auch zum Teil aus der Kunststoffindustrie im Rhein-Sieg Kreis. Eine thematische Schwerpunktsetzung der Unternehmen aus dem technischen Umweltschutz kann sowohl hier als auch anderswo schwer festgestellt werden, da die Unternehmen oft eine große Bandbreite von Themen wie Abfall, Recycling, Altlasten, Lärm und Luft sowie oft auch Planungs- und Beratungsdienstleistungen abdecken. Andererseits sind viele der produzierenden Unternehmen hoch spezialisiert, klare Muster lassen sich jedoch kaum erkennen.

Neben den vielen klein- und mittelständischen Unternehmen finden sich auch größere Unternehmen in der Region wieder, die entweder in der Entsorgungswirtschaft tätig sind oder durch einzelne Unternehmensbereiche im technischen Umweltschutz in Erscheinung treten, wie z.B. der TÜV Rheinland. Auffällig ist zudem, dass viele Verbände, übergeordnete Institutionen und Consultingunternehmen in Bonn oder Köln ihren Sitz haben. Über vergleichbare wissenschaftliche Kompetenzen im technischen Umweltschutz wie das Ruhrgebiet verfügt das Rheinland nicht, einzelne Forschungsaktivitäten an den Universitäten und Fachhochschulen sowie ein Umweltforum an der Universität zu Köln sind jedoch vorhanden.

Wie schon bei der erweiterten Region Ruhrgebiet beschrieben, sind die Strukturen dieses thematischen Schwerpunktes sehr ausdifferenziert und wenig integriert und aufeinander bezogen. Daher finden sich auch in dieser Region, die noch weniger durch gemeinsame Wurzeln geprägt ist als das Ruhrgebiet, keine Netzwerkaktivitäten.

Eine dritte starke Region kann in der **Region Düsseldorf / Mittlerer Niederrhein** verortet werden und erstreckt sich von Düsseldorf über den Kreis Mettmann bis hin zum Kreis Viersen. Die Struktur der vorhandenen Unternehmen spiegelt auch hier die Bandbreite der Umweltschutzeswirtschaft wider: Von klassischen Entsorgungsunternehmen jeder Größe über spezialisierte Recyclingunternehmen und Anlagenbauer bis zu Softwareherstellern sowie Planungs- und Ingenieurbüros ist die gesamte Breite vorhanden. Versucht man einen Schwerpunkt herauszufiltern, so fallen die etwas überdurchschnittlich vorhandenen Unternehmen der Mess- und Regeltechnik vor allem im Kreis Mettmann und Düsseldorf auf. Neben den neueren Unternehmensgründungen im Bereich der Umwelttechnik und -dienstleistungen haben auch hier viele der Unternehmen Wurzeln im Maschinenbau und der Metallverarbeitung, aber auch in der am Niederrhein traditionell ansässigen Textilverarbeitung. Kompetenzen wurden hier z.B. über Entwicklungen umweltgerechter Reinigung textiler Werkstoffe und harter Oberflächen gewonnen.

Die wissenschaftliche Kompetenz ist in dieser Region vor allem an den Fachhochschulen verankert. Neben der Fachhochschule Düsseldorf mit dem Schwerpunkt Prozess-, Energie- und Umwelttechnik ist dies auch die Fachhochschule Niederrhein, die Schwerpunkte im Bereich der Umweltschutzanalytik und Umweltschutztechnologien aufweist. Die FKUR – Kunststoff GmbH, ein angegliedertes Institut der FH Niederrhein und Kooperationspartner des Fraunhofer-Instituts UMSICHT sowie das wfk-Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V. spiegeln die erwähnten Kompetenzen aus dem Bereich der Textilindustrie wider und befassen sich unter anderem auch mit Fragen des technischen Umweltschutzes.

Wie auch das Ruhrgebiet und das Rheinland kann die Region um Düsseldorf und den Mittleren Niederrhein nicht als integrierte Region dieses thematischen Schwerpunktes bezeichnet werden. Auch hier sind keine Netzwerkstrukturen bekannt.

Neben den drei hier aufgeführten stärksten Regionen Nordrhein-Westfalens gibt es **weitere kleinere Kerne**, an denen sich vor allem technologische Kompetenz gebündelt hat: Am Standort Aachen befindet sich neben verschiedenen hochschulinternen Einrichtungen wie dem Institut für Aufbereitung und Recycling fester Abfallstoffe, dem Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft und dem Sonderforschungsbereich ‚Umweltverträgliche Tribosysteme‘ (Fragen der Reibung, Schmierung und Verschleiß von Stoffen) auch noch das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik (ILT), das mit seinen Kompetenzen in der Laseranlagentechnik und der Prozessüberwachung und -regelung einen Beitrag zu neuen Umweltschutztechnologien leistet. Am Forschungszentrum Jülich wird im Fachbereich Umwelt eine breit angelegte Umweltforschung betrieben, die weniger auf den technischen Umweltschutz abzielt, als vielmehr alle Aspekte des Lebensraums Erde – Böden, Wasser und Luft – in ihrer engen Verzahnung betrachtet. Mit ihren Arbeiten zur Umweltvorsorge und den Prognosen für künftige Entwicklungen in der Umwelt tragen die einzelnen Institute dieses Fachbereiches aber zu den Stärken NRW in diesem Bereich bei.

In Angrenzung an den Kreis Siegen-Wittgenstein, der ebenfalls durch eine größere Zahl von spezialisierten Unternehmen der Umwelttechnik auffällt, ist das Fraunhofer Institut Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME) in Schmallenberg ansässig. Hier stehen die Analyse und die Charakterisierung der Wechselwirkungen zwischen Chemikalien und Umwelt im Vordergrund der Arbeiten. Ziel ist es auch hierbei, Umweltgefährdungen und Risiken zu quantifizieren und damit zu bestätigen oder auszuschließen. Bei der Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten werden sowohl chemisch synthetische als auch biogene Schadstoffe, aber auch technische Produkte und Prozesse untersucht.

Eine weitere Konzentration ist in Ostwestfalen-Lippe festzustellen. Neben verschiedenen unternehmerischen Aktivitäten im Kreis Minden-Lübbecke ist vor allem das Westfälische Umwelt Zentrum (WUZ) mit Sitzen in Höxter und Paderborn zu nennen. Dort werden Themen wie Kreislaufwirtschaft, Immissionsschutz und Altlasten und Verdachtsflächen bearbeitet. Daneben wird in Höxter der einzige Studiengang ‚Technischer Umweltschutz‘ in NRW angeboten.

Angrenzend dazu trägt das INFA – Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management in Ahlen insofern zu den Kompetenzen dieses Schwerpunktes bei, indem es Gutachten und Konzepte erstellt und Umsetzungsbegleitung, aber auch Analytik für die Abfall- und Umweltwirtschaft durchführt. Auch im Kreis Warendorf finden sich überdurchschnittlich viele Unternehmen der Umweltschutzwirtschaft.

### **3.6.3 Handlungsbedarf**

In dem strategischen Handlungsfeld Nachhaltiges Ressourcenmanagement weist Nordrhein-Westfalen im deutschen Vergleich herausragende wirtschaftliche Potenziale auf, was auch international in dieser Weise wahrgenommen wird. Der wirtschaftliche Kern liegt hierbei eindeutig im Ruhrgebiet, daneben sind Kompetenzen und Aktivitäten, oft auch als Querschnittsaktivitäten, breit über NRW gestreut. Auf lokaler Ebene, auf den verschiedenen regionalen Ebenen sowie auch auf Landesebene findet sich, allerdings themenspezifisch sehr unterschiedlich, eine Vielzahl von Initiativen und Netzwerken, die hier keineswegs vollständig dargestellt werden konnten.

In diesem Zusammenhang ist darauf zu verweisen, dass momentan verschiedene Aktivitäten abgeschlossen werden, in Arbeit bzw. in Vorbereitung sind, um entweder eine systematische Bestandsaufnahme in einzelnen Themenfeldern dieses strategischen Handlungsfeldes vorzunehmen und / oder eine strategische Ausrichtung anzustreben. Dies gilt vor allem für den Bereich der Zukunftsenergien. Das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie hat in einer aktuellen, noch nicht veröffentlichten Studie die in NRW herausragenden Einzeltechniken übersichtlich dargestellt und zudem zu Systemlösungen wie ‚Gebäude der Zukunft‘ oder ‚dezentrale Energiesysteme‘ verbunden. Von diesen Systemlösungen wird angenommen, dass sie in Zukunft besonders nachgefragt werden und NRW dort über besondere Kompetenzen verfügt. Soweit bekannt und möglich, wurden unsere Ergebnisse mit den Ergebnissen dieser Aktivitäten bzw. Untersuchungen abgestimmt. Daneben finden momentan Vorge-

sprache für einen Masterplan zum Thema Zukunftsenergien statt. Auf Landesebene werden zwischen dem Wissenschaftsministerium und dem Wuppertal Institut zudem die Möglichkeiten eines Forschungsclusters diskutiert.

Der Handlungsbedarf konzentriert sich vor allem auf die organisatorische Kompetenz, da hier der entscheidende Engpass vor allem im Ruhrgebiet zu sehen ist.

Anders als im Ruhrgebiet sind die Landesinitiativen mit ihrer Ausrichtung auf die Umsetzung in den Betrieben oder auf die Wertschöpfungsketten gut positioniert, so die Experten. Auch die anderen regionalen Aktivitäten, seien sie breit angelegt wie in OWL oder seien sie spezialisiert wie im Bereich Biomasse / Holz im Münsterland und im Sauerland, haben für unsere Gesprächspartner klare Konturen und werden überwiegend positiv bewertet.

Im Ruhrgebiet besteht das organisatorische Problem zum einen darin, dass ein Teil der Aktivitäten innerhalb der Landesinitiativen organisiert ist, die Verankerung im Ruhrgebiet gerade nach außen aber nicht immer deutlich wird. Zum anderen findet sich innerhalb des Ruhrgebiets eine Vielzahl von nebeneinander angelegten und teilweise auch konkurrierenden Aktivitäten insbesondere bei den Zukunftsenergien.

