
Zur regionalen Konzentration von Innovationspotentialen in Deutschland

Marian Beise, Birgit Gehrke, u. a.

Dokumentation Nr. 98-09

ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European
Economic Research

636 (98.0)



ZEW

Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

Zur regionalen Konzentration von Innovationspotentialen in Deutschland

Studie im Auftrag des BMBF

von

Marian Beise, Jürgen Egel, Birgit Gehrke, Harald Legler, Georg Licht,
Veronika Machate-Weiß, Ulrich Schasse und Manfred Steincke

848318

März 1998

Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V. (NIW), Hannover
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

C 211694



Das Wichtigste in Kürze

Wo liegen Deutschlands regionale und sektorale Innovationsschwerpunkte? Innovative regionale Kompetenzzentren zeichnen sich vor allem dadurch aus, daß die ansässigen Unternehmen intensiv auf Hochschulabsolventen zurückgreifen, viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigen und Forschung und experimentelle Entwicklung in hohem Maße durchführen. Die Spitzengruppe aus acht Regionen ist vorwiegend in Süd- bzw. Südwestdeutschland aber auch in den großen norddeutschen Städten lokalisiert: Hamburg, Bremen, Untermain, Ludwigshafen, Mannheim/Heidelberg, Stuttgart, Nürnberg/ Erlangen und München. Mit leichtem Abstand lassen sich neun weitere Regionen mit hohem industriellen FuE-Potential und hoher Dienstleistungskompetenz identifizieren, ebenfalls vorwiegend im west- und süddeutschen Raum (Mülheim-Oberhausen, Essen, Düsseldorf, Köln, Wiesbaden, Darmstadt, Bodensee-Oberschwaben, Ulm, Berlin und Dresden). Insbesondere Dresden erweist sich in diesem Sinne als *das* regionale Kompetenzzentrum in den neuen Bundesländern.

Unterschiede zwischen den Regionen kommen zum einen durch den Besatz mit forschungsintensiven Industrien zustande. Insbesondere Spitzentechnikbereiche sind stärker in Agglomerationen konzentriert, während die Industrien der Höherwertigen Technik breiter im Raum verteilt sind. Die Klassifizierung der Regionen nach ihren Innovationspotentialen hat sich im Zeitablauf kaum geändert. Trotz kontinuierlicher regionaler Fördermaßnahmen zugunsten der ländlichen und „altindustrialisierten“ Räume haben die genannten Regionen ihre Zugkraft für technologieintensive Industrien und hochwertige Dienstleistungs- und Forschungsfunktionen beibehalten.

Trotz der großen Bedeutung forschungsintensiver Industrien für Innovationsdynamik, Wachstum und Beschäftigung wird der innovationsorientierte Strukturwandel immer stärker durch Dienstleistungen geprägt. In den Regionen München, Berlin, Hamburg sowie mit einigem Abstand in Karlsruhe, Hannover, Köln-Bonn, Aachen und Rhein-Main haben sie die größte Bedeutung. Bei Unternehmensgründungen zeigt sich ein regionales Zusammentreffen von Spitzentechnik und technologieintensiven Dienstleistern auf der einen und der Höherwertigen Technik und den nicht FuE-intensiven Industrien auf der anderen Seite.

Das technische Wissen bündelt sich in einer Reihe von Regionen in Deutschland mit jeweils wechselnden Schwerpunkten. Die relativ breite Streuung der innovativen Potentiale ist ein Vorteil. Sie macht - anders als bspw. in Frankreich oder Großbritannien - die Vielfalt der technologischen und sektoralen Kompetenzen sichtbar und bietet Investoren Alternativen. Die FuE-Intensität in deutschen Regionen, die innerhalb Deutschlands eher zu den weniger forschungsreichen zählen, liegt in fast allen Fällen deutlich höher als in anderen europäischen Regionen außerhalb der jeweiligen Metropolen (wie bspw. Paris und London). Deshalb ist die Ausgangsposition für die meisten westdeutschen Regionen im erwarteten „Wettbewerb der europäischen Regionen“ als durchaus günstig zu bezeichnen.

Inhaltsverzeichnis

1. EINFÜHRUNG	1
2. ERKLÄRUNGSANSÄTZE VON REGIONALEN WACHSTUMS- UND INNOVATIONSDIFFERENZEN	4
2.1 Localization and urbanization economies.....	4
2.2 Industriedistrikte und verwandte Ansätze.....	5
2.3 Innovative Milieus und Netzwerke.....	7
3. MESSUNG DER RÄUMLICHEN INNOVATIONSPOTENTIALE	10
3.1 Behandlung des Themas	10
Die Lehren der Theorie	10
Meßkonzepte	10
3.2 Indikatoren	11
Wissenschaftliches Personal in öffentlichen Forschungseinrichtungen	11
Einsatz von Wissenschaftlern und FuE-Personal in der Wirtschaft.....	12
Ausbildungskapital und Funktionalstruktur	13
Wirtschaftsstrukturen	14
Gründungen	15
4. RÄUMLICHE INNOVATIONSPOTENTIALE IN DEUTSCHLAND	17
4.1 Regionale Konzentration von Forschungsaktivitäten	17
Regionale Konzentration von FuE und Wirtschaft in Deutschland	17
Regionalkonzentration von industrieller FuE im internationalen Vergleich	18
FuE in öffentlichen Forschungseinrichtungen	20
4.2 Regionale Zentren in Deutschland: FuE-Kapazitäten und Dienstleistungskompetenz der Wirtschaft	23
4.3 Regionale Schwerpunkte innovationsintensiver Sektoren.....	25
Forschungsintensive Industrie.....	25
Forschungskapazitäten und Ausbildungskapital	28
Innovationsorientierte Dienstleistungen.....	32
4.4 Gründungen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen	36
4.5 Fallbeispiel Multimedia-Anbieter in Deutschland: Existieren Cluster?	43
Zur regionalen Verteilung von Multimedia-Unternehmen.....	45
Determinanten der Standortwahl.....	47
Exkurs: Zur Regionalverteilung des Innovationspotentials in den neuen Bundesländern	49
Zur Interpretation - Kompatibilitätsprobleme bei den Daten	49

Ausbildungskapital und Gründungen	50
5. IMPLIKATIONEN FÜR DIE TECHNOLOGISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DEUTSCHLANDS	53
5.1 Der Befund aus internationalem Blickwinkel	53
5.2 Beurteilung der Regionalverteilung	55
5.3 Netzwerkorientierte Politik in neuen Technologiefeldern	59
5.4 Ausweitung der Innovationspotentiale in den Unternehmen	60
5.5 Leistungsfähiger öffentlicher Sektor	62
LITERATURVERZEICHNIS	64
ANHANG	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Regionale Konzentration von Beschäftigung und FuE im Verarbeitenden Gewerbe sowie von öffentlicher Forschung in den alten Bundesländern	18
Abbildung 2: Innovationspotentiale in den Agglomerationsräumen des früheren Bundesgebietes 1996	26
Abbildung 3: Regionale Konzentration der Gründungsaktivität in den alten Ländern 1989-1996	40
Abbildung 4: Verteilung der Unternehmen nach Gründungsdatum	44
Abbildung 5: Gründungen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes - Bundesländer im Vergleich 1989-1996	52
Abbildung 6: Gründungen in technologieintensive Dienstleistungssektoren - Bundesländer im Vergleich 1989-1996	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konzentration der FuE der Wirtschaft in industrialisierten Flächenstaaten	19
Tabelle 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1996	27
Tabelle 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1980	27
Tabelle 4: Sektorale Spezialisierung bei FuE-intensiven Industrien in westdeutschen Verdichtungsräumen 1996	29
Tabelle 5: Wissenschaftlerintensität in forschungsintensiven Industrien in westdeutschen Verdichtungsräumen in vH	31
Tabelle 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1996	33
Tabelle 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1980	33
Tabelle 8: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen im früheren Bundesgebiet 1996	35
Tabelle 8: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen im früheren Bundesgebiet 1980	35
Tabelle 10: Korrelationskoeffizienten der Regionalstruktur der Gründungsquoten 1989-96	42
Tabelle A.1: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebiets 1996	71
Tabelle A.2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe nach Funktion und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebiets 1996	72
Tabelle A.3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe nach Funktion und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebiets 1980	74

Tabelle A.4: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen der neuen Bundesländer 1996	75
Tabelle A.5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im verarbeitenden Gewerbe nach Funktion und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen der neuen Bundesländer 1996	76

Kartenverzeichnis

Karte 1: Wissenschaftliches Hochschulpersonal in ausgewählten Lehr und Forschungsbereichen 1995	22
Karte 2: FuE-Intensität in Deutschland 1995	24
Karte 3: Gründungsquoten in Industrien der Spitzentechnik im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996	37
Karte 4: Gründungsquoten in Industrien der Höherwertigen Technik im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996	38
Karte 5: Gründungsquoten in technologieintensiven Dienstleistungen im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996	39
Karte 6: Die Verteilung von Multi-Media-Unternehmen und Kernstädte in großen Verdichtungsräumen in Westdeutschland	46

1. Einführung

Die Regionalverteilung der Innovationsaktivitäten in Deutschland ist im Rahmen der öffentlichen Diskussion über die Chancen Deutschlands bei neuen Technologien und der Globalisierung in das Zentrum der Bewertung der nationalen technologischen Leistungsfähigkeit gerückt. Die Beispiele international herausragender Forschungsregionen in den USA wie das Silicon Valley oder die Bostoner Region haben Politik und Öffentlichkeit auf die Relevanz regionaler High Tech-Agglomerationen, sogenannter „Kompetenzzentren“, aufmerksam gemacht. Die Bedeutung und Ausgestaltung von innovativen Netzwerken¹ für die regionale Wachstumsdynamik und damit für die Ausprägung international relevanter „Techno-Pole“ nimmt schon seit etlichen Jahren bei einer Vielzahl von Vertretern verschiedener regionalökonomischer Theorierichtungen breiten Raum ein.

Zunächst legt die Beobachtung regionaler Konzentrationen FuE-betreibender und innovativer Unternehmen die Vermutung nahe, daß aus der regionalen Nähe Vorteile für alle innovativen Unternehmen in der Region gegenüber weiter entfernten Unternehmen erwachsen, z. B. in Form des bevorzugten Zugangs zu technologischem Wissen (Wissens-Spillover) anderer forschender Unternehmen oder öffentlicher Forschungseinrichtungen in der Region. Eine regionale Konzentration der Innovationsaktivitäten würde mithin die technologische Dynamik der Wirtschaft unterstützen und die technologische Leistungsfähigkeit eine Volkswirtschaft im internationalen Technologiewettbewerb verbessern. Insbesondere bei neuen Technologiefeldern könnte dann die technologische Leistungsfähigkeit auch daran gemessen werden, inwieweit sich spezialisierte High Tech-Regionen bilden und sich durch die Spillover-Effekte Anreize für weitere Ansiedlungen und Unternehmensgründungen bieten.

Eine zunehmende Anzahl von Wissenschaftlern vertritt zudem die Meinung, daß gerade unter den Bedingungen zunehmender Globalisierung regionalen Produktions- und Innovationsclustern wachsende Bedeutung im internationalen Wettbewerb zukommt. Innovationen setzen Informationen und Wissen voraus, das selbst mit permanenten Verbesserungen der Telekommunikations- und Verkehrsinfrastruktur nicht sofort überall verfügbar ist, sondern zunächst immer lokal entsteht und angewendet wird.

- Dies gilt zum einen für innovierende Klein- und Mittelunternehmen, die über regionale Verflechtungen im Rahmen dynamischer intraregionaler Netzwerke den Zutritt zu globalen Ressourcen erlangen können, der ihnen ansonsten großklassenbedingt verwehrt wäre².
- Zum anderen bieten sich für multinationale Unternehmen eine Vielzahl von internationalen Standortalternativen für Produktion, Forschung und Entwicklung. Dies stellt eine Herausforderung für die Standortpolitik dar, denn für die Positionierung im globalen Standortwettbewerb um innovative Produktionsunternehmen, Dienstleister und Forschungsstätten von nationalen und multinationalen Unternehmen spielt das endogene Innovationspotential der Regionen eine entscheidende Rolle.

¹ Cooke, Morgan (1993) haben in diesem Zusammenhang den Begriff des „network paradigm“ geprägt.
² Vgl. z. B. Storper (1995), Tödtling (1994), Huggins (1997).

Gerade bei den Standortentscheidungen multinationaler Unternehmen ist eine völlige Entkopplung von Forschung und Entwicklung auf der einen Seite und der Produktion innovativer Güter und Dienstleistungen auf der anderen Seite nicht zu beobachten: In aller Regel wird zuerst dort innoviert, wo auch produziert wird, und dort zuerst produziert, wo auch geforscht und entwickelt wird. Multinationale Unternehmen suchen sich für ihre Produktions- und Innovationsvorhaben Standorte, die ein Bündel von attraktiven Leistungsangeboten, Infrastruktur und Innovationspotentialen zu bieten haben - sowohl auf der Angebots- als auch auf der Nachfrageseite³. „Standort“ ist dabei aus unternehmerischer Sicht durchaus in seinem engeren Wortsinne gemeint: Die nationale Ebene verliert an Gewicht, der regionalen Ebene, „dem Standort“ wird immer größere Bedeutung beigegeben.⁴ Technologie- und Wachstumskonkurrenz werden sich stärker von einem Wettbewerb der Volkswirtschaften zu einem Wettbewerb der Regionen entwickeln. Die Europäische Wirtschafts- und Währungsunion wird diesen Prozeß beschleunigen.

Insbesondere Vertreter des „**global regions-Konzept**“ gehen davon aus, daß es primär Regionen und nicht - wie bei Porter (1990) - Branchen und Unternehmen sind, die sich weltweit im globalen Wettbewerb behaupten müssen. Tatsächlich verliert die Wettbewerbsposition einzelner Branchen zunehmend an Bedeutung für die regionale Entwicklung, da durch den Einsatz neuer Technologien als Schlüssel für Innovationen die Verflechtungen zwischen den Branchen immer enger werden. Gerade über die Faktoren Information und Wissen finden häufig branchenübergreifende Interaktionen statt, die Synergieeffekte im Hinblick auf weitere, regional wirksame Innovationen erzeugen. Voraussetzung für erfolgreiche „global regions which are able to integrate geographically-restricted economies into the global web of industry and commerce“⁵, ist ein hoher Grad an Netzwerkfähigkeit, der vor allem in Regionen mit stark verflochtenen Branchen anzutreffen ist.⁶ Abschnitt 2 gibt einen kurzen Überblick über verschiedene regionalwissenschaftliche Theorieansätze zur Erklärung von regionalen Wachstumsdifferenzen und Unterschieden im Innovationsverhalten und deren empirische Anwendungen.

Wo liegen Deutschlands regionale und sektorale Innovationsschwerpunkte? In Abschnitt 4 werden mit Hilfe verschiedener Indikatoren (zur Definition vgl. Abschnitt 3) die regionale Verteilung der Innovationsschwerpunkte in Deutschland sowie der Schwung, der durch neue technologieintensive Unternehmen in die Szene gebracht wird, herausgearbeitet. Die Betrachtung der räumlichen Strukturen der Innovationsaktivitäten soll vor allem Hinweise auf Zusammenhänge zwischen

- der regionalen Ausstattung mit Ausbildungskapital, technologischem Wissen und Innovationspotential auf der einen Seite sowie
- der Wirtschaftsstruktur und den Anreizen für Unternehmensgründungen und zu Investitionen in FuE auf der anderen Seite

geben.

³ Vgl. Beise, Belitz (1997).

⁴ Vgl. Jungmittag, Meyer-Krahmer, Reger (1997).

⁵ Huggins (1997, S. 3).

⁶ Einen empirischen Hinweis für Europa gibt Amin (1992), der aufzeigt, daß dort neben multinationalen Unternehmen insbesondere Regionen miteinander konkurrieren.

Hierzu werden am Fall der Multimedia, also einer jungen technologieorientierten „Branche“, die hohe Dynamik verspricht, exemplarisch die Prozesse der Bildung „servo-industrieller Cluster“ in den Regionen dargestellt. Dies dient vor allem der Konkretisierung und Visualisierung der regionalen Schwerpunkte vor dem Hintergrund verschiedener Determinanten und Attraktivitätsfaktoren (Nachfrage, Güterangebot bzw. Sektorstruktur, FuE-Kapazitäten der Industrie sowie Verfügbarkeit von hochwertigen Dienstleistungen und hochqualifizierten Arbeitskräften).

2. Erklärungsansätze von regionalen Wachstums- und Innovationsdifferenzen

Im folgenden werden drei Theorierichtungen vorgestellt, die von grundsätzlich unterschiedlichen Annahmen ausgehen:

- zum einen der Ansatz, Unterschiede im Innovationsverhalten zwischen verschiedenen Raumtypen über **Lokalisations- und Urbanisationsvorteile** zu erklären,
- zum anderen die **Konzepte der flexiblen Produktion und Spezialisierung**, die sich im Zuge der in den 80er Jahren stattfindenden Diskussionen um die Krise der Großindustrien und der Massenproduktion⁷ entwickelt haben und das damit eng verbundene Konzept der **Industriedistrikte** sowie
- zum dritten die noch relativ neuen Ansätze und Forschungsergebnisse zu **innovativen Milieus** und **innovativen Netzwerken**, die sich insbesondere mit der Bildung von Kompetenzen in den Regionen widmen.