Ein Ausbau der organisatorischen Kompetenz ist daher vor allem für das Ruhrgebiet empfehlenswert. Wesentlich hierfür ist es, eine gemeinsame strategische Orientierung zu erarbeiten, einen nach innen wie auch für die Außenkontakte klar erkennbaren organisatorischen Kern aufzubauen und gemeinsame Leitprojekte zu entwickeln und umzusetzen. Auf die thematischen Schwerpunkte in diesem Kompetenzfeld bezogen heißt das:

Bei den Zukunftsenergien ist eine Koordination der vielfältigen Aktivitäten sinnvoll, wozu auch eine Bereinigung vor allem der verschiedenen lokalen Aktivitäten und Netzwerke gehört. Als Beispiel kann das momentan in der Schweiz im Aufbau befindliche Energie-Cluster dienen, weil hier besonderer Wert auf eine strategische Bündelung der Aktivitäten, auf die Entwicklung anspruchsvoller Leitprojekte und auch auf den Aufbau eines Monitoringsystems gelegt wird.

Beim technischen Umweltschutz sollte an die oben genannten kooperativen Aktivitäten der 1990er Jahre angeknüpft werden. Weiterhin sollte geprüft werden, ob der technische Umweltschutz nicht doch das Potenzial für ein Kompetenzfeld (nur Wasser und Zukunftsenergien finden sich unter den Kompetenzfeldern des Ruhrgebiets) aufweist. Andere Bundesländer sind wesentlich offensiver als Nordrhein-Westfalen dabei, die Kompetenz im technischen Umweltschutz ungeachtet der Nachfrageschwankungen auszubauen. So kann für den technischen Umweltschutz das Kompetenzzentrum Umwelttechnik – KURS in Stuttgart als Beispiel dafür dienen, dass auch unabhängig von politischen Nachfragezyklen eine Vernetzung erfolgreich sein kann.

Bezogen auf die Wasserwirtschaft besteht momentan die (nicht koordinierte) Absicht verschiedener Akteure bzw. Städte (Gelsenkirchen, Essen, Mülheim) bei diesem Thema zusammen zu arbeiten bzw. diese Kompetenzen für das Ruhrgebiet organisieren zu wollen. Diese Aktivitäten sollten unterstützt und vor allem auch untereinander sowie mit der Landes-

initiative abgestimmt werden, da hier bundesweit eine Vorreiterrolle möglich ist. Als Beispiel für eine regionale Initiative findet sich außerhalb NRW lediglich das „Kompetenzzentrum Wasser Berlin“, das 2000 als Netzwerk gegründet wurde, um das Management der Wasserressourcen in Berlin zu unterstützen sowie Know-how der Netzwerkmitglieder zur Verfügung zu stellen und zusammenzuführen. Aufgrund der kurzen Laufzeit kann der Erfolg dieses Netzwerkes aber noch nicht eingeschätzt werden.

Für einen Ausbau der organisatorischen Kompetenz lassen sich Leitfragen formulieren, die sich im Rahmen der Gespräche ergeben haben. Für die Zukunftsenergien besteht eine zentrale Frage darin, inwieweit aus dem Zusammenspiel der verschiedenen Energieträger ein künftiger Energiemix aussehen kann und wie hierbei vor allem die Arbeitsteilung zwischen zentraler und dezentraler Energieversorgung und deren Steuerung (virtuelles Kraftwerk) gestaltet werden kann. Bezogen auf das Wassermanagement sind zentrale Fragen, wie sich der Wasserbedarf in unterschiedlich entwickelten Ländern künftig entwickelt, wie Wasserversorgung und Abwasserentsorgung stärker integriert werden und wie es möglich ist, die auf verschiedene Unternehmen verstreuten Kompetenzen im Ruhrgebiet so zu bündeln, dass sie auf dem Weltmarkt als kompetente Konsortien auftreten können. Bezogen auf den technischen Umweltschutz stellt sich als eine zentrale Frage, wie die technisch starken Kompetenzen vor allem der Anlagenbauer so weiterentwickelt werden können, dass sie über Insellösungen hinaus einen strategischen Beitrag zu einem integrierten Ressourcenmanagement leisten können.

Derartige Fragestellungen sind in unseren Expertengesprächen immer wieder als zentrale Aspekte für ein nachhaltiges Ressourcenmanagement herausgestellt worden, und gerade im Ruhrgebiet sind alle Kompetenzen vorhanden, um hier Modelllösungen zu entwickeln und die Region auch international als führende Regionen für nachhaltiges Ressourcenmanagement zu profilieren. Die Expertengespräche haben gezeigt, dass Ansätze in diese Richtung momentan überlegt werden.

Diese Ansätze könnten erste Schritte in die hier vorgeschlagene Richtung einer stärkeren Profilierung darstellen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass derartige Lösungen auch darauf abzielen sollten, mittelfristig ohne öffentliche Finanzierung marktfähig zu sein, um eine wirtschaftliche und technische Eigendynamik anzuregen. Hierzu gehört auch, mögliche technische und organisatorische Engpässe zu definieren und deren Beseitigung voranzutreiben, z.B. die notwendige Prozessoptimierung bei der Photovoltaik oder Contracting-Modelle.

## **4. Strategische Handlungsfelder im Rahmen der Strukturpolitik in NRW – Abschließende Bemerkungen**

Das Ziel dieses Projektes bestand darin, strategische Handlungsfelder für NRW herauszuarbeiten und sie in ihren regionalen Verankerungen darzustellen. Strategische Handlungsfelder zielen auf das Zusammenwirken der unterschiedlichen Kompetenzen ab. Sie sind damit zwischen der mikroökonomischen Ebene der einzelnen Unternehmen und der makroökonomischen Ebene der gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen angesiedelt. Mit dieser Position ist zwangsläufig verbunden, dass in den Diskussionsrunden und Expertengesprächen im Rahmen dieses Projektes auch immer wieder die anderen Ebenen angesprochen wurden. So haben die vielfältigen Hinweise in den Gesprächen auf Unternehmen dazu beigetragen, die strategischen Handlungsfelder mit Leben zu füllen und damit konkret fassbar zu machen. Der Hinweis auf die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen sollte immer wieder verdeutlichen, dass strategische Handlungsfelder ins Leere laufen, wenn sie nicht durch angemessene gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen unterstützt werden.

Diesen vielfältigen, durchaus kontroversen Diskussionen kann im Rahmen dieses Projektberichts nicht vollständig Rechnung getragen werden, zumal sie auch nicht zur Aufgabenstellung gehören. In den abschließenden Überlegungen soll es vielmehr darum gehen, das Zusammenspiel zwischen den unterschiedlichen Ebenen, zwischen den strategischen Handlungsfeldern und den regional definierten Kompetenzfeldern, wie auch zwischen den regionalen Kompetenzen innerhalb der einzelnen strategischen Handlungsfelder zu verdeutlichen.

Die hier herausgearbeiteten und dargestellten strategischen Handlungsfelder stellen wirtschaftliche Wachstumsbereiche dar, die in den kommenden Jahren einen der Motoren der wirtschaftlichen Dynamik in NRW bilden können. Bereits heute vorhandene Stärken in NRW, technologische Impulse sowie Nachfrageaspekte wurden in ihrem Zusammenspiel betrachtet.

Es liegt in der Natur der technologischen und wirtschaftlichen Veränderungen, dass einzelne Technologien und Branchen den strategischen Handlungsfeldern nicht immer eindeutig zugeordnet werden können. So durchdringen die Informations- und Kommunikationstechnologien zunehmend alle gesellschaftlichen Bereiche. Auch die Notwendigkeit von mehr Energie- und Ressourceneffizienz wird Herausforderungen an alle Betriebe und Haushalte stellen. Ebenso sind Querschnittstechnologien wie die Nanotechnologie in verschiedenen strategischen Handlungsfeldern verankert. Schließlich wachsen auf der Nachfrageseite Produkte und damit verbundene Dienstleistungen immer stärker zusammen, so dass auch bei den strategischen Handlungsfeldern die traditionellen Branchenbegriffe wie auch die Trennung in Produktion und Dienstleistungen nicht angemessen sind.

In diesem Zusammenhang ist auch auf die Bedeutung von künftig bedeutsamen Querschnittsthemen hinzuweisen, die für alle strategischen Handlungsfelder bedeutsam sind. Hierzu gehören die dramatischen Veränderungen in Bezug auf die demographische Entwicklung, vor allem auch die daraus folgenden Konsequenzen für den Fachkräftebedarf. Neue

Arbeitsstrukturen werden nicht nur innerbetrieblich sondern gerade auch angesichts der zwischenbetrieblichen Vernetzung besondere Bedeutung gewinnen. Nicht zuletzt ist auch auf die wachsende Kluft zwischen allgemeiner Arbeitslosigkeit und spezifischen Nachfrageengpässen in Bezug auf qualifizierte Fachkräfte hinzuweisen sowie auf die generell wachsende Bedeutung von Qualifizierung und Kompetenzentwicklung der Beschäftigten.

Sektoral sind die strategischen Handlungsfelder zwischen Technologiefelder und Anwendungsbranchen angesiedelt. Sie fokussieren auf die innovativen Felder und sie enthalten neben den wirtschaftlichen Stärken Nordrhein-Westfalens sowohl Nachfrageaspekte wie auch technologische Aspekte. Innovationen erfolgen immer in einem vielfältig rückgekoppelten Prozess zwischen Hochschulen, Technologieunternehmen, Anwenderunternehmen, benachbarten Unternehmen, Maschinenbauern, Dienstleistern usw. Der Innovationsprozess sollte keinesfalls als linearer Weg von der Forschung über die Entwicklung in die Produktion oder Dienstleistung verstanden werden.

In den einzelnen strategischen Handlungsfeldern sind – je nach Konkurrenzsituation, technologischem Entwicklungsstand und Nachfragelage – die Herausforderungen innerhalb der Innovationssysteme unterschiedlich:

Bei den biotechnologischen und medizintechnischen Anwendungen wird die Dynamik wesentlich von der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung bestimmt. Von daher nimmt auch bei diesem strategischen Handlungsfeld die Darstellung der wissenschaftlichen Kompetenzen eine stärkere Rolle ein als bei den anderen strategischen Handlungsfeldern.