2.1 Lokalisations- und Urbanisationsvorteile

Besonders ausgeprägt stellen sich Innovationsunterschiede zwischen Agglomerationsräumen einerseits und ländlichen, peripheren Regionen andererseits dar. Dazu finden sich in der Theorie verschiedene Erklärungsansätze:

- Traditionell fördern Skalen- und Verbundvorteile eine regionale Konzentration von Produktions- und Forschungsaktivitäten.
- Nach der regionalen Variante der Produktlebenszyklustheorie⁸ sind Innovationsaktivitäten als zentrales Element der Frühphase des Produktlebenszyklus vor allem in Agglomerationsräumen zu erwarten, da dort die entsprechenden Anforderungen hinsichtlich der Qualifikation der Arbeitskräfte, FuE-Inputs, großer regionaler Märkte etc. gegeben sind („localization and urbanization economies“). Relevant für die Standortwahl von Unternehmen sind allerdings die Netto-Agglomerationsvorteile, denn es existieren auch negative Agglomerationsexternalitäten bspw. in Form von Überfüllungskosten und verstärktem Wettbewerb um Personal, Zulieferer und Kunden.⁹ Mit fortschreitendem Alterungsprozeß gewinnen Prozeßinnovationen und arbeitskostensparende Verfahren und damit dezentrale Standorte an Bedeutung¹⁰.

⁷ Einen umfassenden Überblick gibt die Studie von Piore, Sabel (1985).

⁸ Vernon (1966), siehe auch Schätzl (1996), Sternberg (1995a).

⁹ Vgl. Pfähler, Hoppe (1997).

¹⁰ Insbesondere die Verlagerungen von Produktionsstätten aus den Industrie- in die Niedriglohnländer sind mit diesem theoretischen Ansatz erklärbar. Auch die Strukturprobleme von Altindustrieregionen lassen sich bedingt mit Hilfe der Produktlebenszyklushypothese begründen (hohe Abhängigkeiten von einzelnen Produkt- bzw. Branchenzyklen).

- Nach der Theorie der räumlich-funktionalen Arbeitsteilung¹¹ verfügen Ballungsräume über Standortvorteile im Hinblick auf innovative Unternehmen, da diese Funktionen einen höheren Flächenertrag erzielen und Funktionen mit geringeren Erträgen (z. B. Fertigung) von den zentralen Standorten verdrängen.
- Schließlich liefert die räumliche Arbeitsteilung innerhalb von Mehrbetriebsunternehmen¹² einen Erklärungsbeitrag zu Innovationsunterschieden zwischen Agglomerationen und ländlichen Regionen. Bedingt durch unterschiedliche Standorterfordernisse sind hochwertige Unternehmensfunktionen wie Forschung und Entwicklung oder dispositive Funktionen vornehmlich in den Unternehmenszentralen angesiedelt, die wiederum aufgrund von „localization und urbanization economies“ in Ballungsräumen konzentriert sind.

Mit den genannten Theorieansätzen lassen sich zwar Innovationsunterschiede zwischen Ballungsräumen und peripheren Regionen erklären, offen bleibt aber jeweils die Frage, warum einzelne Agglomerationsräume im Innovationswettbewerb deutlich erfolgreicher agieren als andere. Hierzu können andere regionalwissenschaftliche Theorien, die nicht explizit auf Unterschiede zwischen Agglomerationen und ländlichen Regionen abzielen, Ansatzpunkte liefern.

2.2 Industriedistrikte und verwandte Ansätze

Die Konzepte der flexiblen Produktion und Spezialisierung gibt es in vielen Varianten. Ein wesentliches Merkmal aller Ansätze ist die vertikale Desintegration der Produktion als unternehmerische Antwort auf den irreversiblen Zwang zur Flexibilisierung, der aus wachsender Konsumentensouveränität, zunehmender Marktunbeständigkeit und immer kürzeren Produktlebenszyklen resultiert¹³, wobei die weitergehenden Argumentationsmuster durchaus differieren¹⁴.

Hier wird explizit das Modell **industrieller Entwicklungspfade** von Storper und Walker¹⁵ herausgegriffen, das davon ausgeht, daß Industrien in der Lage sind, sich ihr optimales regionales Umfeld partiell selbst zu schaffen, d. h. sie selbst - und nicht vorgegebene Raumeigenschaften - zeichnen für die Entwicklungsdynamik ihrer Region verantwortlich. Danach stellt jede junge (technologieintensive) Wachstumsindustrie andere Standortansprüche, siedelt sich in der Regel entweder am Rand von bestehenden Industrieregionen oder in völlig peripheren, oft ländlichen und kleinen Re-

¹¹ Vgl. z. B. Bade (1979).

¹² Vgl. Tödtling (1990).

¹³ Dies gilt in der Variante von Piore, Sabel (1985) insbesondere für Industrien, die in Nischenmärkten mit starken Nachfrageschwankungen und hohem Innovationsdruck agieren (vgl. Amin, Thrift, 1994).

¹⁴ Eine Auflistung und ausführliche Beschreibung einzelner Varianten findet sich bei Sternberg (1995b). Siehe auch Schätzl (1996).

¹⁵ Vgl. Storper, Walker (1989).

gionen an und etabliert dort „ihre eigene Region“¹⁶. Gründe für diese erste Standortwahl liefert das Modell allerdings nicht¹⁷.

Die neu entstandenen **Industriedistrikte**¹⁸ zeigen eine unterschiedliche Entwicklungsdynamik (Prozeß der selektiven Clusterung). Durch vertikale Desintegration, also die Auslagerung von Produktionsschritten in viele eng verflochtene Unternehmen in räumlicher Nähe, werden Skalenvorteile bei möglichst geringen Transaktionskosten realisiert. Das Ergebnis ist ein neuer industrieller Ballungsraum („Reagglomeration“), der durch eine starke räumliche Konzentration von Betrieben der gleichen oder miteinander verflochtener Branchen gekennzeichnet ist¹⁹. Das Konzept der Industriedistrikte wird dazu herangezogen, die räumliche Ballung spezialisierter Industrien zu begründen, wobei es sich nicht notwendigerweise um technologieintensive Industrien und Regionen mit entsprechendem Forschungs- und Innovationspotential handeln muß. So wird als Paradebeispiel für erfolgreiche Industriedistrikte in der Literatur immer wieder das „Dritte Italien“, insbesondere die Emilia Romagna, angeführt²⁰, die auch im Zusammenhang mit dem Milieugedanken häufig genannt wird.

Die räumliche Ballung bringt viele Vorteile für die **flexible Produktion** mit sich, die z. T. bereits aus der Agglomerationstheorie bekannt sind, insbesondere „localization economies“ (bspw. durch die intraregionale Verfügbarkeit spezialisierter Zulieferer- und Vertriebsnetzwerke sowie lokaler Infrastruktur für spezialisierte Dienstleistungen, die Nutzung von lokalen Wissenspools (Spillovers) und Arbeitsmärkten etc.), die zu sinkenden Kosten und/oder steigenden Erlösen führen. Flexible Produktion und Spezialisierung durch eine bewährte zwischenbetriebliche und intraregionale Arbeitsteilung sichern eine hohe Flexibilität und Produktivität. Arbeitsteilung und Kooperation basieren auf Vertrauen, gegenseitigen Vorteilen und einem hohen Maß an formaler und informeller Kommunikation²¹. Der Ansatz der flexiblen Produktion und Spezialisierung wird in der empirischen Regionalforschung häufig auch zur Erklärung der räumlichen Ballung von FuE-inten-

16 Greater Boston (Route-128-Phänomen) wird als Beispiel für solche Ansiedlungen am Rande von Altindustrieregionen genannt, Colorado Springs, Dallas oder Phoenix gelten als Beispiele für Ansiedlungen in vormals ländlichen Regionen (vgl. Sternberg, 1995a).

17 Vgl. Hall (1990). Es zeigt sich auch später bei der Analyse der Gründungen im Multimedia-Bereich Westdeutschland (Abschnitt 4.5), daß zumindest in diesem Bereich das regionale Umfeld, insbesondere die Nachfragebedingungen, entscheidenden Einfluß auf die Standortwahl von Gründern nehmen.

18 In der Definition nach Brusco (1986). Das Konzept baut auf Arbeiten von Marshall aus dem Jahre 1919 auf.

19 Krumbein (1994, S. 158) verwendet eine engere Definition und bezeichnet Industriedistrikte als „ökonomisch erfolgreiche Regionen (...) im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes“, die der ursprünglich bereits Anfang dieses Jahrhunderts von Marshall eingeführten Begriffsbestimmung, die auch der Theorie der flexiblen Produktion und Spezialisierung zugrundeliegt, nicht gerecht wird (vgl. Sternberg 1995b).

20 Vgl. z. B. Cooke, Morgan (1992), Trigilia (1992). Bei Zeitlin (1992) findet sich eine Auflistung einer Vielzahl von international verteilten Beispielregionen, die Kennzeichen von Industriedistrikten aufweisen, aber aufgrund unterschiedlicher Entwicklungsstände, sektoraler Spezialisierung, Betriebsgrößenverteilung, historischer Entwicklung etc. kaum miteinander vergleichbar sind.

21 Vgl. Schätzl (1996).

siven Industrien²² herangezogen. Für Westdeutschland läßt sich die Existenz von High Tech-Industriedistrikten - auf Basis der Arbeitsstättenzählung 1987 - empirisch allerdings nicht nachweisen.²³

Abgesehen von der oben bereits erwähnten nicht begründeten ersten Standortwahl konzentriert sich die Kritik am Ansatz primär auf die empirische Validität, die heuristische Anwendung des Modells und die mangelnde Umsetzbarkeit der Kernaussagen in politische Handlungsempfehlungen. Hinweise auf den Einfluß von Technologiepolitik auf die Entwicklung von Industriedistrikten finden sich in der Theorie praktisch nicht, da die Argumentation aus betrieblicher bzw. Industriesicht aufgebaut wird²⁴.

2.3 Innovative Milieus und Netzwerke

Die noch relativ junge Theorie des **innovativen Milieus**²⁵ und der damit eng zusammenhängende **Netzwerkansatz**²⁶ stellen zur Erklärung von Entstehung und Wachstum innovativer Unternehmen und damit der Dynamik von Regionen die lokalen und regionalen Interdependenzen verschiedener Akteure in den Vordergrund²⁷. Der Netzwerkansatz ist primär **akteursbezogen**, der Milieuansatz hingegen primär **regionalbezogen**. Im Vordergrund steht die Frage, welche Faktoren das Klima oder Milieu von Regionen mit hoher Innovationsintensität bestimmen. Wesentliche Merkmale eines innovativen Milieus sind gut funktionierende intra- und interregionale, formale und informelle Netzwerkbeziehungen (bzw. Verflechtungen) zwischen einer Vielzahl von regionalen Akteuren. Diese fördern kollektives Lernen, verbreitern dadurch die gemeinsame Wissensbasis und führen somit zu einer besseren Auslastung des regionalen Innovationspotentials (neue Problemlösungen, Synergieeffekte). Zum Netzwerk gehören u. a. auch die in einer Region ansässigen öffentlichen Forschungs- und Bildungseinrichtungen, die für die Wirtschaft nicht nur als Wissensquelle und Arbeitskräftereservoir im Technologietransfer wichtige Funktionen übernehmen, sondern zudem noch häufig in internationale Netzwerke eingebunden sind. Fragen möglicher Zusammenhänge zwischen der räumlichen Ballung von FuE-Einrichtungen und dem Innovationsverhalten von Unternehmen sind Gegenstand der Spillover-Forschung. Erste empirische Untersuchungen bestätigen die Hypothese, daß die Bedeutung räumlicher Nähe von der Art des Wissenstransfers abhängt.

22 Vgl. z. B. die vergleichende Analyse von Storper (1993) zu Entwicklungsbedingungen von ausgewählten deutschen, italienischen, französischen und amerikanischen „Technologiedistrikten“ sowie Storper (1992) zum Einfluß von großen Technologiedistrikten auf den internationalen Handel mit FuE-intensiven Waren.

23 Vgl. Sternberg (1996).

24 Vgl. Sternberg (1995a).

25 Dieser Ansatz wurde von GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs) Mitte der 80er Jahre entwickelt.

26 Netzwerke insbesondere zwischen Unternehmen spielen in der regionalwissenschaftlichen Forschung schon seit langem eine Rolle, allerdings in Form von Zuliefer- und Absatzverflechtungen. Erst durch die Einbindung in den Milieuansatz erhielt der Netzwerkgedanke einen regionalen Bezug und wurde auf eine Vielzahl von Verflechtungsformen unterschiedlichster Akteure erweitert; vgl. Camagni (1991), Bergmann, Maier, Tödting (1991) und Grabher (1993).

27 Schönert (1996).

Vollständig gesichertes Wissen ist mittels IuK-Technologien weltweit abzurufen, der Zugang zu lokal entstehendem neuen Wissen („tacit knowledge“) erfordert jedoch räumliche Nähe, so daß hochinnovative Industrien stärker zu einer räumlichen Konzentration von innovativen Aktivitäten neigen.²⁸ Die mikroanalytische Variante des Milieuansatzes²⁹ betont insbesondere die- durch die wiederholte und bewährte Zusammenarbeit im Netzwerk und Milieu - geringeren **Transaktionskosten** sowie die Reduzierung von Unsicherheiten im Verlauf des technologischen Wandels³⁰. Die langfristige Ausrichtung von einmal geknüpften Netzwerken wirkt darüber hinaus opportunistischem Verhalten der Vertragspartner entgegen³¹. Entscheidende Komponente der regionalen Entwicklungsdynamik ist bei diesem Ansatz die räumliche Nähe der Akteure (face to face-Kontakte). Schließlich begünstigt ein aufgrund gemeinsamer kultureller Werte entstandenes Gemeinschaftsgefühl die Entwicklungsdynamik der Region, indem es zum einen die intraregionale Kooperation intensiviert, zum anderen aber auch das Image der Region nach außen hin stärkt³². Der Einfluß von (Technologie-)Politik wird im Milieuansatz explizit berücksichtigt, da öffentliche Institutionen neben Wirtschaft und Arbeitskräften als wesentliche Akteure betrachtet werden.

In den letzten Jahren ist eine Vielzahl von Publikationen zum Themenkreis „Innovatives Milieu“ und „Netzwerke“ erschienen³³. Der überwiegende Teil ist allerdings qualitativer und theoretischer Natur, worin die Hauptkritik an den Ansätzen deutlich wird: fehlende Operationalisierbarkeit und damit verbundene geringe empirische Evidenz. Dies hängt vor allem mit terminologischen Unschärfen und mangelnder Präzision zusammen. So gibt es bspw. keine einheitliche Definition für ein innovatives Milieu³⁴. Die vorliegenden empirischen Arbeiten sind zumeist qualitativer Natur und beschränken sich vorwiegend auf High Tech-Regionen, bei denen die Existenz eines innovativen Milieus bzw. Netzwerks vorausgesetzt, jedoch weder Entstehung, Aufstieg und evtl. Fall erklärt wird. Bekanntestes Beispiel hierfür ist Silicon Valley/California. Auch für Greater Boston/Mass. oder Baden-Württemberg und selbst für das „Dritte Italien“, das nicht als typische High Tech-Region bezeichnet werden kann, wurden in Fallstudien verschiedene Ausprägungen regionaler Netzwerke identifiziert, die als Basis für den wirtschaftlichen Erfolg der Regionen angesehen werden³⁵. Entsprechend sind die Ergebnisse der verschiedenen Fallstudien kaum vergleich-

28 Vgl. dazu die bspw. die Untersuchungen von Audretsch, Stephan (1996) über Biotechnologiefirmen in den USA.

29 Im Gegensatz dazu stellt der kognitive Milieuansatz die Möglichkeiten kooperativen Lernens im Netzwerk besonders heraus. Der organisationstheoretische Milieuansatz argumentiert primär mit den Chancen der Externalisierung, z. B. einzelner Produktionsschritte, und Integration, z. B. des Know-how anderer Betriebe im Netzwerk (vgl. Sternberg, 1995a).

30 Vgl. z. B. Camagni (1991).

31 Vgl. Fritsch (1992).

32 Vgl. Fromhold-Eisebith (1995).

33 Vgl. z. B. DeBresson, Amesse (1991), Brödner, Pekruhl, Rehfeld (1996), Amin, Thrift (1994), Cooke, Morgan (1993), Spielberg (1993), Johansson, Karlsson, Westin (1994). Eine Auflistung von empirischen Studien zu Regionen, für die gut funktionierende und innovative Netzwerke vorausgesetzt werden, findet sich bei Hansen (1992).

34 Schätzl (1996).

35 Vgl. z. B. Saxenian (1994), Cooke, Morgan (1994), Tödting (1994).

bar³⁶, da nur sehr wenige Indikatoren für innovative Milieus aus sekundärstatistischen Quellen ablesbar sind. Überzeugende, auch auf andere Regionen übertragbare wirtschafts- und regionalpolitische Handlungsempfehlungen liegen deshalb bisher nicht vor.

Alle Untersuchungsregionen weisen gleichzeitig Charakteristika von Industriedistrikten auf: flexible Produktion, hohe Spezialisierung der überwiegend Klein- und Mittelunternehmen, bestimmte Verhaltens- und Kooperationsmuster zwischen den regionalen Akteuren. Ein großer Teil der über lange Jahre ökonomisch erfolgreichen Beispielregionen sieht sich jedoch seit Beginn der 90er Jahre z. T. massiven strukturellen Anpassungszwängen gegenüber, wodurch die Relevanz des Konzepts als Modell für die Regionalentwicklung verstärkt umstritten ist³⁷. Darüber hinaus ist die für die ausgewählten Fallbeispiele durchaus plausible Argumentationskette nicht übertragbar auf eine Vielzahl von anderen, ebenfalls erfolgreichen Regionen, wie bspw. Mailand, Frankfurt, London³⁸, deren Prosperität vor allem auf ihre Dienstleistungsmetropolfunktion (z. B. Finanzwesen) zurückzuführen ist.

36 Eine Ausnahme bilden die laufenden Studien der GREMI-Gruppe, die vergleichende Untersuchungen zu insgesamt zehn Beispielregionen in Europa vornehmen (vgl. den Sammelband von Johansson, Karlsson, Westin, 1994). Allerdings stellt sich immer noch die Frage der Repräsentativität der gewählten Beispielregionen. Eine andere Arbeitsgruppe untersucht vier „vernetzte“ Regionen in Europa (Emilia Romagna, Wales, Baskenland, Baden-Württemberg); zu ersten Teilergebnissen vgl. Cooke (1995).

37 Kritische Äußerungen finden sich bspw. bei Amin, Robbins (1990) oder Sternberg (1995b). Befürworter halten dagegen, daß sich die unterschiedlichen Auswirkungen konjunktureller und struktureller Krisen auf ähnlich strukturierte High Tech-Regionen eben gerade mit der unterschiedlich ausgeprägten intraregionalen Kooperation zwischen innovativen Unternehmen erklären lasse. Saxenian (1994) begründet auf diese Weise das relativ günstige Abschneiden von Silicon Valley im Vergleich zu Greater Boston in den 80er Jahren. In jüngeren Arbeiten holländischer Regionalökonomien (vgl. Davelaar, 1991) ist zumindestens für die dabei herangezogenen Regionen kein Einfluß des regionalen Produktionsmilieus auf die Innovationsintensität von Betrieben nachweisbar.

38 Sternberg (1995b).

3. Messung der räumlichen Innovationspotentiale

3.1 Behandlung des Themas

Die Lehren der Theorie

Das Zusammentreffen von Kompetenzen oder die Clusterung von Akteuren im Innovationsprozeß hat nicht nur eine sektorale oder funktionale und eine nationale/internationale, sondern auch eine regionale Dimension. Denn in aller Regel ist das Entstehen, die Aufnahme und die Verbreitung von neuem Wissen, die Umsetzung von technischem Wissen in innovative, marktgängige Produkte und Leistungen sowie die Aufnahme der Produktion ein komplexer Prozeß, der zwar nicht unbedingt in jeder Phase und jeder Funktion standortgebunden ist, aber von den räumlichen Gegebenheiten erheblich beeinflußt wird. Der Innovationsprozeß spielt sich in einem „Netzwerk von Akteuren“ aus Wissenschaft und Industrieforschung, Fertigung und Dienstleistungen, Produzenten von „Herzstücken“ und von Zulieferern von Komponenten, Groß- und Kleinunternehmen, jungen und alten Betrieben, Anbietern und Nachfragern ab, die nicht beliebig im Raum verteilt sein können.

Mindestens in den frühen Phasen der Entstehung neuer Technologien erleichtert die regionale Nähe die schnelle Herausbildung von neuen erfolgreichen Technologiepfaden. In vielen Fällen begleitet die räumliche Bündelung von Kompetenzen das Entstehen bei technischer Neuerungen international herausragender Regionen. Die kausalen Zusammenhänge sind dabei zwar noch nicht geklärt, sie können wegen ihrer komplexen Dimension auch in dieser Untersuchung nicht eingehend behandelt werden. Die Darstellung und Analyse der regionalen Dimension des Innovationspotentials ist damit aber für die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften wichtig. Nicht nur der internationale Vergleich aggregierter Innovationsindikatoren wie Patent- und FuE-Zahlen auf nationaler Ebene ist allein entscheidend. Im Sinne der regionalen Agglomerationsvorteile kann es auch essentiell sein, mit welchen innovationsrelevanten Kompetenzen die deutschen Ballungsräume im Vergleich zu Agglomerationen im internationalen Raum ausgestattet sind und wie sie dieses Innovationspotential in Attraktivitätspotential für Investoren und damit in Wachstumspotential umsetzen können.

Im folgenden soll in einem ersten Schritt dargestellt werden, wo Zentren in Deutschland lokalisiert und wie sie mit den relevanten Faktoren (Ausbildungskapital, FuE-Kapazitäten, Industriestruktur, Gründungshäufigkeit) ausgestattet sind. Es bildet den ersten Schritt für eine kausale Analyse der Vorteile einer regionalen Konzentration des Innovationspotentials für die nationale technologische Leistungsfähigkeit.

Meßkonzepte

Alle regionalökonomischen Ansätze weisen Probleme hinsichtlich der Operationalisierung und der empirischen Validität des Modells sowie der Ableitung von allgemeingültigen technologiepolitischen Schlußfolgerungen auf. Die dort vorgeschlagenen Indikatoren zur Charakterisierung von

High Tech-Distrikten, innovativen Milieus oder Netzwerken und ihre beobachteten Ausprägungen sind nahezu identisch. Lokalisationsvorteile wie bspw. Synergieeffekte durch ein hohes Maß an intraregionaler Kommunikation und Kooperation, durch die Nutzung von Erfahrungswissen oder geringe Transaktionskosten finden sich in allen Ansätzen wieder, sind aber sehr schwer empirisch zu identifizieren. Lediglich im Hinblick auf den Entstehungsprozeß innovativer Regionen wird unterschiedlich argumentiert. So lassen sich zwar theoretisch eine Vielzahl von Indikatoren ableiten, die - über vorhandene Daten oder leicht zu erfassende Angaben wie bspw. die Qualifikation der Beschäftigten, die FuE-Intensität der Betriebe, Betriebsgröße und Branchenspezialisierung hinaus - das Innovationspotential von Regionen bestimmen: Beispiele hierfür sind die zwischen den regionalen Akteuren stattfindenden FuE-Kontakte, die Intensität der Fluktuation von FuE-Personal zwischen Betrieben und FuE-Einrichtungen, der Anteil der aus der Region stammenden Betriebe, die Stellung innerhalb der räumlich-funktionalen Arbeitsteilung oder an die Existenzgründungen und Ansiedlungen von technologieorientierten Unternehmen von außerhalb der Region. Hierbei spielen auch subjektive Einschätzungen oder „weiche Standortfaktoren“ eine Rolle, die mit für die unterschiedliche Wachstumsdynamik von grundsätzlich ähnlich strukturierten Regionen verantwortlich zeichnen. Ein großer Teil der dafür benötigten Informationen läßt sich zudem lediglich mit Hilfe von breit angelegten Befragungen der Akteure sowie gezielten Expertengesprächen beschaffen.

Die vorliegende Analyse ist als Einstieg zu verstehen, mit dem die regionale Dimension in das System der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit eingeführt werden soll. Sie beschränkt sich zunächst auf Indikatoren für die regionale Verteilung der FuE-Potentiale von Wirtschaft und Hochschulen und der technologieintensiven Wirtschaftszweige. Der Ansatz beschränkt sich nicht nur auf die Industrie sowie auf den Faktor FuE, sondern er wird um wissensintensive Dienstleistungen und um die qualifikatorischen Potentiale erweitert³⁹. Näher an der zeitlichen Entwicklung von neuen Technologien in Agglomerationsregionen ist die Analyse der regionalen Muster des Gründungsgeschehens in technologieorientierten Wirtschaftszweigen. Beispielhaft schließt sich hier eine erste fachliche Vertiefung eines ausgewählten Technologiefeldes (Multimedia) an.

3.2 Indikatoren

Wissenschaftliches Personal in öffentlichen Forschungseinrichtungen

In den Hochschulen werden Grundlagen für technologische Innovationen geschaffen. Dort werden Wissenschaftler und Forscher ausgebildet, die zum Technologietransfer beitragen, die eigene Unternehmen gründen und ihre Kenntnisse dort oder später in der Industrie umsetzen. Das öffentliche Wissenschaftssystem „versorgt“ allerdings nicht nur die Wirtschaft mit hohen Qualifikationen.

³⁹ Vgl. auch Gehrke u. a. (1995). In empirischen Studien sind verschiedentlich auch Output-Indikatoren wie Innovationen oder Patente herangezogen worden, z.B. Jaffe et al. (1993), Acs et al. (1992) siehe auch Koschatzky (1997).

Insbesondere neue Technologiefelder (wie etwa Biotechnologie/Pharmazie, Mikroelektronik und neue Werkstoffe) hängen in immer größerem Umfang von den Ergebnissen natur- und ingenieurwissenschaftlicher Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen ab, weit stärker als traditionelle Zweige wie bspw. der Maschinenbau. Es ist zu vermuten, daß gerade dort, wo die „Wissenschaftsbindung“ der technologischen Entwicklung besonders hoch ist, auch die regionale Bindung von Unternehmen an Standorte von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen besonders eng ist. In diesem Sinne kommt den öffentlichen wissenschaftlichen und Forschungseinrichtungen auch eine wirtschaftsstrukturprägende Funktion in den Regionen zu.

Als Indiz für das in öffentlichen Einrichtungen verkörperte Innovationspotential wird hier das **Lehr- und Forschungspersonal an Hochschulen** verwendet (Datenbasis 1995). Aufgrund von Umstellungen in den Statistiken ist es weder für Hochschulen noch für außeruniversitäre Forschungseinrichtungen möglich, auf der kleinräumlichen Ebene von Standorten flächendeckend für das Bundesgebiet das im engeren Sinne mit Forschungsaufgaben betraute Personal auszuweisen. Insoweit muß man sich zunächst mit dieser Approximation bescheiden.

Darüber hinaus - aber auch dies ist nur eine grobe Annäherung an das im regionalen „Umfeld“ der Wirtschaft verfügbare Innovationspotential - liegt die Ausstattung der westdeutschen Ballungsräume mit sozialversicherungspflichtig beschäftigten **Naturwissenschaftlern/Ingenieure** im Sektor unternehmensorientierte Dienstleistungen (Datenbasis: 1996) vor. Problematisch ist hierbei jedoch der Erfassungsgrad, denn es sind alle diejenigen nicht erfaßt, die freiberuflich - bspw. im Beratungsbereich - oder als Beamte - bspw. an Universitäten - tätig sind.

Einsatz von Wissenschaftlern und FuE-Personal in der Wirtschaft

Ein zentraler Bestimmungsfaktor der technologischen Leistungsfähigkeit von Unternehmen, Regionen oder Volkswirtschaften sind die Kapazitäten für Forschung und Entwicklung (FuE). Sie sind ein Ausdruck für die Investitionen der Wirtschaft in die Ausweitung ihres technologischen Wissens. In aller Regel bestehen positive Zusammenhänge zwischen dem Einsatz von wissenschaftlichem Personal, ausgebildeten Fachkräften, speziellen FuE-Ausrüstungsgütern und hinzugekauftem Wissen von Forschungseinrichtungen oder Kooperationspartnern einerseits und dem Ergebnis des Innovationsprozesses (neue Produkte, Verfahren, Umsatz und Beschäftigung, Kostensenkung) auf der anderen Seite. FuE-Aktivitäten geben deshalb einen wichtigen Indikator zur Einschätzung der zukünftigen technologischen Leistungsfähigkeit von Regionen ab. Auf kleinräumlicher Ebene steht die **FuE-Intensität** (gemessen als Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten des Verarbeitenden Gewerbes) als Indikator für das interne Innovationspotential der dort angesiedelten Unternehmen zur Verfügung.

Als Indiz für besonders wissensintensive Produktion bzw. Leistungserstellung (neue Produkte, Produktionsmethoden) dient der Anteil der Beschäftigten, die natur- oder ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten ausüben, an der Gesamtbeschäftigung, d. h. von Spitzenqualifikationen für den

technischen Innovationsprozeß (**Wissenschaftlerintensität**⁴⁰). Diese Personengruppen sind vom Ausbildungsstand her prinzipiell in FuE einsetzbar⁴¹. Der Einsatz von Wissenschaftlern muß nicht unbedingt mit experimenteller FuE verbunden sein; vielmehr benötigt die Herstellung hochwertiger Produkte selbst dann vielfach einen hohen Anteil von Arbeitskräften mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, wenn keine eigenen FuE-Kapazitäten im Betrieb vorhanden sind, sondern Produktentwicklungen umgesetzt und neue Prozesse adaptiert werden, bspw. aus verbundenen Unternehmen.

Die aktuellen Daten zu den **FuE-Intensitäten** (FuE-Personal bezogen auf die Gesamtbeschäftigten) für West- und Ostdeutschland beziehen sich derzeit auf das Jahr 1995. Die Wissenschaftlerintensität ist für die ost- und westdeutschen Regionen für das Jahr 1996 dokumentiert, für Westdeutschland zusätzlich für das Jahr 1980.

Ausbildungskapital und Funktionalstruktur

Ein hohes Niveau technologischer Leistungsfähigkeit erfordert als Fundament hochqualifizierte, sich ständig weiterbildende Fachkräfte. Das in ihnen gebundene „**Ausbildungskapital**“ ist mit Abstand der wichtigste Faktor für erfolgreiche FuE-Aktivitäten und auch für die Anwendung von technischem Wissen unabdingbar. Da eine allgemeingültige, die gesamte Problematik umfassende Meßziffer nicht erstellbar ist, wird neben der oben aufgeführten Wissenschaftlerintensität eine Reihe von Indikatoren zur Erfassung von Stand und Entwicklung des in der Wirtschaft vorhandenen Ausbildungskapitals der Regionen in Deutschland herangezogen⁴²:

- Informationen über das nachgefragte allgemeine Qualifikationsniveau in den einzelnen Wirtschaftszweigen liefert die **Ausgebildetenquote** (Beschäftigte mit abgeschlossener Berufsausbildung). Hierbei handelt es sich zwar um ein relativ undifferenziertes Kriterium, das jedoch Aussagen über das allgemeine Grundqualifikationsniveau der Beschäftigten und auf die Ausbildungsbereitschaft der Unternehmen in den Regionen zuläßt sowie auch Hinweise darauf gibt, wo und in welchem Umfang gering qualifizierte Personen noch Beschäftigung finden können.
- In regionaler Sicht ist es zudem die Frage, inwieweit die angebotenen innovationsrelevanten Qualifikationen auch tatsächlich nachgefragt und ausbildungsadäquat eingesetzt werden. Dies hängt in großem Maße von der Einordnung der Betriebe in die „funktionsräumliche Arbeitsteilung“ ab. Dort schält sich heraus, mit welchen Kompetenzen (z. B. Fertigung auf der einen Sei-

⁴⁰ Vgl. Bade (1979).

⁴¹ Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die FuE-Intensität einerseits enger gefaßt ist als die Wissenschaftlerintensität, weil sie nur diejenigen Arbeitskräfte einbezieht, die explizit - meist gar in eigenen FuE-Abteilungen am Prozeß der Forschung und experimentellen Entwicklung beteiligt sind. Andererseits rekrutiert sich das forschende Personal aus einem breiteren Qualifikationsspektrum, d. h. keineswegs allein aus dem Kreis von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, sondern auch aus Laboranten, Technikern, Testfahrern („Elchtest“) u. ä., die insbesondere in den Stadien der experimentellen Entwicklung eingesetzt werden. Diese Unterschiede zwischen den Abgrenzungen können zu Unterschieden in der Interpretation der Daten führen.

⁴² Vgl. Gehrke u. a. (1995) sowie Jung (1984).

te und „hochwertige“ dispositive Funktionen wie Produkt- und Verfahrensentwicklung, Fertigungsprogramm- und Investitionsplanung, Distribution und Beschaffung auf der anderen Seite) die Betriebe ausgestattet sind. Die Robustheit der Region im internationalen Wettbewerb ist um so höher einzuschätzen, je stärker sie mit (hochwertigen, dispositiven) Dienstleistungsfunktionen betraut ist und je weniger sie im Fertigungsbereich angesiedelt ist, der stärker als der Dienstleistungsbereich der Unternehmen dem scharfen internationalen Standortwettbewerb ausgesetzt ist. Die separate Betrachtung der Bedeutung von **Fertigungsfunktionen** und **Dienstleistungsfunktionen** ist auch insofern zweckmäßig, als sich im Zuge des Strukturwandels die Wirtschaftsstruktur in den Industrieländern zugunsten des Dienstleistungssektors verschiebt, der einerseits ein wichtiger Anwender von neuen Technologien ist, andererseits jedoch typischerweise höhere Anforderungen an das Qualifikationsniveau des Personals stellt als die industrielle Produktion. Darüber hinaus ist auch innerhalb der Industrie ein immer größerer Teil der Beschäftigten mit (höherwertigen) Dienstleistungsfunktionen betraut. Fertigungsintensität, Dienstleistungsintensität und das für diese Funktionen eingesetzte Ausbildungskapital lassen Aussagen über die Einbindung der Betriebe einer Region in die funktionale Arbeitsteilung zu und zeigen den jeweiligen Grad der Tertiarisierung auf.