Bei den IT-gestützten Systemen entwickelt sich die Technik ebenfalls kontinuierlich weiter, hier ist aber mittlerweile eine große Lücke zwischen dem, was technisch möglich ist, und dem, was in den Anwenderbranchen umgesetzt wird, entstanden. Diese Lücke durch anwendungsnahe Projekte und / oder Vernetzungen zu schließen und dabei vor allem die Vernetzung der unterschiedlichen Einzelsysteme zu sichern, dürfte innovations- und beschäftigungspolitisch in den kommenden Jahren eine der zentralen Herausforderungen sein.

Bei den Verkehrssystemen sieht es ähnlich aus, allerdings steht die von fast allen Experten erwartete Vernetzung von Fahrzeugen, Strassen und Logistikkonzepten noch nicht unmittelbar vor der Tür. Hier erscheint es sinnvoll, die technischen Vernetzungen bzw. deren Schnittstellen von den Anwenderbranchen her zu gestalten und so in kleinen, aber gezielten Schritten auf die Konvergenz hinarbeiten. Dies kann etwa seitens der Kfz-Elektronik mit ihrer Verbindung von Sensorik oder Verkehrsleitsystemen erfolgen.

Bei den Werkstoffen finden sich ebenfalls technologische Impulse. Die systematische Weiterentwicklung der Werkstofftechnologien findet außerhalb der Hochschulen vor allem in den Forschungslabors der großen Unternehmen statt. Für die große Zahl der kleinen und mittleren Unternehmen kommen die Impulse für Innovationen von den Anforderungen ihrer Kunden. Gerade weil die Forschungskapazitäten der kleinen und mittleren Unternehmen begrenzt sind, stellt sich hier eine veränderte Zusammenarbeit mit den Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen als eine anhaltende Herausforderung dar. Technologietransfer wurde bisher immer ausgehend von den Hochschulen und Forschungseinrichtungen betrachtet.



Aus Sicht der Anwenderbranchen ist zu überlegen, ob es nicht sinnvoll ist, in den Regionen themenspezifische Anwenderzentren einzurichten, die die Vernetzung zu den Kompetenzen an den verschiedenen Hochschulen des Landes herstellen.

Bei den wissensbasierten Dienstleistungen stellt sich die Situation wiederum anders dar. Obgleich hier eine steigende Nachfrage zu erkennen ist, geht zunächst vor allem auch darum, dieses Geschäftsfeld zu profilieren und vor allem auch zu professionalisieren. Dabei ist an spezialisierte Ausbildungsgänge, Standardisierung der innerbetrieblichen Abläufe oder an die Entwicklung von Qualitätsstandards zu denken.

Beim nachhaltigen Ressourcenmanagement bildet die Nachfrage den zentralen Engpass. Zwar finden sich auch einzelne technologische Engpässe, zentral ist allerdings die Frage, inwieweit die Nachfrage künftig weiterhin politisch bestimmt wird und / oder inwieweit es den Unternehmen gelingt, die Prozesse und Organisationskonzepte so weiter zu entwickeln, dass sie auch unabhängig von finanzieller Unterstützung vermarktbar sind.

Diese Hinweise verdeutlichen, dass es durchaus unterschiedliche Herausforderungen in den strategischen Handlungsfeldern gibt, je nach dem, wie technische, sektorale und organisatorische Kompetenzen zusammenwirken.

Einer der wesentlichen Grundgedanken dieses Projektes bestand darin, Kompetenzen umfassend zu verstehen. Dies beinhaltet, nicht nur allein auf die neuen Technologien, sondern vor allem auch auf marktnahe Umsetzung zu schauen. In dieser Umsetzung erscheint für NRW eine der großen Herausforderungen zu bestehen. Dies liegt vor allem darin, dass die technologischen Kompetenzen einerseits, die für die marktnahe Umsetzung wichtigen Unternehmen andererseits nicht immer in den gleichen Regionen konzentriert sind. Die technologischen Kompetenzen konzentrieren sich sehr stark in den größten Städten des Landes und den schwerpunktmäßig technologisch ausgerichteten Hochschulstandorten. Würden wir nur auf diese technologischen Kompetenzen schauen, würde der Blick für die starken – vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen angesiedelten und daher häufig von Außen nicht so sichtbaren – Kompetenzen in den Flächenregionen des Landes verstellt.

Die strategischen Handlungsfelder versuchen die unterschiedlichen regionalen Stärken und Spezialisierungen zu berücksichtigen. Dabei wird deutlich, dass die einzelnen Regionen jeweils sehr spezifische Schwerpunkte haben, die sich aus Sicht des Landes teilweise hervorragend ergänzen, nur in wenigen Fällen wirklich konkurrierend sind.

Diese regionalen Spezialisierungen haben ihre Wurzeln in der Regel in weit zurückreichenden wirtschaftlichen Traditionen und Verflechtungen. Von daher sehen auch Regionen mit gleichen Branchenschwerpunkten – so das Ergebnis der Diskussionsrunden und Expertengespräche – Bezüge zu unterschiedlichen strategischen Handlungsfeldern:

So wird etwa im Automotive-Sektor in einigen Regionen der Bezug zur Kfz-Elektrik / Telematik besonders herausgestellt. In einer anderen Region stellt sich der Bezug zu den IT-gestützten Systemen (vor allem zur Gebäude- und Anlagentechnik) als besonders interessant dar. Für weitere Regionen spielen die Werkstoffentwicklungen und deren Anwendungen

eine zentrale Rolle. In den stärker technisch ausgerichteten Regionen können die großen Automobilhersteller als Leitnachfrager für Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen dienen.

Diese Beispiele verdeutlichen, dass strategische Handlungsfelder des Landes und die in den Regionen vorhandenen Kompetenzen sich sehr gut ergänzen können. In den Regionen können die strategischen Handlungsfelder genutzt werden, um die eigenen Aktivitäten durch gezielte Nutzung der landesweiten Kompetenzen zu stärken, die strategischen Handlungsfelder können komplementär zur arbeitsteiligen Vernetzung der Regionen beitragen und damit Synergieeffekte anstoßen, die bei einem Nebeneinander der sich ergänzenden regionalen Aktivitäten nicht zu erwarten sind.

Eine derartige übergreifende Vernetzung erscheint auch deshalb notwendig, weil innerhalb der strategischen Handlungsfelder keine Region alle technischen und wirtschaftlichen Kompetenzen aufweisen kann: Nicht jeder kann überall weltweite Exzellenz aufweisen. Wichtiger als die umfassende Integration aller Kompetenzen vor Ort erscheint das spezifische Profil einer Region. Hierin ist sowohl technologisch als auch wirtschaftlich die besondere Stärke im globalen Wettbewerb zu sehen. So werden einige Regionen auch künftig ein eher technologisches Profil aufweisen und vor allem auf Neu- und Ausgründungen setzen, andere Regionen werden wesentlich stärker auf die Konkurrenzfähigkeit der vielen kleinen und mittleren Unternehmen setzen.

Diese Einbettung der Kompetenzen in ein spezifisches regionales Umfeld war auch immer wieder Gegenstand der Diskussionsrunden in den Regionen. Regelmäßig wurde betont, dass die jeweilige Region besonders sei, nicht mit anderen Regionen zu vergleichen. So richtig dies ist, so darf nicht übersehen werden, dass dies für nahezu alle Regionen gilt: Die ‚typische‘ oder die ‚normale‘ Regionen bildet die Ausnahme, nicht die Regel. Und gerade in der sich beschleunigenden Globalisierung der Wirtschaft liegt in den jeweiligen besonderen Profilen und Verflechtungen die wesentliche Stärke der Regionen.

Von daher ist auch der sich wiederholt in den Gesprächen mit den Regionen geäußerter Hinweis aufzugreifen, dass mit der Verortung einer Region innerhalb eines Kompetenzfeldes die Gefahr einer vereinfachenden Zuschreibung gesehen wird. Ein technologisches Profil beruht in der Regel auf dem interdisziplinären Zusammenspiel verschiedener, sich ergänzender Forschungs- und Technologiefelder, und ein wirtschaftliches Profil ist immer mit anderen vor- und nachgelagerten oder auch benachbarten Branchen verflochten.

In der Beschreibung der Regionen wurde versucht, diesen Besonderheiten der Regionen in den Regionen gerecht zu werden. Wie diese Besonderheiten in den Regionen mit Leben gefüllt werden, wie sich daraus das Gesamtprofil einer Region ergibt, war nicht Gegenstand dieses Projektes. Dies kann nur durch die Regionen bzw. durch die dortigen Akteure erfolgen.

Festzuhalten bleibt, dass für Erfolg versprechende Vernetzungen räumliche Nähe, oder aber einzelne verdichtete Knoten innerhalb einer größeren Region erforderlich sind, was sich gerade auch an den erfolgreichen Netzwerken zeigt. Landesweite Vernetzungen sind oftmals

zu großräumig, um die erhofften Synergiepotenziale wirksam werden zu lassen. Sie sind daher auf starke Knoten innerhalb einzelner Regionen angewiesen. Die Bildung derartiger Knoten bedeutet jedoch nicht, dass alles innerhalb dieses Knotens vorhanden sein muss oder organisiert werden kann. Die Offenheit nach Außen, der Blick auf die benachbarten oder komplementären Kompetenzen im Land aber auch über die Landesgrenzen hinaus, sollte immer vorhanden sein.

Hierbei könnte ein gelungenes Zusammenspiel zwischen den strategischen Handlungsfeldern einerseits und den Regionen andererseits wesentliche Impulse geben. Wie dieses Zusammenspiel in Zukunft aussehen könnte, wurde ebenfalls in den Gesprächen immer wieder angesprochen, kann aber nicht Gegenstand dieses Projektes sein.

Aus den Gesprächen ist allerdings zum einen festzuhalten, dass eine Offenheit für neue Entwicklungen nach Meinung so gut wie aller Gesprächspartner gesichert sein sollte. Dies schließt auch eine Überprüfung der strategischen Handlungsfelder und ihrer thematischen Schwerpunkte ein.

Möglicherweise bilden Wettbewerbe (wie der BioRegioWettbewerb oder der Innovationswettbewerb Ruhr) – auch dies ein Eindruck aus den Gesprächen – ein wirksames Instrument, um die bereits vorhandenen organisatorischen Kompetenzen in den Regionen auch für die Entwicklung der strategischen Handlungsfelder zu nutzen.