- Die **Dienstleistungsintensität** wird über den Anteil der Angestellten an den Beschäftigten erfaßt, die **Ausbildungskapitalintensität der Dienstleistungen** - also die Wertigkeit der Tätigkeiten - läßt sich über den Anteil der (hochqualifizierten) Beschäftigten mit Universitäts-/Fachhochschulabschluß an den Angestellten insgesamt belegen.
- Die **Fertigungsintensität** der Regionen wird am Anteil der Arbeiter an den Gesamtbeschäftigten abgelesen, die Beanspruchung von Ausbildungskapital in der Fertigung wird über den Anteil der **Facharbeiter** an den Arbeitern ermittelt.

Aktuelle Daten zu Funktional- und Qualifikationsstrukturen liegen für west- und ostdeutsche Regionen für das Jahr 1996 vor, für das frühere Bundesgebiet werden sie darüber hinaus mit Daten für das Jahr 1980 verglichen. Sie sind in den Anhangtabellen auf der Ebene der Raumordnungsregionen der BfLR (früheres Bundesgebiet nach der Abgrenzung von 1991, neue Bundesländer auf der Abgrenzung von 1996) dokumentiert.

Wirtschaftsstrukturen

Unterschiede in der Ausstattung von Regionen mit Innovationspotential werden darüber hinaus durch Differenzen in den Wirtschaftsstrukturen sichtbar. Vor allem betrifft dies den Besatz mit und das Nachwachsen von Unternehmen in forschungsintensiven Industrien und technologieorientierten Dienstleistungsbereichen. Denn die Art der produzierten Güter und Dienstleistungen - und damit die technologische Orientierung - bestimmt vielfach auch die Innovationsrate der Unternehmen⁴³, wobei natürlich klar ist, daß es innerhalb der Branchen erhebliche unternehmens- und betriebsspezifische Unterschiede gibt. Die Branchenstruktur ist auch zu einem großen Teil

⁴³ Vgl. Irsch (1990).

dafür „verantwortlich“, wie hoch die Verflechtungsintensität zwischen den Industrien einerseits⁴⁴ und das „Kooperationspotential“ der Wirtschaft mit Universitäten und außeruniversitären FuE-Einrichtungen auf dem Felde der Innovationen andererseits ist. Denn vor allem aus den technologieintensiven Branchen Maschinenbau, Elektrotechnik und Feinmechanik/Optik rekrutieren sich die Kooperationspartner für öffentlich geförderte FuE-Einrichtungen⁴⁵. Der technische Fortschritt entsteht und verbreitet sich besonders schnell in jenen Regionen und Volkswirtschaften, die über einen leistungsfähigen forschungs- und wissensintensiv produzierenden Sektor verfügen.

Für die hier verwendete Statistik zur sektoralen Verteilung FuE-intensiver Industrien und technologieorientierter Dienstleistungsbereiche gilt die Gliederung nach westdeutschen Verdichtungsräumen⁴⁶. Diese umfassen - anders als oben auf Ebene von Raumordnungsregionen - die Zentren plus das jeweilige Umland (Vergleichszeitraum 1980 und 1996).

Gründungen

Die Gründungshäufigkeit in FuE-intensiven Industrien und technologierelevanten Dienstleistungsbereichen sagt etwas über die Dynamik im Unternehmenssektor und damit indirekt auch etwas über die Innovationsintensität der Wirtschaft aus. Denn Unternehmensgründungen können sich häufig nur mit innovativen Produkten gegen etablierte Unternehmen durchsetzen⁴⁷ und bilden insofern einen wesentlichen Teil des nachwachsenden Innovationspotentials der Wirtschaft. Im Zeitalter der Globalisierung kommt es für die entwickelten Industrieländer vor allem darauf an, den Strukturwandel hin zu FuE-intensiven Industrien und innerhalb dieser zu neuen Technikbereichen, von denen ein hoher Substitutionsdruck auf angestammte Bereiche ausgeht, zu bewältigen, z. B. bei der Biotechnologie. Die Entstehung und Kommerzialisierung völlig neuer Technologien ist oft von Neugründungen FuE-intensiver Unternehmen geprägt. Zudem entstehen regionale High Tech-Zentren oft vor allem durch Existenzgründungen und Ansiedlungen, was in den neuen Technologien (Biotechnik, Mikroelektronik) vor allem in den USA (bspw. Silicon Valley), aber auch in Großbritannien zu beobachten ist.

Das ZEW-Gründungspanel-West umfaßt Angaben zu ca. 360.000 Unternehmen, das ZEW-Unternehmenspanel-Ost Informationen zu etwa 560.000 Unternehmen.⁴⁸ Diese Unternehmensgründungen wurden im Rahmen dieser Untersuchung regional auf Kreisebene zugeordnet und als Indikator für das nachwachsende Innovationspotential und die Innovationsdynamik in hochwertigen Techno-

⁴⁴ Vgl. Sternberg (1996).

⁴⁵ Vgl. Beise, Licht, Spielkamp (1995) sowie aktueller: Licht, Stahl (1997).

⁴⁶ Die Abgrenzung der Verdichtungsräume folgt hier Bade (1987); dabei werden jeweils die Agglomerationszentren plus ihr direktes Umland betrachtet. Im Falle von Hamburg und Bremen ergeben sich dabei merkbare Abweichungen z. B. im Hinblick auf die FuE-Intensität.

⁴⁷ Vgl. Audretsch (1995).

⁴⁸ Bereits 1988 wurde an der Universität Mannheim mit dem Aufbau des Mannheimer Unternehmenspanel (MUP) begonnen. Hierauf aufbauend stellt CREDITREFORM dem ZEW alle in den alten Bundesländern neuerfaßten sowie alle bisher in Ostdeutschland recherchierten Unternehmen für wissenschaftliche Auswertungen zur Verfügung.

logiebereichen herangezogen. Zudem erlaubt die vorliegende Tätigkeitsbeschreibung der neugegründeten Unternehmen eine Zuordnung nach neuen Technologien, für die (noch) keine Wirtschaftszweigklassifikation vorliegt. Im Rahmen einer anderen Untersuchung wurde dies für den Multimediabereich untersucht. Die Ergebnisse dieser Sonderauswertung werden hier exemplarisch angeführt.

4. Räumliche Innovationspotentiale in Deutschland

4.1 Regionale Konzentration von Forschungsaktivitäten

Regionale Konzentration von FuE und Wirtschaft in Deutschland

Das Innovationspotential in Deutschland ist nicht regional gleichmäßig verteilt, sondern in einigen Kreisen stärker konzentriert als in anderen. Dabei zeigen sich Unterschiede in der räumlichen Verteilung der FuE-Potentiale der Wirtschaft und der öffentlichen Forschung. Dies wird mit „Lorenz-Kurven“ der räumlichen Verteilung sichtbar (Abbildung 1). Wäre die ökonomische Aktivität über die Kreise der alten Länder gleich verteilt, so würde die Verteilung entlang der 45°-Linie verlaufen. Der Verlauf der Kurve liegt aber deutlich unterhalb der Gleichverteilungslinie. Darin kommt sowohl die unterschiedliche Größe als auch das unterschiedliche ökonomische Aktivitätsniveau der hier einbezogenen Räume zum Ausdruck. Entscheidender für die Interpretation ist jedoch der Vergleich der Lorenz-Kurven untereinander:

- Sowohl das FuE-Personal in der Industrie
- als auch das Lehr- und Forschungspersonal an Hochschulen bzw. die FuE-Beschäftigten in außeruniversitären Forschungseinrichtungen

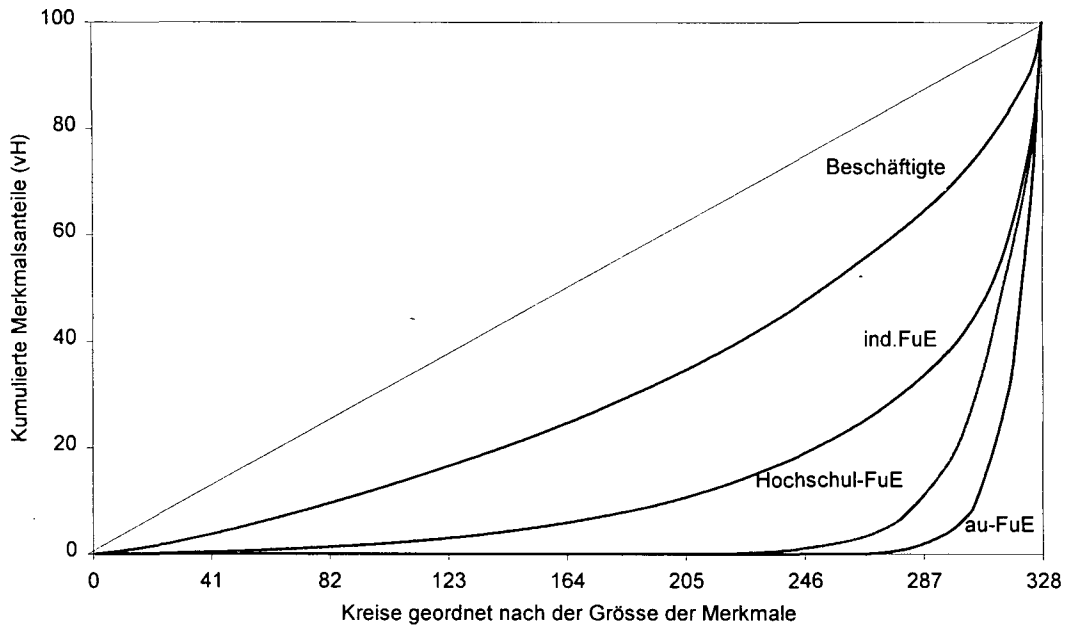
sind räumlich erheblich stärker konzentriert als die wirtschaftlichen Aktivitäten in Deutschland (gemessen an der Verteilung der Beschäftigten insgesamt).⁴⁹ Die starke räumliche Konzentration öffentlicher Forschungseinrichtungen hängt vor allen Dingen mit der „nicht beliebigen Teilbarkeit“ derartiger Institutionen zusammen, in denen in aller Regel Grundlagen- und Großforschung überwiegen. Im folgenden wird die Verteilung einzelner Elemente des deutschen Innovationspotentials näher betrachtet.

Die regionale Konzentration industrieller FuE in Deutschland resultiert zum großen Teil aus der Konzentration auf wenige Großunternehmen einzelner FuE-intensiver Branchen.⁵⁰ So entfallen über die Hälfte der FuE-Aufwendungen auf Unternehmen mit mehr als 10 Tsd. Beschäftigten und über 80 vH auf Unternehmen mit 1000 Beschäftigten. FuE ist allerdings - wie gesehen - stärker konzentriert als die industrielle Beschäftigung insgesamt. Es wirken hier also zusätzliche FuE-spezifische Agglomerationseffekte. Wieviel davon auf Skaleneffekte in FuE in einem Großunternehmen (FuE-Konzentration in der Unternehmenszentrale eines Mehrbetriebsunternehmens) oder auf

⁴⁹ Dies gilt auch für die Regionen, die überhaupt mit öffentlichen Forschungseinrichtungen ausgestattet sind (Hochschul- und Institutsstandorte). Allerdings gilt diese Aussage nur auf der Betrachtungsebene von **Regionen** i. e. S., d. h. von Landkreisen/kreisfreien Städten. Auf der Länderebene läßt sich diese Beobachtung nicht machen.

⁵⁰ Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Anteil FuE-treibender Unternehmen mit der Unternehmensgröße steigt und daß in FuE-intensiven Branchen wie Luftfahrtzeuge oder Pharmazie Größenvorteile in FuE bzw. Unteilbarkeiten existieren, vgl. Nelson et al. (1968). FuE-treibende Kleinunternehmen wiesen dagegen keine geringeren FuE-Intensitäten auf als Großunternehmen (vgl. Harhoff, Licht et al. 1996). Mittelgroße Unternehmen sind hingegen typischerweise „Technologieanwender“, d. h. betreiben selbst nicht so intensiv FuE, sondern sind eher in Verwertung und Produktion aktiv. Vgl. auch Spielkamp et al. (1998), die den Zusammenhang zwischen regionaler Unternehmensgrößen- und Branchenstruktur einerseits und Regionalverteilung der FuE andererseits aufzeigen.

Abbildung 1: Regionale Konzentration von Beschäftigung und FuE im Verarbeitenden Gewerbe sowie von öffentlicher Forschung in den alten Bundesländern



Angaben von 1989-1996.

au-FuE: außeruniversitäre öffentliche Forschung

Quelle: Statistisches Bundesamt, SV-Wissenschaftsstatistik, Mannheimer Regionenmonitor des ZEW

Spillover-Effekte zwischen Unternehmen zurückzuführen ist, kann noch nicht identifiziert werden (siehe Abschnitt 2.1).

Regionalkonzentration von industrieller FuE im internationalen Vergleich

Im Vergleich zu anderen Industrieländern sind die FuE-Aktivitäten der Wirtschaft in Deutschland allerdings weniger auf einzelne dominierende Regionen konzentriert (Tabelle 1).

- In den USA ist das FuE-Potential einerseits stärker konzentriert als in Deutschland, zwei Drittel der industriellen FuE-Aufwendungen entfallen auf neun Bundesstaaten⁵¹. Andererseits verteilt sich die industrielle FuE auf eine Vielzahl von industrialisierten Stadtregionen (Tabelle 1). Neben den traditionellen und in der Bedeutung schrumpfenden Technologieregionen an den Ostküste (New Jersey, New York, Connecticut) haben sich auch neue High Tech-Regionen gebildet, die vorher von Altindustrien oder eher ländlich geprägt waren. Die neuen, schnell wachsenden Regionen sind häufig auf einzelne Hochtechnologien spezialisiert (Austin, Dallas, San Diego, Phoenix), während die älteren, „wiederauferstandenen“ Städte (Los Angeles, Silicon Valley, Boston) über eine breitere High Tech-Spezialisierung verfügen.⁵²

⁵¹ NSB (1996).

⁵² Vgl. Pollard und Storper (1996).

Tabelle 1: Konzentration der FuE der Wirtschaft in industrialisierten Flächenstaaten

Über die Hälfte der landesweiten FuE-Beschäftigten entfallen in ... auf die Großräume ...			
Frankreich	Großbritannien	Deutschland	USA ⁵³
Paris (Ile-de-France) (52,5 %)	London (44,9 %) Oxford (6,4 %)	München (12,6 %) Stuttgart (11,5 %) Frankfurt (8,3 %) Rhein-Neckar (5,6 %) Köln (4,9 %) Berlin (4,2 %) Nürnberg-Erlangen (3,7%)	New Jersey Essex (9,4 %) Boston (7,9 %) Los Angeles (7,1 %) Philadelphia (6,0 %) Chicago (5,4 %) Detroit (4,1 %) New York (3,9 %) San José (3,4 %) Washington D.C. (2,9 %)
52,5 %	51,3 %	50,8 %	50,1 %

Hauptstadtregion hervorgehoben

Quelle: MENESR, CSO, Anselin, Varga und Acs (1997), SV-Wissenschaftsstatistik, Berechnungen des ZEW

- Ein internationaler Vergleich zeigt, daß in Frankreich und Großbritannien und in den kleineren europäischen Ländern die Konzentration auf die Hauptstadtregion charakteristisch ist.⁵⁴ Die Regionen Paris und London sind dominierende Agglomerationsorte für alle Technologien; regionale Spezialisierungen auf lediglich eine Hochtechnologieindustrie sind in Europa eher die Ausnahme. Versuche, neue Technologien in anderen Regionen durch direkte Förderung und den Ausbau von Infrastruktur und öffentlichen Forschungseinrichtungen anzusiedeln und damit High Tech-Regionen ähnlich dem Silicon Valley zu entwickeln, waren in Europa eher wenig erfolgreich. Vorzeigebeispiele wie das Silicon Glen in Schottland oder das Telecom-Valley in Sophia Antipolis an der Côte-d'Azur können kaum gegenüber den Alt-Agglomerationen bei der Bedeutung industrieller Forschung bestehen; die FuE-Intensität der Wirtschaft ist in diesen Regionen noch immer gering.⁵⁵

In Deutschland zeigt sich eine polyzentrische Verteilung des Innovationspotentials (vgl. Abschnitt 4.2). FuE-Ballungsräume bildeten sich nach dem zweiten Weltkrieg verstärkt im süddeutschen Raum (München, Stuttgart, Nürnberg). Aber auch auf norddeutsche Zentren entfällt recht konzentriert ein Teil FuE-Aktivitäten in Deutschland, so in Hamburg und Bremen. Berlin hat seine dominierende Position - man sprach Anfang des Jahrhunderts von der *Elektropolis* - mit der Teilung Deutschlands verloren. Waren z. B. noch in den 20er Jahren über die Hälfte der gesamten

⁵³ Zugrundegelegt wurde die Zahl der Beschäftigten in FuE-Einrichtungen für 215 Metropolitan Statistical Area (MSA), entnommen aus Anselin, Varga und Acs (1997). Von der NSF werden nur FuE-Beschäftigte der Industrie für Bundesstaaten ausgewiesen.

⁵⁴ Vgl. Eurostat (1996) sowie Wudtke (1997).

Elektrotechnischen Industrie in Berlin konzentriert (Siemens, AEG, SEL)⁵⁶, so verteilten sich nach dem zweiten Weltkrieg die großen Unternehmen auf mehrere Zentren in Westdeutschland. Eine Konzentration einzelner FuE-intensiver Industrien auf eine Region ist nicht zu erkennen. So bildeten sich in drei untersuchten neuen Technologien (Biotechnologie-Pharma, Halbleiter und Telekommunikation) mehrere - auch neue - Agglomerationsräume in Deutschland⁵⁷.

FuE in öffentlichen Forschungseinrichtungen

Deutschland verfügt über ein dichtes Netz an öffentlich geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen, insbesondere Fachhochschulen: Von den 544 Kreisen in Deutschland sind 154 Standort einer Fachhochschule, Universitäten finden sich in 86 Kreisen. Die öffentliche Forschungslandschaft in Deutschland liegt zu einem Teil in der Verantwortung der Bundesländer.

- So werden die Universitäten - mit Ausnahme des als Gemeinschaftsaufgabe formulierten Hochschulbaus - und die Fachhochschulen von den Ländern finanziert. Dies hat - über die **Länder** betrachtet - zu einer gleichmäßigeren Verteilung der Hochschulforschungskapazitäten geführt als man sie bei der Wirtschaft vorfindet⁵⁸.
- Von den außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden einige vollständig vom Bund finanziert, z. B. Bundesanstalten. Andere (Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, Forschungszentren der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft) werden zu 90 vH vom Bund und zu 10 vH von den Sitzländern finanziert. Die Finanzierung der Max-Planck- und der Institute der Blauen Liste teilen sich Bund und Sitzländer je hälftig. Die Mischfinanzierung ist mit ein Grund dafür, daß die Institute nicht auf wenige Bundesländer konzentriert sind. In Wachstumszeiten war es leicht, im Wege des „additiven Kompromisses“ Institute aufzubauen.⁵⁹ In Zeiten, in denen Konzentration der Mittel angesagt ist, fällt es wegen der Mischverantwortlichkeiten hingegen schwerer, sich von überkommenen Aufgaben zu trennen.

Die öffentliche Forschung ist durch das föderative System innerhalb Deutschlands über die Bundesländer betrachtet mithin ausgewogener verteilt als in anderen Volkswirtschaften. Gleichwohl bilden sich Zentren dort, wo große Universitäten und Großforschungszentren über viel wissenschaftliches Personal verfügen (Karte 1). Denn das wissenschaftliche Personal an öffentlichen Forschungseinrichtungen in den Bereichen Ingenieur- und Naturwissenschaften und Medizin ist zu

⁵⁵ Vgl. Castells und Hall (1994), FhG-ISI/DIW/ZEW (1997), Belitz, Edler (1997).

⁵⁶ Vgl. Hall und Preston (1988).

⁵⁷ Vgl. FhG-ISI, DIW, ZEW (1997).

⁵⁸ Vgl. Legler (1994).

⁵⁹ Deshalb hat sich bspw. auch die historische und z. T. auch fachlich bedingte (ein größerer Teil der FuE-Kapazitäten war der Militärforschung gewidmet) enge Bindung der FhG an süddeutsche Standorte sowie an ausgewählten Küstenstandorten im Anschluß an den Schwerpunktwechsel der Gesellschaft (Transferorientierung) nach und nach aufgelöst. Sie verfügt heute über insgesamt 47 eher klei-

über zwei Dritteln auf die Universitäten konzentriert. Auf die außeruniversitäre öffentliche Forschung entfallen fast 20 vH. Vielfach sind HGF-Institute eng mit benachbarten Hochschulen verbunden.

Innerhalb der **Fachbereiche** ist das wissenschaftliche Personal unterschiedlich konzentriert. Die großen Technischen Universitäten in Aachen, Berlin, München, Stuttgart und Karlsruhe bilden die „Kompetenzzentren“ in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern. Die Verteilung des wissenschaftlichen Personals ist hier (Gini-Koeffizient 0,98⁶⁰) viel konzentrierter als bei den naturwissenschaftlichen Fächern (Gini-Koeffizient 0,54). Ausnahme ist die Informatik (Gini-Koeffizient 0,7). Auf die Universitäten in Paderborn und Berlin entfallen über 20 vH der Informatiker, u. a. wegen des hohen Drittmittelanteils. Bei den Ingenieurfächern ragt Aachen als das Lehr- und Forschungszentrum für Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie auch Elektrotechnik und Verkehrstechnik in Deutschland heraus. Berlin ist der führende Hochschulstandort für Chemie, Pharmazie und Biologie und verfügt auch im Hinblick auf Elektrotechnik und Verkehrstechnik ebenso wie Dresden über ein beachtliches Lehr- und Forschungspersonal. In München sind alle drei ausgewählten Lehr- und Forschungsbereiche gut vertreten, vor dem Hintergrund der geringeren Bevölkerungsdichte gilt dies bspw. auch für Braunschweig. In den - relativ dünn besiedelten - nord- und südostdeutschen Regionen gibt es im Vergleich zu West- und Südwestdeutschland nur kleine Lehr- und Forschungsbereiche in natur-, ingenieurwissenschaftlichen und medizinischen Fächern. Lediglich Hamburg und - wie bereits erwähnt - München ragen als Hochschulstandort heraus. Die Medizinforschung ist stark auf die großen Hochschulkliniken konzentriert. Das wissenschaftliche Personal an den Fachhochschulen ist indessen weit gleichmäßiger verteilt; dies liegt an der gleichmäßigeren Verteilung sowohl der Standorte in Deutschland als auch des Personals zwischen den Fachhochschulen.

ne und mittlere Institute, die über ganz Deutschland verteilt sind, häufig mit sehr verwandten Forschungsinhalten. Z. B. ist der Bereich Mikroelektronik auf zehn Standorte verteilt.

⁶⁰ Je höher das nach Gini berechnete Maß ist, desto höher ist die Konzentration. Der Wertevorrat des korrigierten Gini-Konzentrationskoeffizienten reicht von 0 (Gleichverteilung) bis 1 (totale Konzentration).

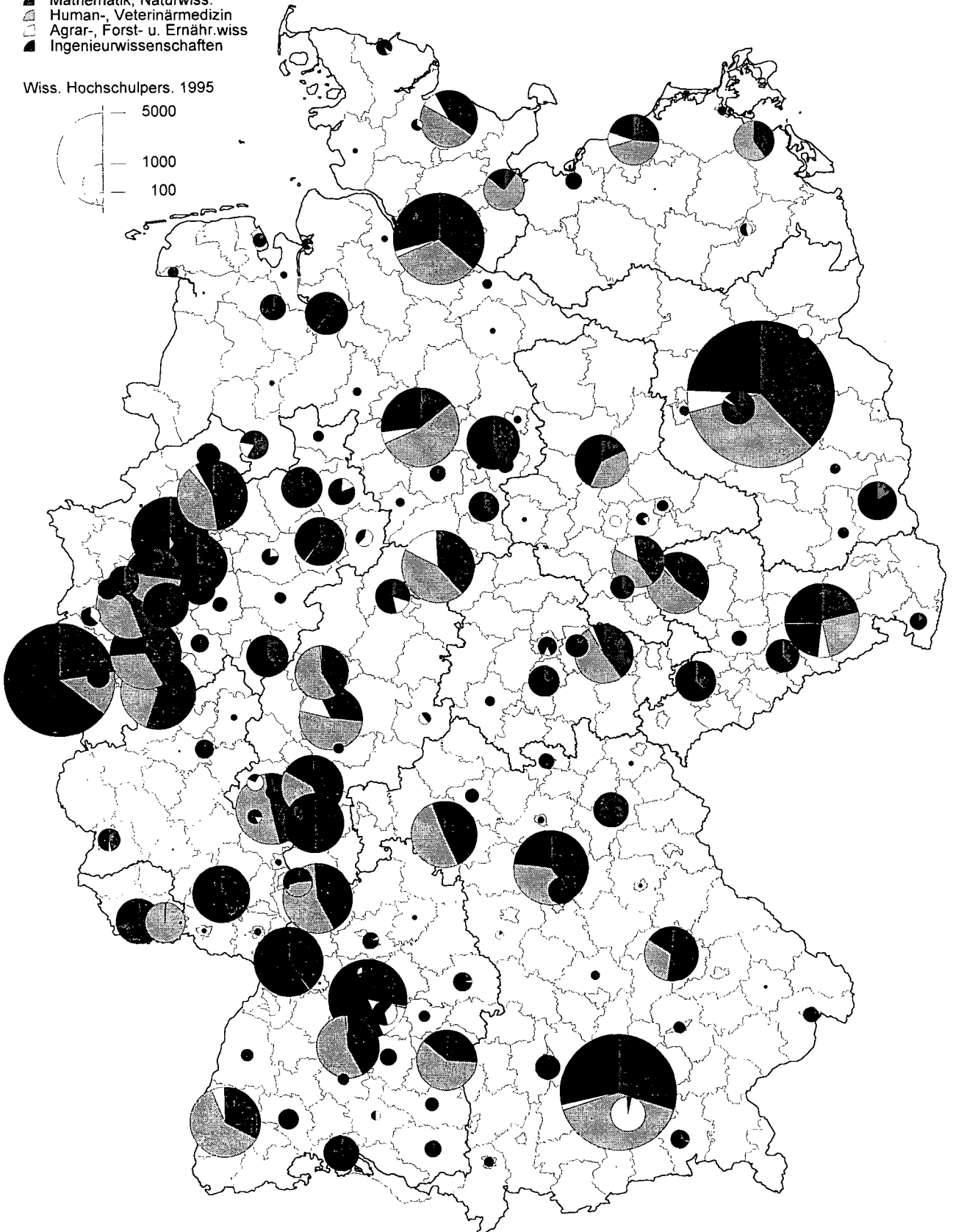
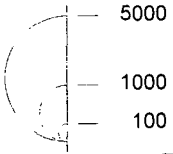
Karte 1: Wissenschaftliches Hochschulpersonal in ausgewählten Lehr- und Forschungsbereichen 1995

Kreise und kreisfreie Städte in Deutschland.

Fächergruppen

- Mathematik, Naturwiss.
- Human-, Veterinärmedizin
- Agrar-, Forst- u. Ernähr.wiss
- Ingenieurwissenschaften

Wiss. Hochschulpers. 1995



Quelle: ZEW: Mannheimer Regionenmonitor. - Berechnungen des NIW.

NIW Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

4.2 Regionale Zentren in Deutschland: FuE-Kapazitäten und Dienstleistungs-kompetenz der Wirtschaft

Die Klassifizierung der westdeutschen Räume (Raumordnungsregionen) nach verschiedenen Indikatoren, die das Innovationspotential der **Wirtschaft** charakterisieren, hat sich im Zeitablauf kaum geändert. So ist zwar das durchschnittliche Qualifikations- und Ausbildungsniveau der Beschäftigten durch die zunehmende Wissensintensivierung der Wirtschaft gestiegen, und die Dienstleistungsintensität hat auch in der Industrie zugenommen; die grundsätzliche regionale Verteilung des Innovationspotentials zwischen Agglomerationen einerseits und ländlichen Räumen andererseits blieb jedoch trotz kontinuierlicher regionalpolitischer Fördermaßnahmen nahezu unverändert. Das gleiche gilt auch für die Unterschiede zwischen den verschiedenen Verdichtungsräumen (vgl. dazu Tabellen A.1 bis A.5 für die Jahre 1980 bzw. 1996).

Industrielle innovative regionale Kompetenzen werden vor allem dort sichtbar, wo die ansässige Industrie intensiv auf Hochschulabsolventen zurückgreift, viele Naturwissenschaftler und Ingenieure beschäftigt und diese auch in Forschung und experimenteller Entwicklung einsetzt, d. h. in hohem Umfang hochwertige Dienstleistungen anbietet. So werden zur Identifizierung von Innovationspotentialen ergänzend zur **Wissenschaftlerintensität** (Tabellen A.1 und A.4) und **FuE-Intensität** (Karte 2) zusätzlich der Umfang der von der Industrie erbrachten Dienstleistungsfunktionen sowie insbesondere die **Ausbildungskapitalintensität** dieser **Dienstleistungen** (Tabellen A.2 und A.5) herangezogen.

Die **Spitzengruppe**, gekennzeichnet durch die mit Abstand höchste Dienstleistungskompetenz und das höchste FuE-Potential⁶¹ der ansässigen Industrie, besteht aus acht Regionen, wovon allein sechs in Süd- bzw. Südwestdeutschland lokalisiert sind. Es handelt sich um die Regionen Untermain, Ludwigshafen, Mannheim/Heidelberg, Stuttgart, Nürnberg/Erlangen und München sowie Hamburg und Bremen⁶². Mit leichtem Abstand zur Spitzengruppe⁶³ lassen sich zehn weitere Regionen mit hohem industriellen FuE-Potential und hoher Dienstleistungsintensität identifizieren. Auch hierbei sind der west- und süddeutsche Raum eindeutig begünstigt: Mülheim-Oberhausen, Essen, Düsseldorf, Köln, Wiesbaden, Darmstadt, Friedrichshafen, Ulm, Berlin und Dresden, das sich in diesem Sinne als das regionale „Kompetenzzentrum“ in den neuen Bundesländern erweist. Zwei Regionen fallen darüber hinaus besonders ins Auge:

⁶¹ Alle Regionen weisen eine überdurchschnittliche Dienstleistungsintensität im Verarbeitenden Gewerbe auf. Die zugehörigen Indikatoren liegen im Hinblick auf die FuE-Intensität, die Wissenschaftlerintensität und die Ausbildungskapitalintensität der Dienstleistungen in der höchsten ausgewiesenen Gruppe.

⁶² Zu den Merkmalen und Schwerpunkten der Regionen im einzelnen vgl. Abschnitt 4.3. Dabei stellt sich dann schnell heraus, inwieweit die Einordnung in die Spitzengruppe auf einzelnen Schwerpunkten (z. B. ist dies im Falle Bremens der Luftfahrzeugbau) oder auf einer relativ breiten Ausstattung mit forschungsintensiven Industrien beruht (z. B. München).

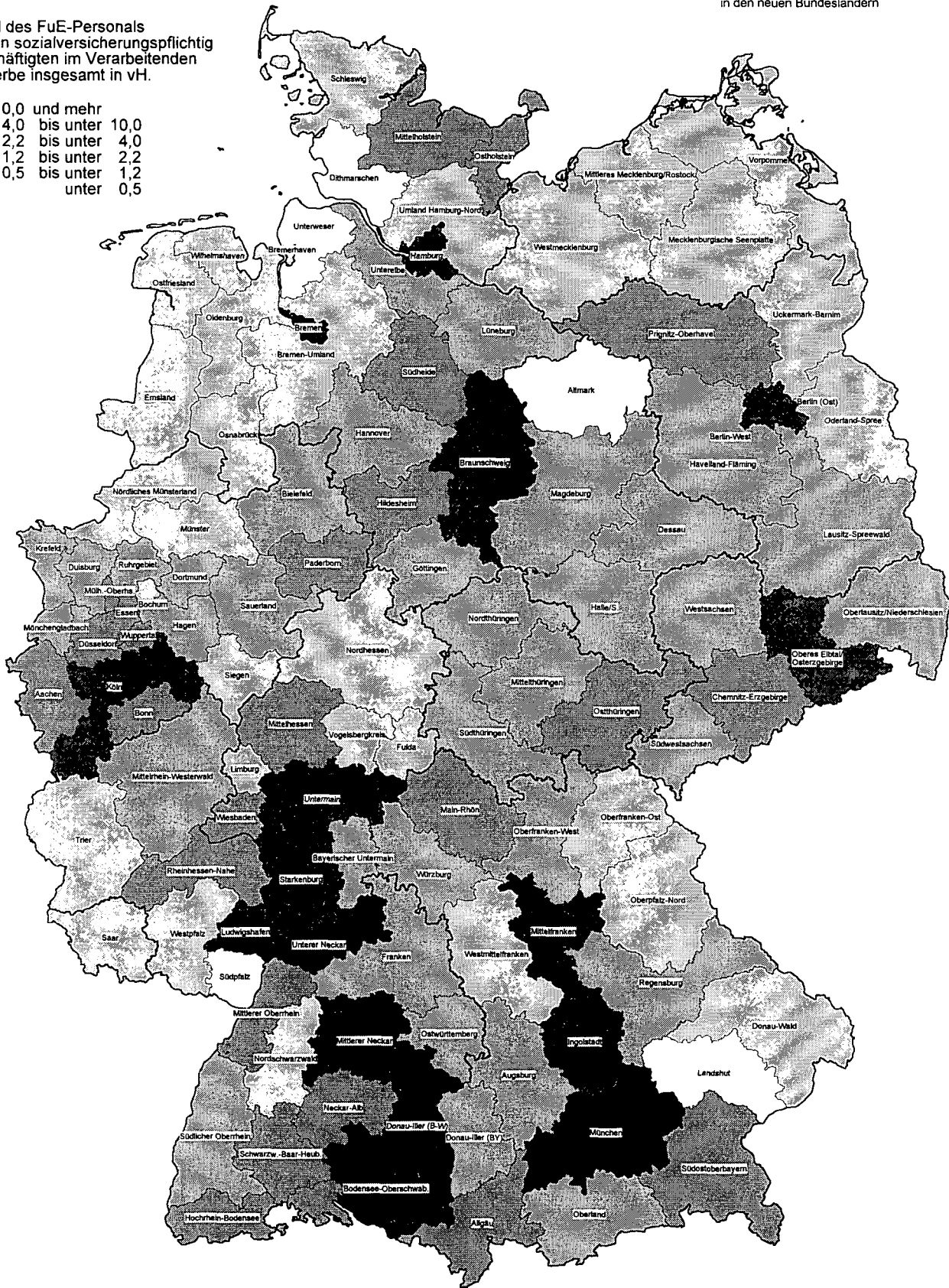
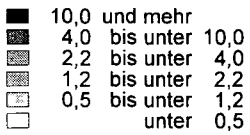
⁶³ Die Indikatoren fallen noch immer sehr hoch aus, liegen aber nicht in jedem Fall in der höchsten ausgewiesenen Klasse.