# Anhang

## 1 Neugruppierung der 4-Steller-Ebene der NACE-Wirtschaftssystematik

<b>Landwirtschaft, Nahrungsmittel usw.</b>	
01.	Landwirtschaft und gewerbliche Jagd
02.	Forstwirtschaft
05.	Fischerei und Fischzucht
15.	Ernährungsgewerbe
16.	Tabakverarbeitung
<b>Bergbau, Rohstoffgewinnung</b>	
10.	Kohlenbergbau, Torfgewinnung
11.	Gewinnung von Erdöl und Erdgas
12.	Bergbau auf Uran- und Thoriumerze
13.	Erzbergbau
14.	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
<b>Textil, Bekleidung</b>	
17.	Textilgewerbe
18.	Bekleidungsgewerbe
19.	Ledergewerbe
<b>Holz, Papier, Möbel</b>	
20.	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)
21.	Papiergewerbe
36.1	Herstellung von Möbeln
<b>Raffinerien, Chemie, Kunststoff, Gummi</b>	
23.	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen
24.	Chemische Industrie
25.	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
<b>Glas, Keramik</b>	
26.1	Herstellung und Verarbeitung von Glas
26.2	Keramik (ohne Ziegelei und Baukeramik)
<b>Metallwirtschaft</b>	
27.	Metallerzeugung und -bearbeitung
28.	Herstellung von Metallerzeugnissen
36.2	Herstellung von Schmuck und ähnlichen Erzeugnissen
36.3	Herstellung von Musikinstrumenten
36.4	Herstellung von Sportgeräten
36.5	Herstellung von Spielwaren
36.6	Herstellung von sonstigen Erzeugnissen
37.10	Recycling von Schrott
<b>Maschinenbau, Elektrotechnik</b>	
29.	Maschinenbau
31.1	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren
31.2	Herstellung von Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen
31.3	Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten
31.4	Herstellung von Akkumulatoren und Batterien
31.5	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten
31.62	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen a.n.g.
32.10	Herstellung von elektronischen Bauelementen
33.	Medizin-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik
<b>Fahrzeugbau, Verkehr, Logistik</b>	
31.61	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen für Motoren und Fahrzeuge a.n.g.
34.	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
35.	Sonstiger Fahrzeugbau
60.	Landverkehr-; Transport in Rohrfernleitungen
61.	Schifffahrt
62.	Luffahrt
63.	Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Verkehrsvermittlung
64.11	Postdienste
64.12	Private Kurierdienste
<b>Boden, Bau und Gebäudewirtschaft</b>	
26.30	Herstellung von keramischen Wand- und Bodenfliesen und -platten
26.40	Ziegelei, Herstellung von sonstiger Baukeramik
26.5	Herstellung von Zement, Kalk und gebranntem Gips
26.6	Herstellung von Erzeugnissen aus Beton, Zement und Gips
26.7	Be- und Verarbeitung von Natursteinen a.n.g.
26.8	Herstellung von sonstigen Mineralerzeugnissen
45.	Baugewerbe
70.	Grundstücks- und Wohnungswesen
74.70	Reinigung von Gebäuden, Inventar und Verkehrsmitteln

<b>Medien, IT</b>	
22.	Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern
30.	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen
32.20	Herstellung von Nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen
32.30	Herstellung von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie phono- und videotecnischen Geräten
64.20	Fernmeldedienste
72.	Datenverarbeitung und Datenbanken
74.40	Werbung
74.81	Fotografisches Gewerbe und fotografische Laboratorien
92.1	Film- und Videofilmherstellung, -verleih und -vertrieb, Filmtheater
92.20	Hörfunk- und Fernsehanstalten, Herstellung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen
92.31	Künstlerische und schriftstellerische Tätigkeiten und Darbietungen
92.32	Betrieb und technische Hilfsdienste für kulturelle und unterhaltende Leistungen
92.34	Erbringung von kulturellen und unterhaltenden Leistungen a.n.g.
92.40	Korrespondenz- und Nachrichtenbüros sowie selbständige Journalisten
92.51	Bibliotheken und Archive
<b>Ver- und Entsorgung</b>	
37.20	Recycling von nichtmetallischen Altmaterialien und Reststoffen
40.	Energieversorgung
41.	Wasserversorgung
90.00	Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung
<b>Unternehmensbezogene Dienstleistungen: Finanzen und Versicherungen</b>	
65.	Kreditgewerbe
66.	Versicherungsgewerbe
67.	Mit dem Kredit- und Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten
<b>Unternehmensbezogene Dienstleistungen: Beratung, Service und Produktionsbegleitung (ohne ICT)</b>	
55.5	Kantinen und Caterer
74.1	Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung
74.20	Architektur- und Ingenieurbüros
74.30	Technische, physikalische und chemische Untersuchung
74.50	Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
74.60	Detekteien und Schutzdienste
74.8	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen
<b>Forschung und Entwicklung</b>	
73.	Forschung und Entwicklung
80.30	Hochschulen
<b>Tourismus, Freizeit</b>	
55.1	Hotels, Gasthöfe, Pensionen und Hotels garnis
55.2	Sonstiges Beherbergungsgewerbe
55.3	Restaurants, Cafés, Eisdielen und Imbißhallen
55.4	Sonstiges Gaststättengewerbe
63.30	Reisebüros und Reiseveranstalter
92.33	Schaustellergewerbe und Vergnügungsparks
92.52	Museen und Denkmalschutz
92.53	Botanische und zoologische Gärten sowie Naturparks
92.6	Sport
92.7	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für Unterhaltung, Erholung und Freizeit
<b>Gesundheitswesen</b>	
85.	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen
<b>Bildungs und Erziehung</b>	
80.1	Kindergärten, Vor- und Grundschulen
80.2	Weiterführende Schulen
80.4	Erwachsenenbildung und Unterricht
<b>Öffentlicher Sektor, Verbände</b>	
75.	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
91.	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)
<b>Basisbranchen Handel und Handwerk, Vermietung</b>	
50.	Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen: Tankstellen
51.	Handelsvermittlung
52.	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und ohne Tankstellen): Reparatur von Gebrauchsgütern
71.	Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal
93.	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen
95.00	Private Haushalte
99.00	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften

## 2 Übersicht und Erklärung der einzelnen Indikatoren

Die Auswertung der Indikatoren erfolgte in jeder der 20 Gruppen

Beschäftigte absolut	Spezialisierungsindex	NRWs Anteil am Bund	Veränderung des Anteils am Bund (1998-2002)
Beschäftigte 2002	1= Anteil des Wirtschaftsbereiches in NRW ist gleich mit dem des Bundes	Anteil der Beschäftigten in NRW am Bund 2002	Unter -10 % = stark sinkend -10 bis -5 %= sinkend -5 bis + 5 % = konstant-10 -5 % bis 10 % = steigend über 10 % = stark steigend
Vergleichswert NRW insgesamt: 5.889.408	(auf Basis der Beschäftigten 2002)	Vergleichswert NRW insgesamt: 21,4 %	Vergleichswert NRW insgesamt: 1,3 % (konstant)

Überdurchschnittlicher Anteil in einzelnen Teilbranchen	Beschäftigte absolut	Anteil am Bund
Teilbranchen auf 4Steller Ebene, wenn:	mehr als 1000 Beschäftigte	mehr als 30 v. H. am Bund, außer es ist anders benannt (z. T. 25 v. H.)

Überdurchschnittliches Wachstum in einzelnen Teilbranchen	Veränderung absolut	Veränderung in Prozent
Beschäftigte insgesamt	Werden in jedem Fall aufgeführt	
<b>Wachstumsfelder</b> Teilbranchen auf 4Steller Ebene, wenn:	mehr als 500 neue Arbeitsplätze	Positives Wachstum über 20 %

Regionale Kerne	Wirtschaftsbereich	Beschäftigte absolut	Anteil am Bund
Kreisfreie Stadt bzw. Kreis	Teilbranchen auf 4Steller Ebene, wenn:	Mehr als 100 Beschäftigte	Mehr als 10% der Beschäftigten eines Wirtschaftsbereiches in einer einzelnen kreisfreien Stadt/Kreis arbeiten

Regionale Spezialisierung	Anteil an Gesamtbeschäftigten
Kreisfreie Stadt bzw. Kreis, wenn:	Mehr als 10% der Beschäftigten der Stadt/des Kreises in diesem Wirtschaftsbereich arbeiten

Ausländische Direktinvestitionen in NRW (in Mio. € und Anteil am Bund) 2001
Absoluter Wert in Mio. Euro, prozentualer Anteil NRWs am Bund Vergleichswerte NRW: 170.173 Mio. €; 36,3 %



## **Gewerbeanzeigen (alle von 1998-2002)      Anmeldungen   Abmeldungen   Saldo**

Gesamter Wirtschaftsbereich

### **Höchstes Wachstum in Teilbereichen**

Wenn Saldo über 100 Beschäftigte

## **FuE-Personal und interne FuE- Aufwendungen (Anteil am Bund) 1997**

Daten des Stifterverbandes, Gruppierungen stimmen nicht immer mit den hier definierten

Wirtschaftsbereichen überein, daher nur Näherungswerte

Vergleichswert NRW für das FuE-Personal: 15,4%

Vergleichswert NRW für die FuE-Aufwendungen: 15,0 %

## **FuE Personalanteile 2002**

NRWs FuE Personalanteile am Bund

Vergleichswert NRW: 19,4 %

### **Personalanteile in einzelnen Branchen**

nur die Bereiche mit über 100 Besch. in NRW

## **Patente, 2000 (Patentatlas Deutschland)**

Anteil an den Patenten insgesamt

Anteil NRWs am Bund

### **Bereiche**

Anteil der einzelnen Bereiche an allen Patenten  
(im Bundesdurchschnitt)

Vergleichswert NRW: 19,7 %

## **Ausgewählte Forschungseinrichtungen**

Es werden ausschließlich Forschungseinrichtungen folgender Kategorien aufgezählt:

- Fraunhofer-Institute
- Max-Planck-Institute
- Einrichtungen der Leibnitz-Gesellschaft

## **Technologiefelder**

**Qualitative Auswertungen von Technologieprognosen,  
sie werden nur dort beschrieben, wo es im Verständnis des Projekts Sinn macht**