Karte 2: FuE-Intensität in Deutschland 1995

Raumordnungsregionen 1991
im früheren Bundesgebiet

Raumordnungsregionen 1996
in den neuen Bundesländern

Anteil des FuE-Personals
an den sozialversicherungspflichtig
Beschäftigten im Verarbeitenden
Gewerbe insgesamt in vH.



Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik. - Bundesanstalt für Arbeit. - Berechnungen des NIW.

NIW Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

- **Aachen** als altindustrialisierter Verdichtungsraum zeichnet sich durch ein hohes Innovationspotential außerhalb der Gewerblichen Wirtschaft aus (vgl. auch Abbildung 2), begünstigt durch die Hochschule und andere öffentliche FuE-Einrichtungen in der Region und im Umfeld entstandene unternehmensorientierte Dienstleister. Auch in der Industrie ist eine Vielzahl von technologieorientierten Unternehmen entstanden (vgl. dazu Abschnitt 4.3), die bisher jedoch noch keinen signifikanten Beitrag zur Beschäftigung leisten.
- Im Raum **Ingolstadt** hat eine deutliche Wissens- und FuE-Intensivierung stattgefunden. Bedingt durch Modernisierungs- und Umstrukturierungsanstrengungen in der dortigen Automobilindustrie sind sowohl die Ausbildungskapitalintensität der Fertigung- die hier noch immer breiten Raum einnimmt, notwendige Dienstleistungen werden weitgehend von außerhalb bezogen - als auch die FuE-Intensität herausragend gesteigert worden.

4.3 Regionale Schwerpunkte innovationsintensiver Sektoren

Forschungsintensive Industrie

Unterschiede zwischen den Regionen kommen zum einen durch den Besitz mit **forschungsintensiven Industrien** zustande. Bedingt durch Agglomerations- und Lokalisationsvorteile sind FuE-intensive Industrien insgesamt in besonderem Maße in den Verdichtungsräumen konzentriert: 53,5 vH aller sozialversicherungspflichtigen Industriebeschäftigten in den größeren Städten sind in FuE-intensiven Industrien tätig, im Vergleich zu knapp 50 vH im westdeutschen Bundesdurchschnitt (Tabelle 2 und Tabelle 3). Damit entfallen 2 Mio. von insgesamt 3,5 Mio. Arbeitsplätzen in den FuE-intensiven Industrien Westdeutschlands auf die Verdichtungsräume. Auf der Ebene einzelner **Industrien** und auch einzelner **Zentren** zeigt sich jedoch ein differenzierteres Bild:

- In den nord- und auch den meisten westdeutschen Agglomerationen sind forschungsintensive Industrien - gemessen am Durchschnitt aller 16 betrachteten Zentren - höchstens durchschnittlich, in der Regel unterdurchschnittlich vertreten.
- Das hohe Gewicht FuE-intensiver Industrien in den Zentren ist vor allem auf Spitzentechnikbereiche⁶⁴ (Luft- und Raumfahrzeugbau, Teile der Elektrotechnik und Chemie) zurückzuführen, die in besonderem Maße auf die Standortvorteile der Agglomerationen zurückgreifen, während die zur höherwertigen Technik zählenden Bereiche Maschinenbau, Feinmechanik/Optik und auch Straßenfahrzeugbau breiter im Raum verteilt sind.

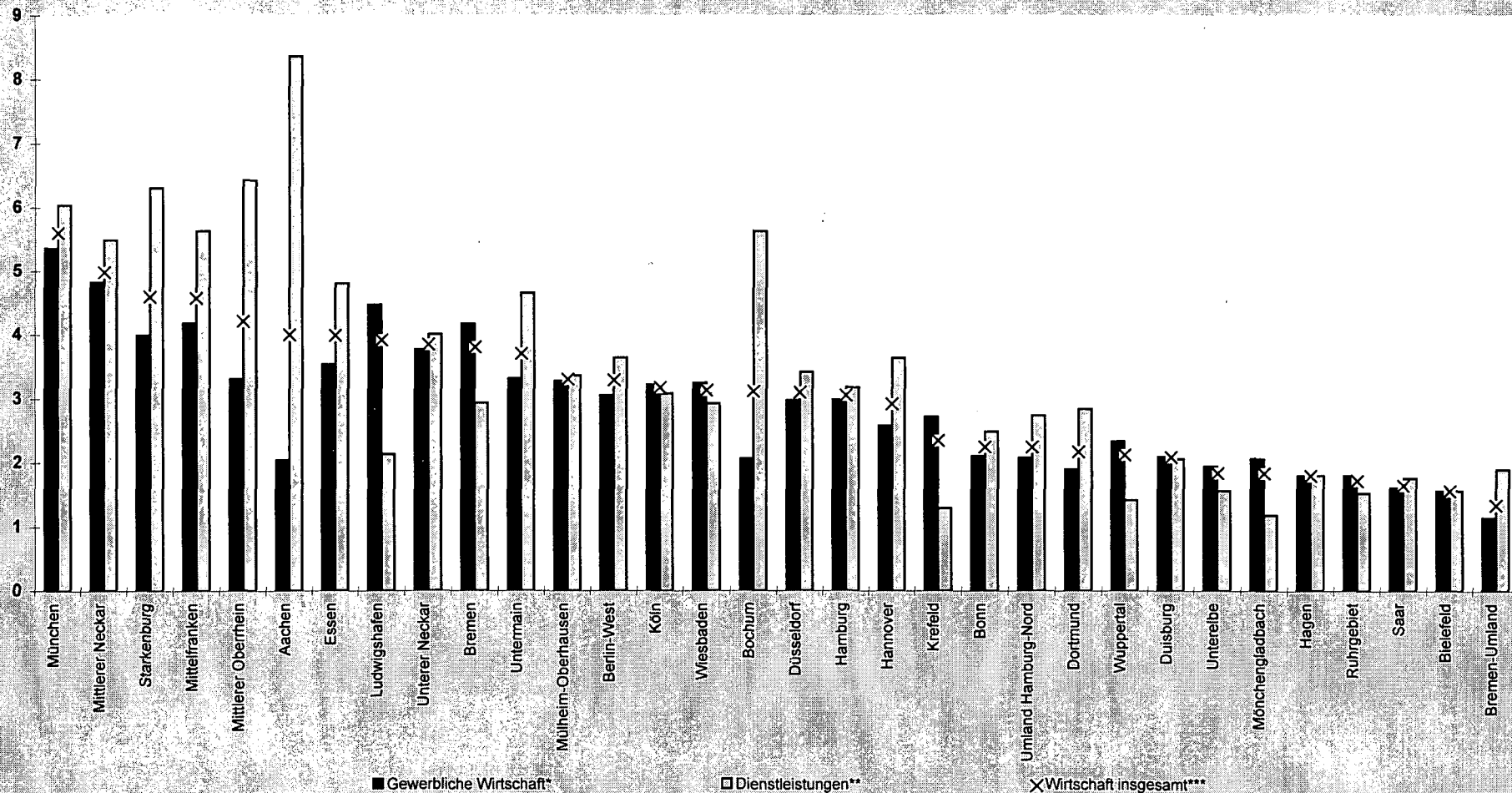
Mit Ausnahme der Region Ruhr⁶⁵ weisen alle westdeutschen Verdichtungsräume sektorale Schwerpunkte in einer oder mehreren forschungsintensiven Industrien auf (Tabelle 4):

⁶⁴ Zur Abgrenzung der „Spitzentechnik“ von der „Höherwertigen Technik“ sowie den übrigen Bereichen vgl. Gehrke, Grupp (1994).

⁶⁵ Trotz einer Vielzahl von öffentlichen Forschungseinrichtungen in der Region ist es aufgrund der überalterten Industriestruktur bisher nicht gelungen, hier quantitativ bedeutsame moderne, zukunfts-trächtige regionale Schwerpunkte zu entwickeln.

Abbildung 2: Innovationspotentiale in den Agglomerationsräumen des früheren Bundesgebietes 1996

- Anteile der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in den jeweiligen Wirtschaftszweigen in vH -



*) Produzierendes Gewerbe, Handel, Verkehr, Finanzen

**) Dienstleistungen (Haushaltsbezogene Dienstleistungen; Wissenschaft, Bildung, Gesundheitswesen; Unternehmensbezogene Dienstleistungen)

***) Unternehmen ohne Landwirtschaft

Quellen: Bundesanstalt für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 im Bundesgebiet West, Sonderauswertungen. - Berechnungen des NIW.

Tabelle 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1996

Region	Ma- schinen- bau	Straßen- fahrzeug- bau	Luft- fahrzeug- bau	Elektro- technik	Fein- mechanik, Optik	Chemie	Büroma- schinen/ EDV	FuE ins- gesamt	nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-int. Industr. insgesamt
- Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien in vH der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe -									
Hamburg	15,2	8,9	6,2	9,8	3,2	10,3	0,4	53,8	124.000
Bremen	11,1	19,1	3,8	10,1	2,0	1,7	0,1	47,9	56.000
Hannover	8,8	21,5	0,9	11,7	2,8	5,3	0,4	51,5	64.000
Bielefeld	13,2	6,6	0,0	11,2	1,3	2,6	0,2	35,2	81.000
Ruhr	12,2	9,2	0,0	11,8	2,1	8,8	0,2	44,3	159.000
Düsseldorf	13,5	7,8	0,3	9,2	2,1	13,4	0,2	46,5	131.000
Wuppertal-Hagen	15,2	4,3	0,0	12,3	1,1	4,7	0,1	37,9	96.000
Köln-Bonn	8,9	15,9	0,1	9,1	1,9	19,2	0,3	55,3	158.000
Aachen	10,8	5,4	0,0	10,2	2,2	5,3	1,5	35,4	31.000
Rhein-Main	11,3	13,6	1,7	12,6	2,8	19,7	0,8	62,5	232.000
Rhein-Neckar	14,1	9,2	0,4	11,7	2,2	29,3	0,1	67,0	146.000
Karlsruhe	10,3	13,9	0,2	22,8	3,5	7,9	0,3	58,9	71.000
Stuttgart	15,2	25,9	0,2	18,4	3,1	2,4	0,7	65,9	270.000
Nürnberg	10,1	5,4	0,0	39,0	1,9	4,6	0,2	61,1	104.000
München	6,2	19,3	6,4	22,4	4,1	5,7	3,0	67,2	152.000
Saarbrücken	11,2	20,3	0,0	5,5	1,4	2,8	0,1	41,2	45.000
Berlin-Zentrum (West)	9,0	9,2	0,0	25,6	3,0	8,6	1,2	56,7	79.000
Regionen insgesamt	12,0	12,9	1,2	14,5	2,4	9,9	0,6	53,5	2.000.000
früh. Bundesgebiet	12,4	12,9	0,8	12,7	2,8	7,3	0,6	49,6	3.526.000
nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien insgesamt									
Regionen insgesamt	448.000	483.000	44.000	543.000	90.000	371.000	21.000	2.000.000	
früh. Bundesgebiet	884.000	919.000	60.000	902.000	198.000	518.000	45.000	3.526.000	

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

Tabelle 3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1980

Region	Ma- schinen- bau	Straßen- fahrzeug- bau	Luft- fahrzeug- bau	Elektro- technik	Fein- mechanik, Optik	Chemie	Büroma- schinen/ EDV	FuE ins- gesamt	nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-int. Industr. insgesamt
- Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien in vH der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe -									
Hamburg	12,2	6,1	2,6	9,7	3,3	9,1	0,6	43,6	117.000
Bremen	11,6	10,6	4,3	10,9	1,1	1,4	0,0	40,0	51.000
Hannover	9,6	21,5	0,1	11,6	1,8	6,2	1,1	51,8	84.000
Bielefeld	13,1	4,8	0,0	7,2	1,1	2,2	0,2	28,5	69.000
Ruhr	13,3	7,3	0,0	8,6	1,4	8,3	0,2	39,1	211.000
Düsseldorf	14,4	6,0	0,2	7,1	1,3	13,1	0,5	42,7	160.000
Wuppertal-Hagen	14,0	4,2	0,1	10,5	0,9	4,1	0,1	33,9	113.000
Köln-Bonn	11,2	17,0	0,0	7,9	1,5	21,4	0,2	59,3	221.000
Aachen	9,5	4,3	0,0	9,9	2,3	8,3	0,6	34,9	37.000
Rhein-Main	12,3	13,6	0,4	13,9	2,5	16,9	1,5	61,1	305.000
Rhein-Neckar	14,0	9,2	0,5	13,2	2,1	24,7	0,1	63,8	176.000
Karlsruhe	12,0	11,0	0,2	24,0	2,7	7,0	0,4	57,2	80.000
Stuttgart	15,0	21,7	0,4	17,7	3,1	2,0	2,7	62,6	309.000
Nürnberg	11,4	4,3	0,0	38,3	1,4	3,4	2,1	60,8	136.000
München	7,2	17,2	5,9	25,4	5,0	4,1	0,3	65,1	192.000
Saarbrücken	7,8	14,0	0,0	5,4	0,6	1,6	0,0	29,3	43.000
Berlin-Zentrum (West)	8,3	6,3	0,0	31,5	2,0	5,4	1,7	55,3	115.000
Regionen insgesamt	12,2	11,0	0,8	14,3	2,1	9,2	0,8	50,3	2.418.000
früh. Bundesgebiet	12,0	11,4	0,6	12,2	2,5	6,9	0,9	46,6	3.952.000
nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien insgesamt									
Regionen insgesamt	585.000	529.000	37.000	685.000	100.000	443.000	39.000	2.418.000	
früh. Bundesgebiet	1.018.000	966.000	51.000	1.039.000	214.000	585.000	79.000	3.952.000	

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

- München ragt besonders heraus, die Region ist auf fünf der sieben FuE-intensiven Industriezweige spezialisiert: Straßenfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrzeugbau, Elektrotechnik, Feinmechanik/Optik und Büromaschinen/EDV sind hier überdurchschnittlich vertreten, wobei die Spezialisierung auf EDV, Luft- und Raumfahrzeuge sowie Feinmechanik/Optik besonders heraussticht.
- In Hamburg und Stuttgart haben jeweils drei FuE-intensive Industrien herausragendes Gewicht, in Hamburg Maschinenbau, Luft- und Raumfahrzeugbau und Feinmechanik/Optik, in Stuttgart Maschinenbau, Straßenfahrzeugbau und Elektrotechnik. In beiden Regionen ist die Spezialisierung auf den Maschinenbau herausragend hoch, Hamburg ist darüber hinaus - neben München - das zweite Oberzentrum für den Luft- und Raumfahrzeugbau in Westdeutschland, Stuttgart das führende Automobilzentrum.
- Fünf der insgesamt 17 Agglomerationsräume weisen aus regionaler Sicht eine besondere Spezialisierung auf zwei FuE-intensive Industrien auf: Bremen (Straßenfahrzeugbau, Luft- und Raumfahrzeugbau), Düsseldorf und Rhein-Neckar (jeweils Maschinenbau, Chemie), Köln-Bonn (Straßenfahrzeugbau, Chemie) und Karlsruhe (Elektrotechnik, Feinmechanik/Optik).
- In der Region Ruhr sind sämtliche FuE-intensiven Industrien höchstens durchschnittlich (Maschinenbau), in der Regel jedoch unterdurchschnittlich vertreten. Die anderen acht Verdichtungsräume weisen im Hinblick auf jeweils eine FuE-intensive Industrie einen regionalen Schwerpunkt auf. Im Hinblick auf den Straßenfahrzeugbau gilt dies für Hannover und Saarbrücken (die absolute Zahl der dort Beschäftigten ist im Vergleich zu Stuttgart gering), für Wuppertal-Hagen und Bielefeld in bezug auf den Maschinenbau sowie für Nürnberg und Berlin in bezug auf die Elektrotechnik, für den Verdichtungsraum Rhein-Main in bezug auf Chemie sowie für Aachen in bezug auf Büromaschinen/EDV.