## **Trends und Märkte**

Qualitative Auswertungen von Branchenstudien,

sie werden nur dort beschrieben, wo es im Verständnis des Projekts Sinn macht

## **Ausgewählte Clusterinitiativen**

Landesinitiativen

vorläufige, ausgewählte und als solche ausgewiesene Clusterinitiativen,  
werden nach Bedarf nach den Diskussion in den Regionen ergänzt

## **Konsequenzen für die Kompetenzfelder**

Zusammenfassende Bewertung

### 3 Diskussionsrunden in den Regionen

<b>Wo</b>	<b>Wann</b>
<b>Bergisches Städtedreieck</b>	5. Februar
<b>Münsterland</b>	12. Februar
<b>Regio Köln, Bonn und Nachbarn</b>	16. Februar
<b>Detmold / OWL</b>	19. Februar
<b>Arnsberg / Südwestfalen</b>	02. März
<b>Kreis Mettmann</b>	03. März
<b>Niederrhein</b>	04. März
<b>Aachen / Heinsberg</b>	04. März
<b>Niederrhein</b>	04. März
<b>Detmold / OWL</b>	16. März
<b>Düsseldorf</b>	17. März
<b>Siegen-Wittgenstein</b>	26. März
<b>Hellweg / Hochsauerland</b>	06. April
<b>Märkische Region</b>	07. April

## **4 Teilnehmer an Expertengesprächen**

### **Werkstoffe und ihre Anwendungen**

Harald Cremer, FORUM Materials Science, Aachen

Ulrich Droege, IHK-Siegen-Wittgenstein

Prof. Dr. Jürgen Engemann, Bergische Universität Wuppertal, Forschungszentrum für Mikrostrukturtechnik

Petronella Gerards, Kompetenzzentrum Faserverbundwerkstoffe Heinsberg (Telefoninterview)

Dipl.-Ing. Claus Hasenkamp: Geschäftsführer NeMa Neue Materialien, Bergisch-Gladbach

Dr. Lukas Heumann, Verband der Holzindustrie und Kunststoffverarbeitung, Herford

Reinhard Kämpfer, Wirtschaftsförderung Siegen-Wittgenstein

Michael Klamma, Agentur für Struktur- und Innovationsförderung im Kreis Olpe e.V. (ASIO), Geschäftsführer

Susanne Korzuch, FH Lippe und Höxter

Kormelia Mümmel, ASIO Olpe

Dr. Werner Olberding, Institut für Galvano- und Oberflächentechnik Solingen IGOS GmbH

Fr. Dr. Rabe, Textil Technisches Institut, Wuppertal

Claas Sudbrake, Wissenschaftlicher Koordinator, CeNTech, Münster; Koordinierungsstelle Kompetenzzentrum Nanoanalytik

### **IT-gestützte Systemintegration**

Anette Förster, Geschäftsführerin WFG Paderborn

Dirk Hackenberg, Südwestfälische IHK

Dr.-Ing. Dirk Heberling, Abteilungsleiter Informations- und Kommunikationssysteme IMTS, Kamp-Lintfort

Hans-Peter Kaiser, Vorstand der Wirtschaftsförderung für Moer, Kamp-Lintfort, Neukirchen-Vluyn und Rheinberg, Moers

Wolfgang Klar, Geschäftsführer der epro Software GmbH, Gronau

Gerd Lück, Wirtschaftsförderung für Moer, Kamp-Lintfort, Neukirchen-Vluyn und Rheinberg, Moers

Michael Maas, Leiter des Reginalsekretariats Niederrhein, stellvertretender Leiter der Entwicklungsagentur Wirtschaft EAW des Kreises Wesel

Gerhard Pörschmann, OWL Maschinenbau e.V., Bielefeld

Dr. Peter Vieregge: Dr. Vieregge GmbH, Balve

## **Verkehrssysteme**

Peter Abelmann, SCI Verkehr GmbH, Köln

Wilhelm Coprian , CarTec Technologiezentrum, Lippstadt

Silke Gaeßler, Sprecherin des Car e.V., Aachen

Heinz Gräber, Sprecher der Geschäftsführung der Fiege Group, Greven

Michael Klamma, ASIO Olpe

Clemens Lueg, IHK Köln, Geschäftsbereich Verkehr

Matthias Popp, Vorstand der Car e.V., Geschäftsführer der CEROBEAR GmbH

Eckart Preen, Wirtschaftsförderung Mönchengladbach (Telefoninterview)

Dr. Ute Schelhaas, AGIT, Aachen

Friedrich-Wilhelm Speckens, FEV Motorentechnik GmbH, Aachen

Marc Steinberg, Delphi Deutschland GmbH (Telefoninterview)

Dr. Franz Steltemeier, Gesellschaft für Wirtschaftsförderung, Duisburg (Telefoninterview)

## **Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen**

Dr. Wilhelm Bauhus, Leiter der Arbeitsstelle Forschungstransfer, Universität Münster

Rudolf Beyenburg, General Electric Healthcare, Solingen

Claus Dapper, stellv. Kanzler, Universität Münster

Michaela Evans, MedEcon e.V., Gelsenkirchen

Dr. Robert Farkas, GF der AKM Innovationsmanagement GmbH

Rainer Fretschner, Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen

Prof. Dr. H.-J. Galla, Institut für Biochemie, Universität Münster

PD Dr. Josef Hilbert, Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen

Prof. Dr. Meinhard Knoll, Institut für Physikalische Chemie, Universität Münster

Dr. Uwe Kremer, Life Technologies Ruhr e.V., Bochum

Brigitte Meier, WEGE, Bielefeld

Dr. Antje Rötger, Carpegen GmbH, Münster

Detlev Sachse, IHK Köln

Erika Sahrhage, Bio-Tech-Region OstWestfalenLippe e.V.

Dr. Joachim Schorr, Qiagen GmbH, Hilden

Jochen Schröder, Gesellschaft zur Wirtschafts- und Strukturförderung im Märkischen Kreis mbH, Brancheninitiative Gesundheitswirtschaft in der Märkischen Region

PD Dr. Klaus-Michael Weltring, GF der Bioanalytik-Münster

Dr. Ursula Windmüller, Projektkoordinatorin Life Science, Life Science Agency, Münster

## **Wissensbasierte Dienstleistungen**

Michael Bayer, IHK Aachen, GF Industrie, Technologie und Umweltschutz

Havva Coskun, AGIT, Leiterin Beratung technologieorientierter Unternehmen

Dr. Carsten Cruse, Cruse Leppelmann Kognitionstechnik, Münster

Ralf Domning, GF der Event-Agentur, Kogag, Solingen

Arnd Janus, Director Sales & Services, Riedel, Wuppertal

Matthias Knoth, Director of Engineering, Riedel, Wuppertal

Hans-Jörg Roesmann, GF Technologiepark Münster

Dr. Schröder, Fraunhofer Institut Produktionstechnologie IPT,  
Abteilung Technologiemanagement

Dr. Schröder-Oynhausen, CeNTech, Münster

## **Nachhaltiges Ressourcenmanagement**

Oliver Bauer, Wasserwirtschaftsinitiative NRW (Telefoninterview)

Dr. Baumann, Leiter der Landesinitiative Zukunftsenergien

Dr. Michael Beckereit, Emschergenossenschaft / Vorstand German Water (Telefoninterview)

Detlef Braun, Wasserwirtschaftsinitiative NRW

Günter Fritsch, Projekt Zukunftsenergien Emscher Lippe Agentur GmbH

Dr. Ralph Hobby, Wasserwirtschaftsinitiative NRW

Prof. Dr. Peter Hennicke, Präsident des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Dr. Peter Jahns, Effizienz-Agentur NRW

Wolfgang Jung, Wissenschaftspark Gelsenkirchen

Andreas Kunsleben, Effizienz-Agentur NRW

Gerd Marx, Energieagentur NRW

Frank Merten, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Klaus Meyer, Geschäftsführer Energie-Impuls OWL e.V.

Johannes Peuling, Geschäftsführer der Energieforschung Ruhr

Andreas Piweck, Wirtschaftsförderung Gelsenkirchen und Sprecher des Wirtschaftsförderungsnetzwerk Energie der Emscher-Lippe Region

Phillip Schepelmann, Wuppertal-Institut für Klima, Energie, Umwelt

Oliver Stark, Chip GmbH, ZEK Zentrum für Entsorgungstechnik und Kreislaufwirtschaft (Telefoninterview)

Michael Thull, Projekt Zukunftsenergien Emscher Lippe Agentur GmbH

## 5 Atlas der strategischen Handlungsfelder – Quellen der Indikatoren

Strategisches Handlungsfeld	Indikator / Quelle
Werkstoffe und ihre Anwendungen	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte / Landesarbeitsamt, Chemienetzwerke
Verkehrssysteme	Herstellerstandorte, Automobilnetzwerke, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte / Landesarbeitsamt
Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen	Anzahl der Unternehmen / Hoppenstedt-Firmendatenbank, Anzahl der Unternehmen / BIOCOM AG: BioTechnologie – Das Jahr- und Adressbuch
IT-gestützte Systemintegration	Lizenzierte Telekommunikationsunternehmen; Lizenzklassen 1 (Mobilfunklizenz), 2 (Satellitenfunklizenz) und 3 (Sprachtelefondienst auf der Basis selbst betriebener Übertragungswege) / Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post; Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte / Landesarbeitsamt, Anwendernetzwerke
Wissensbasierte Dienstleistungen	Forschungs- und Entwicklungsunternehmen / ZEW Gründungsstatistik, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte / Landesarbeitsamt
Nachhaltiges Ressourcenmanagement	Anzahl der Unternehmen / Energieagentur NRW Anzahl der Unternehmen / Wasserwirtschaftsinitiative NRW Anzahl der Unternehmen / Umweltmarkt A-Z

## 6 Erläuterungen

Die **Produkte der Medizintechnik** werden nach EU-Richtlinie 93 / 42 / EWG unterteilt in drei Kategorien, die das Gefährdungspotenzial und damit die Notwendigkeit einer Produktprüfung wiedergeben. Produkte der Kategorie I sind einfach ausgedrückt nicht invasive Produkte, d.h. die nicht in die Körperoberfläche oder den Körper ganz oder teilweise eindringen, dies sind z.B. Gehhilfen. Produkte der Kategorie II umfassen Produkte, die entweder invasiv verwendet werden oder elektrische Komponenten enthalten, so z.B. Hörgeräte, Desinfektionsprodukte oder Beatmungsgeräte. Produkte der Kategorie III sind chirurgisch-invasive Produkte, die in Kontakt mit dem Herzen, dem zentralen Kreislaufsystem oder dem Nervensystem stehen, wie z.B. inaktive Implantate oder Nahtmaterial am Herzen. Zur genauen Unterscheidung vgl. die EU-Richtlinie 93 / 42 / EWG.