Forschungskapazitäten und Ausbildungskapital

Eine „qualitative“ Bewertung dieser sektoralen Schwerpunkte im Hinblick auf das tatsächlich vorhandene regionale Innovationspotential erfolgt mit Hilfe der sektoralen **Wissenschaftlerintensitäten** in den einzelnen Regionen. Dabei zeigen sich zum Teil deutliche Unterschiede in den jeweiligen Faktoreinsatzstrukturen der Ballungsräume: Einmal schöpfen sie im Sinne der skizzierten funktionsräumlichen Arbeitsteilung die sektoralen Innovationspotentiale in sehr unterschiedlichem Maße aus. Zum anderen besteht z. T. durchaus auch eine hohe sektorale Konzentration von Wissen⁶⁶ in solchen Verdichtungsräumen, in denen die entsprechenden Branchen aus regionaler Sicht keinen besonderen Schwerpunkt aufweisen (Tabelle 5):

⁶⁶ Zur Beurteilung wird hier nicht nur die Wissenschaftlerintensität, sondern auch die absolute Zahl der beschäftigten Wissenschaftler berücksichtigt, um Verzerrungen durch sehr „kleine Industrien“ auszuschließen.

Tabelle 4: Sektorale Spezialisierung bei FuE-intensiven Industrien in westdeutschen Verdichtungsräumen 1996*

Spezialisiert auf...	Maschinenbau	Straßenfahrzeugbau	Luft- u. Raumfahrzeugbau	Elektrotechnik	Feinmechanik/Optik	Chemie	Büromaschinen/EDV	FuE-Intensität**
Hamburg	●		●		○			3,4
Bremen		○	○					3,3
Hannover		●						2,4
Bielefeld	○							1,4
Ruhrgebiet								1,7
Düsseldorf	○					○		2,1
Wuppertal-Hagen	●							1,7
Köln-Bonn		○				○		4,8
Aachen							○	2,5
Rhein-Main						○		6,4
Rhein-Neckar	○					●		6,5
Karlsruhe				○	●			3,0
Stuttgart	●	●		○				7,6
Nürnberg				●				4,9
München		○	●	○	●		●	14,7
Saarbrücken		●						0,7
Berlin (West)				○				5,6

*) Abgegrenzt nach dem Anteil der Beschäftigten in der jeweiligen FuE-intensiven Industrie an den Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Der Verdichtungsraum enthält - anders als in Karte 2 - auch das Umland. In Regionen mit „○“ ist ein Wirtschaftszweig überdurchschnittlich vertreten, bei „●“ ist die Spezialisierung auf die jeweilige Industrie herausragend hoch.

***) Anteil des FuE-Personals an den Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe 1995 in vH.

Quelle: SV-Wissenschaftsstatistik. – Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. – Unveröffentlichte Daten von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

- Im **EDV-Bereich** ist eine herausragende Wissenskonzentration in der Schwerpunktregion Aachen zu verzeichnen. Dort sind 440 Wissenschaftler beschäftigt, die Wissenschaftlerintensität liegt damit bei 32 vH und damit wesentlich höher als im größten westdeutschen EDV-Zentrum, der Verdichtungsregion München (10 vH). Auch in Berlin (12 vH) und vor allem in der Region Karlsruhe (26 vH) besteht eine relativ hohe Wissenskonzentration im EDV-Bereich, dort bei allerdings deutlich geringerem absoluten Gewicht.
- Im **Luft- und Raumfahrzeugbau** ist das Forschungs- und Entwicklungspotential in den Schwerpunktregionen Bremen (32 vH) und München (26 vH) mit Abstand am höchsten. Der Verdichtungsraum Hamburg beschäftigt zwar absolut mit gut 1.800 Personen die zweithöchste Zahl von Wissenschaftlern in dieser Branche, die Wissenschaftlerintensität liegt jedoch lediglich bei 13 vH. Hierin kommt die räumliche Arbeitsteilung innerhalb der sehr stark im Konzernverbund agierenden deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie zum Ausdruck: Am Standort Hamburg sind insbesondere Fertigungsbereiche konzentriert.
- Die vier **Chemiezentren** Düsseldorf, Rhein-Neckar, Köln-Bonn und Rhein-Main zeichnen sich alle durch eine zumindestens durchschnittlich hohe Wissenschaftlerintensität und ein entsprechend hohes Innovationspotential aus. Herausragend viel Wissen ist in der mit insgesamt 12.000 Beschäftigten weniger bedeutenden Region Wuppertal-Hagen mit einer Wissenschaftlerintensität von 10 vH konzentriert (Bayer-Forschungszentrum in Wuppertal-Elberfeld). Andere absolut größere Chemiestandorte wie das Ruhrgebiet oder Hamburg fallen demgegenüber deutlich ab. Hier stehen einfachere Produktionen im Vordergrund.
- Im Hinblick auf die **Elektroindustrie** weisen die Standorte München (mit 22 vH und 11.100 Personen) und Bremen (20 vH bei absolut eher geringer Bedeutung) die mit Abstand höchsten Wissenschaftlerintensitäten auf. Hier findet sich also eine ähnliche Konstellation wie im Luft- und Raumfahrzeugbau. Dies läßt auf Wissensverbünde (spill overs) schließen (z. B. MSR-Technik, Nachrichtentechnik für den Luft- und Raumfahrzeugbau). Insbesondere in München sind in hohem Maße Spitzentechnikbereiche angesiedelt und rund 80 vH der Beschäftigten erfüllen Dienstleistungsfunktionen. In den anderen regionalen Schwerpunkten der westdeutschen Elektroindustrie ist der intrasektorale Strukturwandel noch nicht so weit fortgeschritten. Über ein vergleichsweise hohes Innovationspotential verfügen darüber hinaus die „großen“ Standorte Stuttgart und Nürnberg (15 vH), West-Berlin und auch Karlsruhe (12 vH) fallen nochmals ab.
- In Bezug auf den **Straßenfahrzeugbau** spielen Forschung und Entwicklung sowie andere hochwertige Dienstleistungsfunktionen an den Standorten Stuttgart und München eine herausragende Rolle (mit Wissenschaftlerintensitäten zwischen 7 und 8 vH). Auch an den anderen „großen“ Standorten Rhein-Main und Köln-Bonn sind überdurchschnittlich viele Wissenschaftler beschäftigt. Demgegenüber fallen Hannover (3,4 vH) und Saarbrücken (1,8 vH) deutlich ab. An beiden Standorten sind noch rund zwei Drittel der Beschäftigten mit Fertigungstätigkeiten beschäftigt, an den anderen großen Automobilstandorten sind es deutlich weniger als 60 vH, im Verdichtungsraum München weniger als 50 vH.

Tabelle 5: Wissenschaftlerintensität* in forschungsintensiven Industrien in westdeutschen Verdichtungsräumen in vH**

Wissenschaftlerintensität im... in...	Maschinenbau	Straßenfahrzeugbau	Luft- u. Raumfahrzeugbau	Elektrotechnik	Feinmechanik/Optik	Chemie	Büromaschinen/EDV
Hamburg	8,3	1,0	12,9	12,5	3,3	5,5	3,8
Bremen	6,3	3,0	32,2	19,4	1,0	4,5	13,9
Hannover	6,5	3,4	3,1	8,0	2,3	4,2	9,8
Bielefeld	4,6	0,9	0,0	6,8	1,6	3,1	1,9
Ruhrgebiet	8,5	0,8	5,3	6,1	1,4	6,0	8,0
Düsseldorf	7,8	2,5	2,6	8,7	2,0	8,5	4,4
Wuppertal-Hagen	5,0	1,4	0,0	4,9	0,6	10,0	5,6
Köln-Bonn	8,4	6,0	1,8	7,6	5,2	8,1	6,9
Aachen	5,5	1,0	0,0	6,3	1,5	3,1	32,3
Rhein-Main	9,2	6,2	6,0	11,6	5,2	7,0	5,0
Rhein-Neckar	6,0	3,0	3,8	14,7	2,6	8,4	4,5
Karlsruhe	5,4	5,0	1,7	11,7	3,6	4,3	26,3
Stuttgart	8,1	8,3	13,6	15,6	3,7	3,4	9,6
Nürnberg	6,0	2,2	0,0	14,7	0,9	2,5	4,7
München	9,9	6,8	26,8	21,8	6,1	6,4	10,3
Saarbrücken	4,7	1,8	0,0	4,9	1,3	4,4	6,8
Berlin (West)	7,7	1,8	2,9	12,3	2,5	5,9	11,8
Verdichtungs- räume insg.	7,3	4,7	17,7	12,2	3,3	7,0	10,2

*) Anteil der Wissenschaftler an den Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt.

**) Der Verdichtungsraum enthält - anders als in Karte 2 - auch das Umland.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Daten von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Gerade beim Automobilbau macht sich jedoch eine gewisse Schwäche der Regionalabgrenzung bemerkbar, denn ein starker Schwerpunkt dieser Branche ist auf den Raum Wolfsburg/Braunschweig konzentriert, der jedoch nicht als „Verdichtungsraum“ gezählt wird.

- Das herausragend hohe regionale Innovationspotential im Raum München⁶⁷ manifestiert sich nicht nur an den dort überdurchschnittlich vertretenen bzw. zahlenmäßig gewichtigsten Branchen, sondern gilt auch für aus regionaler Sicht eher „kleinere“ Industrien wie den **Maschinenbau** (Wissenschaftlerintensität von 10 vH bei 1.400 Personen). Die gleiche absolute Anzahl von Wissenschaftlern ist auch im Raum Bielefeld tätig, allerdings bei einer mehr als doppelt so hohen Gesamtbeschäftigung. Entsprechend bildet Bielefeld gemessen an der Wissenschaftlerintensität das Schlußlicht der Hierarchie im Maschinenbau. Auch die Schwerpunktregionen Wuppertal-Hagen und Rhein-Neckar sind stärker auf Fertigungsbereiche konzentriert. Vergleichsweise günstig steht das Ruhrgebiet da (8,5 vH).
- Das Innovationspotential der **feinmechanischen und optischen Industrie** Westdeutschlands ist vor allem in den „großen“ Regionen konzentriert. An der Spitze liegt wiederum München mit einer Wissenschaftlerintensität von 6 vH. Von den kleineren Regionen zeichnen sich die Verdichtungsräume Köln-Bonn und Karlsruhe durch eine überdurchschnittlich hohe Wissenschaftlerintensität aus.

Struktur und Rangfolge der sektoralen Schwerpunkte in Westdeutschland erweisen sich im Zeitablauf als ausgesprochen **robust** (vgl. Tabellen 2 und 3). Nennenswerte Abweichungen resultieren lediglich aus dem massiven Umstrukturierungs- und Schrumpfungsprozeß der deutschen EDV- und vor allem Büromaschinenindustrie im Verlauf der 80er Jahre⁶⁸. Von diesem Strukturwandel negativ betroffen waren insbesondere die Regionen Stuttgart und Nürnberg, die im Jahr 1980 noch wichtige Schwerpunkte dieser Industrien bildeten, wohingegen München und Aachen, die aktuellen Zentren der am Standort Deutschland nurmehr vergleichsweise „kleinen“ Branche, damals noch keine Spezialisierungsvorteile aufgewiesen haben.

Innovationsorientierte Dienstleistungen

Der Vergleich der Beschäftigungsdaten für 1980 und 1996 dokumentiert eindrucksvoll den fortschreitenden **Strukturwandel**

- zugunsten der Dienstleistungsbereiche einerseits (das Gewicht des Verarbeitenden Gewerbes innerhalb der Gewerblichen Wirtschaft ist zurückgegangen, vgl. Tabellen 6 und 7) und
- innerhalb der Industrie zugunsten der FuE-intensiven Industrien andererseits.

⁶⁷ Die FuE-Intensität im Verarbeitenden Gewerbe ist mit 14,7 vH gut doppelt so hoch wie in Stuttgart, dem Verdichtungsraum mit der zweithöchsten FuE-Intensität (vgl. Tabelle 4).

⁶⁸ Hier waren in Westdeutschland im Jahr 1980 mit rund 80.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten noch annähernd doppelt so viele Personen tätig wie 1996 (45.000). Vgl. Tabellen 2 und 3.

Tabelle 6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1996

Region	Ma- schinen- bau	Straßen- fahrzeug- bau	Luft- fahrzeug- bau	Elektro- technik	Fein- mechanik, Optik	Chemie	Büroma- schinen/ EDV	FuE ins- gesamt	nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-int. Industr. insgesamt
- Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien in vH der Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft* -									
Hamburg	3,6	2,1	1,5	2,3	0,7	2,4	0,1	12,6	124.000
Bremen	3,3	5,8	1,2	3,1	0,6	0,5	0,0	14,4	56.000
Hannover	2,4	5,9	0,2	3,2	0,8	1,5	0,1	14,1	64.000
Bielefeld	5,8	2,9	0,0	4,9	0,6	1,1	0,1	15,4	81.000
Ruhr	3,4	2,6	0,0	3,3	0,6	2,4	0,1	12,3	159.000
Düsseldorf	4,4	2,5	0,1	3,0	0,7	4,3	0,1	15,1	131.000
Wuppertal-Hagen	7,5	2,2	0,0	6,1	0,6	2,4	0,1	18,8	96.000
Köln-Bonn	2,7	4,9	0,0	2,8	0,6	5,9	0,1	17,0	158.000
Aachen	3,6	1,8	0,0	3,4	0,7	1,8	0,5	11,7	31.000
Rhein-Main	3,3	4,0	0,5	3,7	0,8	5,8	0,2	18,2	232.000
Rhein-Neckar	5,5	3,6	0,2	4,6	0,9	11,5	0,0	26,4	146.000
Karlsruhe	3,8	5,1	0,1	8,4	1,3	2,9	0,1	21,8	71.000
Stuttgart	6,6	11,3	0,1	8,0	1,3	1,0	0,3	28,8	270.000
Nürnberg	3,7	2,0	0,0	14,3	0,7	1,7	0,1	22,4	104.000
München	1,6	4,9	1,6	5,7	1,0	1,4	0,8	17,0	152.000
Saarbrücken	3,9	7,1	0,0	1,9	0,5	1,0	0,0	14,4	45.000
Berlin-Zentrum (West)	1,8	1,8	0,0	5,2	0,6	1,7	0,2	11,4	79.000
Regionen insgesamt	3,8	4,1	0,4	4,7	0,8	3,2	0,2	17,1	2.000.000
früh. Bundesgebiet	4,4	4,6	0,3	4,5	1,0	2,6	0,2	17,5	3.526.000
nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien insgesamt									
Regionen insgesamt	448.000	483.000	44.000	543.000	90.000	371.000	21.000	2.000.000	
früh. Bundesgebiet	884.000	919.000	60.000	902.000	198.000	518.000	45.000	3.526.000	

*) Ohne Landwirtschaft und Staat.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

Tabelle 7: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien im früheren Bundesgebiet 1980

Region	Ma- schinen- bau	Straßen- fahrzeug- bau	Luft- fahrzeug- bau	Elektro- technik	Fein- mechanik, Optik	Chemie	Büroma- schinen/ EDV	FuE ins- gesamt	nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-int. Industr. insgesamt
- Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien in vH der Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft* -									
Hamburg	3,4	1,7	0,7	2,7	0,9	2,6	0,2	12,3	117.000
Bremen	4,0	3,7	1,5	3,8	0,4	0,5	0,0	13,9	51.000
Hannover	3,6	8,0	0,0	4,3	0,7	2,3	0,4	19,3	84.000
Bielefeld	6,8	2,5	0,0	3,7	0,6	1,1	0,1	14,8	69.000
Ruhr	4,9	2,7	0,0	3,2	0,5	3,1	0,1	14,4	211.000
Düsseldorf	6,5	2,7	0,1	3,2	0,6	5,9	0,2	19,2	160.000
Wuppertal-Hagen	8,2	2,5	0,0	6,2	0,5	2,4	0,1	19,9	113.000
Köln-Bonn	4,8	7,2	0,0	3,4	0,7	9,1	0,1	25,2	221.000
Aachen	3,9	1,8	0,0	4,1	0,9	3,4	0,2	14,3	37.000
Rhein-Main	5,1	5,6	0,2	5,8	1,1	7,0	0,6	25,3	305.000
Rhein-Neckar	7,1	4,6	0,2	6,6	1,1	12,5	0,0	32,1	176.000
Karlsruhe	5,6	5,1	0,1	11,1	1,2	3,3	0,2	26,5	80.000
Stuttgart	8,1	11,7	0,2	9,6	1,7	1,1	1,4	33,9	309.000
Nürnberg	5,6	2,1	0,0	18,9	0,7	1,7	1,0	30,0	136.000
München	2,6	6,2	2,1	9,1	1,8	1,5	0,1	23,4	192.000
Saarbrücken	3,4	6,2	0,0	2,4	0,3	0,7	0,0	13,0	43.000
Berlin-Zentrum (West)	2,7	2,1	0,0	10,3	0,7	1,8	0,6	18,1	115.000
Regionen insgesamt	5,1	4,6	0,3	6,0	0,9	3,9	0,3	21,2	2.418.000
früh. Bundesgebiet	5,4	5,1	0,3	5,5	1,1	3,1	0,4	20,8	3.952.000
nachrichtlich: Beschäftigte in FuE-intensiven Industrien insgesamt									
Regionen insgesamt	585.000	529.000	37.000	685.000	100.000	443.000	39.000	2.418.000	
früh. Bundesgebiet	1.018.000	966.000	51.000	1.039.000	214.000	585.000	79.000	3.952.000	

*) Ohne Landwirtschaft und Staat.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

Darin kommt die zunehmende Wissensintensivierung der Wirtschaft zum Ausdruck. Trotz der insgesamt noch großen Bedeutung FuE-intensiver Industrien für Innovationsdynamik, Wachstum und Beschäftigung - bspw. auch als Nachfrager von und Zulieferer für Dienstleistungen - verliert die Industrie insgesamt im Zuge des Strukturwandels innerhalb der Gesamtwirtschaft kontinuierlich weiter an Gewicht: Dienstleistungen sind mehr und mehr auf dem Vormarsch. Als ein Hoffnungsträger für vor allem hochqualifizierte zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten gelten insbesondere die sog. innovationsorientierten Dienstleistungen. Hierzu gehören die Bereiche Rechts-, Wirtschafts- und Technische Beratung, Wirtschaftswerbung, übrige unternehmensorientierte Dienstleistungen, Bildung, Medien und Verlagswesen. In den westdeutschen Agglomerationsräumen waren in diesen Bereichen im Jahr 1996 bereits gut 1,5 Mio. sozialversicherungspflichtig Beschäftigte tätig (im Vergleich dazu in FuE-intensiven Industrien rund 2 Mio. Beschäftigte). 1980 waren es erst gut 940 Tsd. (vgl. Tabellen 8 und 9).