## 7 Statistiken und Literatur / Materialien

### Statistiken

Herausgeber	Inhalt	Klassifikation	Regionale Aufteilung	Jahr-gang
Landesarbeitsamt NRW	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	WZ-93, 4-Steller	Kreise und Kreisfreie Städte NRW	1997-2002
Landesarbeitsamt NRW	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufsordnung	Berufsordnung, 3-Steller	Arbeitsamtsbezirke NRW	1995-2002
Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW	Umsatzsteuerstatistik	WZ-93 3-Steller	Kreise und Kreisfreie Städte NRW	1994-2001
Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW	Unternehmen, Umsatz, Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe	WZ-93, 4-Steller	Kreise und Kreisfreie Städte NRW	1995-2002
Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik NRW	Gewerbeanzeigenstatistik	WZ-93, 3-Steller	Kreise und Kreisfreie Städte NRW	1995-2002
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung	Gründungsintensität in den Regionen	Technologiebranchen und Hauptbranchen	Kreise und Kreisfreie Städte NRW und BRD gesamt	1995-2001
Deutsches Patent- und Markenamt (Greif / Schmiedl)	Patentatlas Deutschland		Raumordnungsregionen NRW und BRD	1995-2000
Bundesministerium für Bildung und Forschung	kompetenznetze.de		NRW und BRD	2003 / 2004
Bundesinstitut für Berufsbildung	Branchenbezogener Ausbildungs- und Arbeitsmarkt	Ausbildungs- und Berufsgruppen	Arbeitsamtsbezirke NRW	1994-2002
Institut Arbeit und Technik	Innovation in NRW, Unternehmensbefragung	Ausgewählte Branchen in NRW	NRW gesamt und regionale Aufteilung	2000 / 2001



## Kategorien der Patentanmeldungen

	Kompetenzen	Patenkategorien nach Patentatlas Deutschland 2002
<b>Werkstoffe und ihre Anwendungen</b>	Polymere Werkstoffe	(13) Organische Chemie
	Metallische Werkstoffe	(7) Metallbearbeitung, Gießerei, Werkzeugmaschinen / (8) Schleifen, Pressen, Werkzeuge
	Textile Werkstoffe	(18) Textilien, biegsame Werkstoffe
<b>Verkehrssysteme</b>	Kfz- und Verkehrselektronik	(10) Fahrzeuge, Schiffe, Flugzeuge / (30) Elektrotechnik
	Integrierte Logistiksysteme	(30) Elektrotechnik
<b>Medizintechnische und biotechnologische Anwendungen</b>	Medizintechnik	(5) Medizinische, zahnärztliche und kosmetische Präparate
	Biotechnologische Verfahren und Produkte	(16) Fermentierung, Zucker, Häute 97% davon aus dem Bereich ‚Biochemie, Bier, Spirituosen, Wein, Essig, Mikrobiologie, Enzymologie, Mutation oder genetische Techniken‘
<b>IT-Gestützte Systemintegration</b>		(26) Messen, Prüfen, Optik, Photographie / (27) Zeitmessung, Steuern, Regeln, Rechnen, Kontrollieren / (31) Elektronik, Nachrichtentechnik
<b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement</b>		Keine passenden Patentkategorien

## **Zukunfts- und Technologiestudien**

- Antón, Philip S. et al (2001): The global technology revolution: bio/nano/materials trends and their synergies with information technology by 2015. Santa Monica: Im Auftrag des National Intelligence Council durch RAND National Defense Research Institute
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (o.J.): Bayern 2020 – Industriereport – Analysen, Trends, Prognosen. Studie der Prognos AG im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (o.J.): Bayern 2020 – Megatrends und Chancen – Tagungsband
- Bullinger, H. J. (1998) Dienstleistung 2000plus. Zukunftsreport Dienstleistungen in Deutschland. Stuttgart 1998: 92-109
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003): Futur: Der deutsche Forschungsdialog – Eine erste Bilanz. Bonn
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003a): Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 2002. Bonn
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2003): Zukunft gestalten – Innovationsförderung – Hilfen für Forschung und Entwicklung. Berlin
- Delphi `98 (1998): Delphi-Umfrage. Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik
- Europäische Kommission, Gruppe für prospektive Analysen (1999): Szenarien Europa 2010 – Fünf Bilder von der Zukunft Europas: Arbeitspapier
- Europäische Kommission, Institute for Prospective Technological Studies (2000): The Future Project
- European Commission (1999); „Szenarien Europa 2010 Fünf Bilder von der Zukunft Europas“; Arbeitspapier European Commission, Gruppe für Perspektive Analysen, Brüssel
- Glenn, Jerome C. / Gordon, Theodore J. (2003): 2003 State of the Future. Washington D.C.: American Council for the United Nations University
- Graf, Hans Georg (2002): Global Scenarios – Megatrends in Worldwide Dynamics. Zürich: Verlag Rüegger
- Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH (o.J.): Schleswig-Holstein im Jahr 2010 – Zukunftsszenarien zur Unterstützung eines Diskussionsprozesses zur Zukunftsentwicklung des Landes. Berlin: Werkstattbericht Nr. 37
- Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH (o.J.): Wie soll die Zukunft werden? Fünf Zukunftswerkstätten für den Deutschen Forschungsdialog „Futur“. Berlin
- Kremer, E.: Was sind Dienstleistungen? Zum Wandel von Dienstleistungen und Stadtstruktur. Ms. Der Stiftung Bauhaus Dessau, 2004

- Ministerium für Arbeit und Soziales, Qualifikation und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen (2002): High-Tech made in NRW. Wir machen Zukunft. Building the Future. Druckhaus Süd, Köln
- Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2002): Bilanz des Gründungsnetzwerkes NRW 2002
- Neusser, Silke / Kutz, Silke / Schröder, Antonius (2003): Studie Start-ups in Nordrhein-Westfalen im Auftrag des Ministeriums für Arbeit und Soziales, Qualifikation und Technologie NRW, Endbericht
- NORD / LB-Economic-Research (2003): Studie zu technologischen Innovationsfeldern der Zukunft
- O.N. (2004): Zukunft der Autoindustrie. In: Rm-Wirtschaft 1/2004 (Zentrale Ergebnisse der Studie von Mercer und Fraunhofer-Institut)
- Prime research (o.J.): Trends der Zukunftsforschung – Nennungen zu einzelnen Trends in den internationalen Zukunftsmagazinen: Erstellt im Auftrag von FUTUR
- Prognos AG (2002): Projekt Zukunft: Heilbronn-Franken 2020. Basel: Endbericht erstellt im Auftrag der IHK Heilbronn-Franken
- SAM Sustainable Asset Management (2002): Klimawandel im Energiesektor – Nachhaltige Investitionschancen entstehen, Zollikon-Zürich
- SAM Kostbares Nass – Investitionschancen im Wassersektor –, September 2001; [www.sam-group.com/SAM\\_pdf/SAM\\_sust\\_studies/waterstudy\\_d.pdf](http://www.sam-group.com/SAM_pdf/SAM_sust_studies/waterstudy_d.pdf). Stand 01.07.2004
- Stark, Oliver (2004): Zukunftmarkt Membrantechnologie, Zentrum für Entsorgungstechnik und Kreislaufwirtschaft chip GmbH
- United Nations (1998): New Approaches to Science and Technology Cooperation and Capacity Building. UNCTAD/ITE/EDC/6. United Nations New York and Geneva.
- VDI (2002): Schlüsseltechnologien 2010
- VDI (2003): Technologiefrüherkennung: Elektronik der Zukunft – Mini-Delphi-Studie.
- VDI F+E Forum (1999): VDI – Berichte: Schlüsseltechnologien für intelligente Produkte und Dienstleistungen
- Warnecke, Hans-Jürgen (1999): Projekt Zukunft – Die Megatrends in Wissenschaft und Technik. Köln: vgs verlagsgesellschaft
- Zweck, Axel / Braun, Anette (2002): Regionale Vorausschau – (Foresight und Zukunftsinitiativen) in Deutschland. Düsseldorf: Übersichtsstudie der Zukünftige Technologien Consulting des VDI-Technologiezentrums

## Branchenstudien

- Allnoch, Norbert und Schlusemann, Ralf (2003): Zur Lage der Regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2002. Studie erstellt durch das Internationale Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) im Auftrag des Ministeriums für Verkehr, Energie und Landesplanung des Landes Nordrhein-Westfalen (MVEL). Münster
- Bachmann, G. (1998): „Innovationsschub aus dem Nanokosmos“; Technologieanalyse: VDI-Technologiezentrum, Düsseldorf
- Barfield, C.E. / Thum, C. (2001): The New World of Services: Implications for the United States. Institute for International Professional Services LAAC, Miami, Florida.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (2000): „Innovative Materialien – innovative Produkte: Das Förderprogramm „Neue Werkstoffe“. Bayern
- Becker, T. / Reckfort, J. (1998): „Organisationsentwicklung und Qualifizierung in kleinen und mittleren Betrieben der münsterländischen Textilwirtschaft“, TAT Transferzentrum für angepasste Technologien GmbH
- Beise, M. / Cleff, T. / Heneric, O. / Rammer, C. (2002): „Lead Markt Deutschland: Zur Position Deutschlands als führender Absatzmarkt für Innovationen“, ZEW Dokumentation Nr. 02-02, Mannheim
- Bio-Gen-Tec-NRW (o.J.): Biotechnology in NRW. Köln
- Breyer, Friedrich / Grabka, Markus M. / Jacobs, Klaus / Meinhardt, Volker / Ryll, Andreas / Schulz, Erika / Spieß, Katharina / Wagner, Gert G. (2001): Wirtschaftliche Aspekte der Märkte für Gesundheitsdienstleistungen – Ökonomische Chancen unter sich verändernden demographischen und wettbewerblichen Bedingungen in der Europäischen Union. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
- Brockhaus (2000): Technologien für das 21. Jahrhundert. Brockhaus Mensch – Natur- Technik. Leipzig Mannheim
- Broy, M. et al. (2000): Kommunikations- und Informationstechnik 2010: Trends in Technologie und Markt.. Bonn: SecuMedia Verlag. Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000): Kompetenzzentren für die Medizintechnik. Innovations- und Forschungspotenzial. Bonn
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000a): Bericht des Fachdialogs: Beschäftigungspotenziale im Bereich Bio- und Gentechnologie. Bonn: Im Rahmen des Bündnisses für Arbeit, Ausbildung und Wettbewerbsfähigkeit
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2003a): BioRegionen in Deutschland – Starke Impulse für die nationale Technologieentwicklung. Bonn
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2002): Standortbestimmung – Nanotechnologie in Deutschland, BMBF Publik

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2004) „Nanotechnologie erobert Märkte – Deutsche Zukunftsoffensive für Nanotechnologie – Perspektiven und Handlungsfelder für das nächste Jahrzehnt“, Bonn
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2004) „Rahmenprogramm: Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft- WING (2004), Bonn
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2003): Informationsgesellschaft Deutschland 2006 - Aktionsprogramm der Bundesregierung
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2001): Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken auf Verkehrsaufkommen und innovative Arbeitsplätze im Verkehrsbereich. Berlin
- Ernst & Young (2003): Finanzierungsdilemma – Automobilzulieferer vor weiterer Fusionswelle? Frankfurt am Main: Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA), Jahresbericht 2003
- Europäische Kommission (1997): Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie und ihren ordnungspolitischen Auswirkungen. Brüssel KOM-(97) 623
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2001): Finanzdienstleistungen – Traditionsbranche im Aufbruch. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2001): TIME to Survive? Strategien, Geschäftsmodelle und Management im digitalen Zeitalter. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2002): Energiewirtschaft – Branche unter Strom – Markt der Stadtwerke. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2002): Agenturen – Von der Werbung zur Kommunikation. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2002): Mode-Marken-Märkte – Erfolgsversprechende Positionierungsstrategien der Zukunft. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2002): Energiewirtschaft – Branche unter Strom – Markt der Stadtwerke. Frankfurt am Main
- F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH (2003): Tourismus – Perspektivenwechsel für die Reisebranche. Frankfurt am Main
- Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (2003): Beschäftigungspotenziale in der Biotechnologie. Karlsruhe: Kurzfassung des Endberichts an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen der Studie Nr. 43/01
- GERPISA Résau International (2003): The Challenges of the European Automotive Industry at The Beginning of the 21st Century – Summary of the Main Findings of the CoCKEAS Project. Evry Cedex: Université d'Evry-Val d'Essonne, Bericht Nr. 35

- Gorning, M. / Ring, P. (2001): Netzwerk Industrie, Begriff, Entwicklung, Trends. Industrie- und Handelskammer zu Köln und Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf (Hrsg.), Regioverlag Ring, Berlin
- Hiessl, H. at al (2003) : Alternativen der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung AKWA 2100, Physica Verlag, Heidelberg
- HVB Corporates & Markets, Economics FX/FI Research (2003): Gesundheitsmarkt 2013. München
- IKB Deutsche Industriebank (2000); Technische Textilien- Impulsgeber für die Textilindustrie“, Düsseldorf
- IKB Deutsche Industriebank (2000); Technologien im Focus „MikrosystemTechnik“, Düsseldorf
- IKB Deutsche Industriebank (2003): Automobilindustrie – Neue Chancen, zunehmender Investitions- und Finanzierungsbedarf. Düsseldorf: IKB-Report
- Independent Research (2003): Branchenreport Automobilzulieferer. Frankfurt am Main
- Kadasch, Daniel (2003): Marktanalyse für Unternehmensgründungen in der Multimedia-Branche. Pforzheim: Studentische Arbeit an der Fachhochschule für Gestaltung, Technik und Wirtschaft im Studiengang BWL / Markt- u. Kommunikationsforschung
- Kluge, Thomas at al (2003): Netzgebundene Infrastrukturen unter Veränderungsdruck – Sektoranalyse Wasser, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), netWORKS-Papers, Nr. 2
- Kohlmorgen, L. / Schneider, K. (2004): Deregulierung der Wasserversorgung und des Verkehrs im internationalen Vergleich. WSI Mitteilungen 2/2004 S. 90-95
- Koschatzky, K u.a.: (2002) FuE-Dienstleistungen in Deutschland. Bestandsaufnahme, Marktanalyse und innovationspolitische Schlussfolgerungen. Studie für das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Karlsruhe
- Landesforstverwaltung NRW (2003): Clusterstudie Forst & Holz NRW. Gesamtbericht.
- Legler, Harald / Schmidt, Jörg (2000): Innovationsindikatoren zur deutschen Automobilindustrie. Hannover: Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.
- Life Science Agency GmbH (2003): Life Science Agency – Your Global Life Science Partner in NRW. Düsseldorf
- Mietzsch, Andreas (2003): BioTechnologie – Das Jahr- und Adressbuch 2004. Berlin: Bio-com AG
- Nanoforum.org, Institute of Nanotechnology (2003): Socio-economic report on Nanotechnology and Smart Materials for Medical Devices
- NBC New business consultants Unternehmensberatung / ISA Consult (2000): Branchenreport der nordrhein-westfälischen Ernährungswirtschaft. Entwicklungen und Trends. Zu-

- sammenfassung und Ergänzung der zwölf Teilbranchenreporte. Erstellt im Auftrag des N.E.W.S
- Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (2002): Umwelt und Wirtschaft. Dritter Bericht zur Umweltwirtschaft in Niedersachsen. Hannover
- Nordhause-Janzen, Jürgen / Rehfeld, Dieter (1995): Umweltschutz „Made in NRW“. Eine empirische Untersuchung der Umweltschutzwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. München
- Nordhause-Janzen, Jürgen / Rehfeld, Dieter (1999): Informations- und Kommunikationswirtschaft Nordrhein-Westfalen. Gelsenkirchen: Graue Reihe des Instituts Arbeit und Technik 1999-01
- nova-Institut (2000); „Studie zur Markt- und Preissituation bei Naturfasern (Deutschland und EU)“; Gülzow.
- Prognos AG (2001): Wirkungspotenziale der Verkehrstelematik zur Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsmittelnutzung. Basel: Schlussbericht (Kurzfassung) im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- Rekon (2000): Gesundheitswirtschaft in der Märkischen Region. Potenziale und Perspektiven. Bochum
- Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) (2003): Energiemix der Zukunft unter besonderer Berücksichtigung regenerativer Energien in NRW. Gutachten erstellt im Auftrag des Parlamentarischen Beratungs- und Gutachterdienstes des Landtags NRW. Essen
- RWTH Themen (2003); „Schwerpunkte und Trends in der Werkstofftechnik“, Berichte aus der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Ausgabe 1/2003
- Schmitt, Franz et al. (2001): Forst- und Holzwirtschaft – Chancen für eine nachhaltige Regionalentwicklung im Regierungsbezirk. Arnsberg. Studie im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg
- Schulte, Andreas et al. (2003): Clusterstudie Forst & Holz. Gesamtbericht. Im Auftrag von Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung NRW, Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW
- SPECTARIS Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e.V. (2003): Branchenbericht 2003. Die optische, medizinische und mechatronische Industrie in Deutschland. Köln
- Statistisches Bundesamt (2003): Unternehmen der Biotechnologie in Deutschland. Ergebnisse der Wiederholungsbefragung 2002, Wiesbaden
- Strambach, S. (1997): Wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen – ihre Bedeutung für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung Heft 2.
- Werksatt-Forum (2003): Aachen Polymer Chain. RWTH der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

- Wildemann, Horst (2004): Entwicklungstrends in der Automobil- und Zulieferindustrie. München
- Wilderer, P.A. et al (2001): Integrierte Ver- und Entsorgungssysteme für urbane Gebiete, Technische Universität München
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2004): Der Beitrag regenerativer Energien und rationeller Energienutzung zur wirtschaftlichen Entwicklung in Nordrhein-Westfalen. Zusammenfassung. Wuppertal
- Büllingen, Franz / Stamm, Peter (2001): Entwicklungstrends im Telekommunikationssektor bis 2010. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Bad Honnef: Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste GmbH
- ZiTex-Anwenderforum (2003): „Chemiefasern in der Textilindustrie – Innovationen, Kooperationen, Chancen -“ Dokumentation zur Veranstaltung am 21. Juli 2003 Industrie- und Handelskammer Wuppertal-Solingen- Remscheid, Wuppertal

### **Regionale Studien und Materialien**

- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (1998): IT- und Multimediaregion Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2000): Laser Region Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2000): Life Sciences Region Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2001): IT- und Multimediaregion Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2001): Produktionstechnik Region Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2002): Life Sciences Region Aachen. Aachen
- AGIT Aachener Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer mbH (2003): Automotive\_Railregion Aachen. Aachen
- Aktion Münsterland e.V. / Kommunikation & Wirtschaft GmbH (2002): Monographien deutscher Wirtschaftsgebiete. Wirtschaftsregion Münsterland – Perspektiven für das 21. Jahrhundert. Oldenburg: Verlag Kommunikation & Wirtschaft GmbH
- Becker, T. / Reckfort, J. (1998): Bedeutung der Textilwirtschaft für das Münsterland. In: Handbuch – Organisationsentwicklung und Qualifizierung in kleinen und mittleren Unternehmen der münsterländischen Textilwirtschaft, S. 25-38, veröffentlicht auf CD-Rom der G.I.B. Gesellschaft für innovative Beschäftigungsförderung, Bottrop



Bezirksregierung Arnsberg, Geschäftsstelle des Regionalrates (2003): Vorlage 12 /2 /03 zur Sitzung des Regionalrates am 28. Juli 2003 zur Entwicklung von Kompetenzfeldern im Regierungsbezirk Arnsberg. Arnsberg

Bezirksregierung Detmold (2003): Kompetenzfelder in Ostwestfalen-Lippe

Bezirksregierung Düsseldorf (2000): Masterplan Verkehr / Logistik Niederrhein, hier: Bericht der Arbeitsgruppen Kapital, Marketing und Qualifizierung, Pkt. 8. der Tagesordnung der Sitzung am 11.05.2000. Düsseldorf

Bezirksregierung Düsseldorf (2002): Datenmosaik – ERP – European Region of Power oder: ein starkes Stück Europa. 15. Ausgabe. Düsseldorf

Bezirksregierung Düsseldorf (2003): Analyse geeigneter Vergleichsregionen für die Metropolregion Rhein-Ruhr. Düsseldorf

Bezirksregierung Köln (2003): Strukturdaten 2003

Bio-Tech-Region OWL (2003): Potenzialanalyse Bio-Tech-Region OWL. Ergebnis der Ersterhebung. Bielefeld

Brancheninitiative Gesundheitswirtschaft in der Märkischen Region (2002): Abschlussbericht. Altena / Hattingen

Dangelmaier, Wilhelm (2004): Technologie-Region Hellweg. Paderborn: Fraunhofer Anwendungszentrum für Logistikorientierte Betriebswirtschaft (ALB)

Die Oberstadtdirektoren der Städte Remscheid, Solingen und Wuppertal (1992): Remscheid-Solingen-Wuppertal. Das Bergische Städtedreieck Wuppertal-Solingen-Remscheid – Werkstattregion Europas im Grünen – Regionales Entwicklungskonzept. Wuppertal

Eckey, Hand-Frierich / Stock, Wilfried (2001): Wirtschaftsstandort Oberberg. Gummersbach: Im Auftrag der Oberbergischen Aufbau GmbH

Forschungszentrum Jülich GmbH (2002): Jahresbericht 2001 des Forschungszentrums Jülich. Jülich

Geographisches Institut der Universität Bern. Cluster im Kanton Basel. Ms. 2003

Gesellschaft für Bioanalytik Münster e.V. (2002): Münster biotech-region – where nanotechnology meets life science – companies and competence. Münster

Grote Westrick, Dagmar / Rehfeld, Dieter (2003): Cluster (Standortverbünde) in der Region Rheinland. Gelsenkirchen: Institut Arbeit und Technik, Projekt 2003-03

Hamm, Rüdiger (2003): Bedingungen und Chancen für eine Ansiedlung zukunftsfähiger Branchen am Standort Mönchengladbach – Teil 1: Strukturen und Entwicklungen. Mönchengladbach: Gutachten der Hochschule Niederrhein, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften im Auftrag der WFMG Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH

IHK Aachen (2002): Technologieorientierte Unternehmensgründungen in der Region Aachen. Aachen

IHK Köln / IHK Düsseldorf (2001): Perspektiven – Mit der Industrie in die Zukunft

- IHK Wuppertal – Solingen – Remscheid (2003): Wirtschaftliche Lage und Entwicklungen im Bergischen Städtedreieck. Wuppertal
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Chemie
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Einzelhandel
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Fahrzeugbau
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Maschinenbau
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Metallindustrie
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Branchenprofil Verlags- und Druckgewerbe
- IHK-Industrie- und Handelskammer zu Köln (2003): Tops und Flops – Stärken und Schwächen der Wirtschaftsregion Köln
- Industrie und Handelskammer (IHK) Aachen (2000): Automobiltechnik in der Wirtschaftsregion Aachen. Aachen
- ISA Consult (2000): Gesundheitswirtschaft in der Märkischen Region. Potenziale und Perspektiven. Bochum: REKON BranchenReport
- K.I.K. Fachbereich „Arbeitsmarkt- und Berufsforschung“ bei der Wirtschaftsförderung Rhein-Erft GmbH (2002): Arbeitsmarkt Biotechnologie: Erftkreis und Regierungsbezirk Köln. Studie zum Arbeitskräftebedarf und zu Qualifikationsprofilen. In Kooperation mit BioTecErft e.V.. Frechen
- Kompetenzzentrum für Nanoanalytik in Münster – Eine Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). In Trägerschaft des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) (2004): Where nanotechnology meets life science
- Kompetenzzentrum für Nanoanalytik in Münster – Eine Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). In Trägerschaft des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) (2004): moderne oberflächen-analytik
- Kreis Soest, Hochsauerlandkreis Meschede, Der Landrat (2001): Impulse für die Region Hellweg-Hochsauerland
- Lehrstuhl für Produktionssystematik am Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre (WZL) der RWTH Aachen (2000): Unternehmerische Chancen und Herausforderungen durch die Mechatronik in der Automobilindustrie. Frankfurt am Main, hrsg. vom Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA)
- Lompe, Klaus / Müller, Thomas / Rehfeld, Dieter / Blöcker, Antje (1991): Regionale Bedeutung und Perspektiven der Automobilindustrie. Düsseldorf: Graue Reihe Nr. 34 der Hans-Böckler-Stiftung
- Lompe, Klaus / Blöcker, Antje / Lux, Barbara / Syring, Oliver (1996): Regionalisierung als Innovationsstrategie – Die VW-Region auf dem Weg von der Automobil- zur Verkehrskompetenzregion. Berlin: Edition Sigma

- Märkischer Kreis (2002): Wirtschaftskonferenz 2002 – Impulse für die Märkische Region
- Ministerium für Wirtschaft und Arbeit des Landes Nordrhein-Westfalen (2004): Factbook zum Wachstums- und Beschäftigungspakt Ruhr. Düsseldorf
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2001): Kompetenzfelder für das Ruhrgebiet. Düsseldorf, Gutachten der Roland Berger Strategy Consultants
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen: Stand und Perspektiven der Logistikbranche in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf
- Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (1999): Firmenkatalog Fahrzeughersteller und Kfz-Zulieferindustrie in Nordrhein-Westfalen – Namen, Fakten, Kompetenzen. Düsseldorf
- Pinkwart, Andreas / Kolb, Susanne / Weber, Jörg (2003): Analyse des Innovationsgeschehens im Kreis Siegen-Wittgenstein
- Polis „Stadtbericht zur Planung und Entwicklung“ (2003): Bergisches Städtedreieck Remscheid Solingen Wuppertal. Stadtbericht 2, September 2003, Wuppertal
- Projekt Ruhr GmbH (2002): Entwicklungsschwerpunkte im Ruhrgebiet. Präsentation am 7. März 2002, Zeche Zollverein. Essen
- Projekt Ruhr GmbH (2002): Verkehrliche, ökonomische und ökologische Wirkungen eines Verkehrssystemmanagements im Ruhrgebiet. Essen: Projekt Ruhr GmbH
- Regionale 2006 Agentur GmbH (2002): kompetenzhoch3 – wirtschaftsregion: bergisches städtedreieck – Strategien, Initiativen, Projekte der Wirtschaftsregion Bergisches Städtedreieck Remscheid – Solingen – Wuppertal. Wuppertal
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (2002): RWTH Themen – Life Sciences. Aachen: Herausgegeben von der Pressestelle der RWTH Aachen im Auftrag des Rektors
- Rotha, Wolfgang / Voß, Werner / von Hülsen, Carlos / Rehfeld, Dieter / Kilper, Heiderose / Bierfreund, Barbara (1995): Perspektiven der Automobilzulieferindustrie im Bergischen Land. Bochum und Gelsenkirchen: ISA Consult GmbH und Institut Arbeit und Technik
- Sánchez, Noemí Fernández / Rehfeld, Dieter et al (2003): Potenzialanalyse OWL – Branchen, Kompetenzen, Perspektiven. Gelsenkirchen: Studie des Instituts Arbeit und Technik im Auftrag der Initiative für Beschäftigung OWL eV. sowie der Bezirksregierung Detmold u.a.
- Schmitt, Franz / Palm, Werner (2003): Standort Zukunft – Kompetenzprofil der Region Siegen-Wittgenstein-Olpe – Stellungnahme des Regionalrates. Im Auftrag von Bezirksregierung Arnsberg
- Universität Bonn et al: Science & Research in the Rhineland. Bonn
- Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA): Jahresberichte. Frankfurt am Main

- ViaCon GmbH, Beratung im Wandel (2001): Unternehmensnetzwerke in Ostwestfalen-Lippe. Zusammenfassung. Im Auftrag der Initiative für Beschäftigung. Bielefeld
- Vogel Life Science Media (2002): Rhein Bioriver – Biotechnology in NRW. Würzburg
- Wasserwirtschaftsinitiative Nordrhein-Westfalen (2004), Technologietransfer in der nordrhein-westfälischen Wasserwirtschaft; Ergebnisse einer Kurzumfrage
- Wenke, Martin (2003): Bedingungen und Chancen für eine Ansiedlung zukunftsfähiger Branchen am Standort Mönchengladbach – Teil 2: Bewertungen der Standortbedingungen in Mönchengladbach durch die Unternehmen der „Zukunftsbranchen“ im Vergleich. Mönchengladbach: Gutachten der Hochschule Niederrhein, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften im Auftrag der WFMG Wirtschaftsförderung Mönchengladbach GmbH und der IHK Mittlerer Niederrhein
- Westdeutsche Zeitung (2003): Unternehmen Wuppertal – Standort Zukunft. Wuppertal: Ein Sonderveröffentlichung der Westdeutschen Zeitung
- Wir4 – Wirtschaftsförderung für Moers, Kamp-Lintfort, Neukirchen-Vluyn und Rheinberg (2004): Clusterentwicklung Mobile Kommunikation – Projektbeschreibung nach der Förderrichtlinie des Technologie- und Innovationsprogramms (TIP) für das Projekt Mobile Communication Cluster MCC
- Wirtschaftsförderungsamt der Landeshauptstadt Düsseldorf (2003): Life Sciences in Düsseldorf – Region, Wissenschaft und Wirtschaft. Düsseldorf
- Wirtschaftsförderungsamt der Landeshauptstadt Düsseldorf (2003): Kommunikationsstandort Düsseldorf – Branchen, Fakten und Projekte, Düsseldorf
- Wirtschaftsförderungsamt der Landeshauptstadt Düsseldorf: Düsseldorf – Internationales Wirtschaftszentrum am Rhein. Düsseldorf
- Wompel, M. / Rehfeld, Dieter (1999): Standort mit Zukunftsprofil: Innovationsschwerpunkte in Dortmund. Gelsenkirchen: Studie des Instituts Arbeit und Technik im Auftrag der Wirtschafts- und Beschäftigungsförderung Dortmund



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

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

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

Mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Union und des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



Ministerium für  
Wirtschaft und Arbeit  
des Landes  
Nordrhein-Westfalen