Das relativ höchste Gewicht (bezogen auf die Gewerbliche Wirtschaft insgesamt) kommt innovationsorientierten Dienstleistungen im Raum München zu (19 vH). Auf den Plätzen 2 und 3 liegen West-Berlin und Hamburg (vgl. Tabelle 8). Mit einigem Abstand folgen Karlsruhe, Hannover, Köln-Bonn, Aachen und Rhein-Main mit noch immer überdurchschnittlich hohem Gewicht an innovationsorientierten Dienstleistungsarbeitsplätzen. Nürnberg liegt im Durchschnitt. Nur unterdurchschnittlich attraktiv für innovationsorientierte Dienstleistungsunternehmen sind die Agglomerationszentren Stuttgart, Rhein-Neckar, Bremen, Ruhr, Düsseldorf und Saarbrücken. Ganz am Ende mit Anteilen von deutlich unter 10 vH der insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft Beschäftigten rangieren Bielefeld und Wuppertal-Hagen. An dieser Struktur zeigt sich - viel deutlicher als beim Besatz mit FuE-intensiven Industrien, der die industriellen Innovationspotentiale bestimmt - der Einfluß von Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf die Entwicklung im innovativen Dienstleistungsbereich (z. B. durch die Bereitstellung von „Gründerpotential“), denn Karlsruhe, Aachen, West-Berlin und Hannover als wichtigste Standorte öffentlicher Lehre und Forschung sind hier weiter vorn zu finden als in bezug auf die Industrie.

- Im Bereich **Technische Planung und Beratung** liegt München wieder deutlich an der Spitze. Auch Aachen ist sehr gut vertreten. Dies dürfte auf Spin Offs zurückzuführen sein (siehe Abschnitt 4.4). Ein ähnlicher Zusammenhang ist auch - weniger ausgeprägt - für Karlsruhe, Rhein-Neckar und Hannover zu vermuten. Aber es geht auch anders: An zweiter Position hinter München folgt bereits der Raum Nürnberg; dort ist der Bildungsbereich nur vergleichsweise schwach präsent.
- **Rechts- und Wirtschaftsberatung** ist besonders stark in der Region Rhein-Main konzentriert, darüber hinaus in Hamburg, München, West-Berlin, Düsseldorf und Köln-Bonn überdurchschnittlich präsent. Regionale Schwerpunkte für **Wirtschaftswerbung** liegen in Hamburg, Düsseldorf und Rhein-Main, weniger ausgeprägt auch in München. Auf übrige innovationsorientierte Dienstleistungen - hier kommen vergleichsweise mehr geringer qualifizierte Personen zum Einsatz - sind vor allem Nürnberg und West-Berlin, darüber hinaus Hamburg, Saarbrücken, Köln-Bonn und Rhein-Main spezialisiert.

Tabelle 8: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen im früheren Bundesgebiet 1996

Region	Rechts- und Wirtschaftsberatung	Technische Beratung	Wirtschaftswerbung	Übrige Dienstleister	Bildung	Medien	Verlagswesen	innovationsorientierte Dienstleister	nachrichtlich: Beschäftigte in innovationsorient. Dienstleistungsbranchen insgesamt
- Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen in vH der Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft* -									
Hamburg	3,1	1,6	1,0	2,2	4,2	1,4	1,5	15,2	149.000
Bremen	2,5	1,5	0,3	1,7	4,3	0,6	0,6	11,5	45.000
Hannover	2,5	2,3	0,4	1,9	5,7	0,8	0,9	14,5	65.000
Bielefeld	1,9	1,0	0,4	1,0	3,0	0,5	0,9	8,8	46.000
Ruhr	2,3	2,0	0,2	1,6	4,0	0,7	0,6	11,4	147.000
Düsseldorf	3,1	1,8	0,8	1,4	2,9	0,4	0,6	11,2	97.000
Wuppertal-Hagen	1,8	1,0	0,3	1,4	2,7	0,3	0,5	8,0	41.000
Köln-Bonn	2,9	2,1	0,5	2,1	4,2	1,6	0,9	14,3	133.000
Aachen	1,9	3,2	0,3	1,2	6,7	0,4	0,4	14,0	37.000
Rhein-Main	3,8	2,5	0,8	2,0	3,0	0,6	0,9	13,7	174.000
Rhein-Neckar	2,1	2,5	0,2	1,5	4,6	0,4	0,8	12,1	67.000
Karlsruhe	2,6	2,4	0,4	1,7	5,5	1,2	0,8	14,6	48.000
Stuttgart	2,8	2,4	0,5	1,6	3,0	0,5	1,1	12,0	112.000
Nürnberg	2,7	3,4	0,4	2,8	2,7	0,4	0,7	13,1	61.000
München	3,1	5,0	0,6	1,6	5,1	1,9	1,8	19,0	171.000
Saarbrücken	2,0	1,9	0,2	2,0	3,5	0,8	0,1	10,5	33.000
Berlin-Zentrum (West)	3,0	2,8	0,4	2,7	5,6	1,4	0,8	16,8	117.000
Regionen insgesamt	2,8	2,4	0,5	1,8	4,0	0,9	0,9	13,2	1.542.000
früh. Bundesgebiet	2,4	2,0	0,4	1,5	3,9	0,7	0,7	11,5	2.307.000
nachrichtlich: Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen insgesamt									
Regionen insgesamt	323.000	275.000	60.000	213.000	463.000	102.000	106.000	1.542.000	
früh. Bundesgebiet	476.000	394.000	77.000	294.000	780.000	135.000	150.000	2.307.000	

*) Ohne Landwirtschaft und Staat.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

Tabelle 9: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen im früheren Bundesgebiet 1980

Region	Rechts- und Wirtschaftsberatung	Technische Beratung	Wirtschaftswerbung	Übrige Dienstleister	Bildung	Medien	Verlagswesen	innovationsorientierte Dienstleister	nachrichtlich: Beschäftigte in innovationsorient. Dienstleistungsbranchen insgesamt
- Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen in vH der Beschäftigten in der Gewerblichen Wirtschaft* -									
Hamburg	1,6	1,1	0,5	1,3	2,8	1,0	1,6	9,7	93.000
Bremen	1,3	0,8	0,2	0,9	3,4	0,5	0,6	7,7	28.000
Hannover	1,6	1,1	0,2	0,8	4,5	0,5	0,8	9,5	41.000
Bielefeld	0,9	0,7	0,3	0,3	2,4	0,3	1,0	6,0	28.000
Ruhr	1,1	1,3	0,1	0,6	3,1	0,3	0,6	7,1	104.000
Düsseldorf	1,5	1,5	0,4	0,8	2,3	0,3	0,6	7,3	61.000
Wuppertal-Hagen	0,8	0,6	0,1	0,5	1,9	0,2	0,5	4,7	26.000
Köln-Bonn	1,5	1,5	0,2	0,8	3,7	1,1	1,0	9,9	86.000
Aachen	0,9	1,2	0,1	0,3	5,4	0,3	0,4	8,5	22.000
Rhein-Main	1,3	1,6	0,5	1,0	2,5	0,6	0,9	8,4	101.000
Rhein-Neckar	0,9	1,1	0,1	0,4	3,5	0,3	0,8	7,2	39.000
Karlsruhe	1,1	1,2	0,2	0,5	4,9	1,0	0,6	9,6	29.000
Stuttgart	1,0	1,6	0,3	0,6	2,4	0,4	0,8	7,1	65.000
Nürnberg	1,3	1,9	0,2	0,8	1,8	0,3	0,6	6,9	31.000
München	1,6	1,8	0,3	0,8	4,0	1,5	1,7	11,7	96.000
Saarbrücken	0,9	1,0	0,1	0,3	2,6	0,6	0,1	5,7	19.000
Berlin-Zentrum (West)	1,2	0,9	0,2	1,3	5,2	1,4	1,0	11,1	71.000
Regionen insgesamt	1,2	1,3	0,3	0,8	3,2	0,6	0,9	8,2	941.000
früh. Bundesgebiet	1,1	1,1	0,2	0,6	3,1	0,5	0,7	7,3	1.386.000
nachrichtlich: Beschäftigte in innovationsorientierten Dienstleistungsbranchen insgesamt									
Regionen insgesamt	142.000	150.000	31.000	87.000	360.000	73.000	98.000	941.000	
früh. Bundesgebiet	213.000	205.000	37.000	110.000	590.000	96.000	135.000	1.386.000	

*) Ohne Landwirtschaft und Staat.

Quelle: Statistisches Bundesamt: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Berechnungen von Bade (Universität Dortmund). - Berechnungen des NIW.

- Die bedeutendsten **Medienstandorte** sind München, Köln-Bonn (nicht erst seit einigen Jahren, bereits 1980 war dieser Bereich hier überdurchschnittlich vertreten), Hamburg, Berlin und Karlsruhe. Das **Verlagswesen** ist besonders in den Regionen München, Hamburg und - aber bereits weniger ausgeprägt - Stuttgart konzentriert. Alle anderen Agglomerationsräume fallen in diesem Bereich deutlich ab. Am Medienbereich zeigt sich recht deutlich, wie an bestimmten Nahtstellen Dienstleistungen und Industrie immer stärker zusammenwachsen (vgl. Abschnitt 4.5 zu Multimedia).

In der Region München sind alle einzelnen Sparten mit Ausnahme des Bereichs der übrigen unternehmensorientierten Dienstleistungen überdurchschnittlich vertreten. Dies unterstreicht die herausragende Stellung der Region als bedeutendstes Innovationszentrum Westdeutschlands. Sowohl innovationsorientierte Dienstleister als auch FuE-intensive Industrien sind hier in besonderem Umfang vertreten.

Tendenziell gilt: Die dominierenden Innovationszentren Westdeutschlands zeichnen sich durch einen hohen Wissenschaftlereinsatz im gewerblichen Bereich (ohne innovationsorientierte Dienstleistungen) **und** im Dienstleistungssektor aus (vgl. Abbildung 2). Eine innovative Industriestruktur hat das Entstehen eines innovationsorientierten Dienstleistungssektors begünstigt. Dienstleistungen und Industrie wachsen immer dichter zusammen.

4.4. Gründungen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen

Neugründungen von Unternehmen sind ein Indikator für Innovationen und Potential für den technologischen Strukturwandel, denn Neugründungen können sich in der Regel nur mit Innovationen am Markt durchsetzen. Die Gründungen technologieintensiver neuer Unternehmen sind von der Bereitschaft und Fähigkeit von Hochqualifizierten abhängig, das Risiko der Selbständigkeit einzugehen. Existenzgründungen sind wie Filialgründungen bestehender Unternehmen höchst standortabhängig. Während bei Filialgründungen meist eine detaillierte Standortauswahl erfolgt, sind Existenzgründungen in der Regel vom Wohnsitz der gründenden Personen abhängig. Die Darstellung der regionalen Muster der Gründungen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen sagt mithin auch etwas über die Standortfaktoren aus, die die Anreize erhöhen, Tochtergesellschaften dort zu gründen oder sich selbständig zu machen.

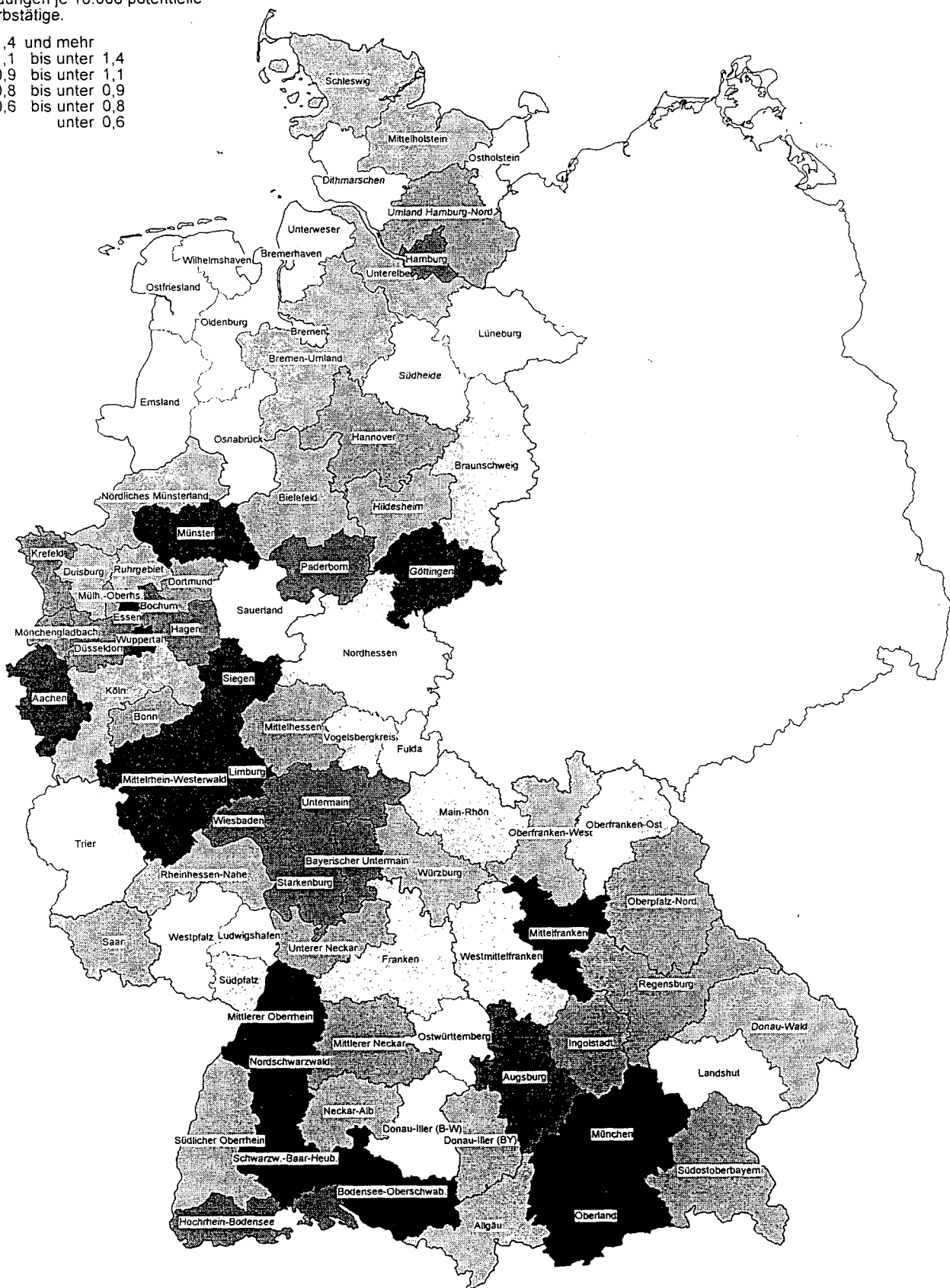
Zur Darstellung (Karten 3 bis 5) der regionalen Verteilung der originären Gründungen wird nicht die absolute Anzahl der Gründungen sondern die „Gründungsquoten“ (Gründungen je 10.000 Erwerbspersonen) verwendet, da die Kreise der Bundesrepublik unterschiedlich groß sind. Damit geht zwar ein Teil der Information über die regionale Schwerpunktbildung bei Unternehmensgründungen verloren; das Bild spiegelt die regionalen Gründungspotentiale und die „Gründungsneigung“ in den Regionen jedoch besser wider. Bei den Gründungsquoten in den FuE-intensiven Industrien weisen die Ballungsräume Rhein-Ruhr, Erlangen-Nürnberg und München überdurchschnittliche Werte aus. Überraschend sind auch einige weniger verdichtete Regionen dabei, wie Paderborn; Limburg und der Schwarzwald. Es zeigen sich dabei geringe, aber aufschlußreiche regionale Unterschiede zwischen den Wirtschaftszweigen der Spitzen- und Höherwertigen Technik.

Karte 3: Gründungsquoten in Industrien der Spitzentechnik im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996

Raumordnungsregionen 1991 in den alten Bundesländern.

Gründungen je 10.000 potentielle Erwerbstätige.

- 1,4 und mehr
- 1,1 bis unter 1,4
- 0,9 bis unter 1,1
- 0,8 bis unter 0,9
- 0,6 bis unter 0,8
- unter 0,6



Quelle: ZEW: Mannheimer Gründungspanel. - Berechnungen des NIW.

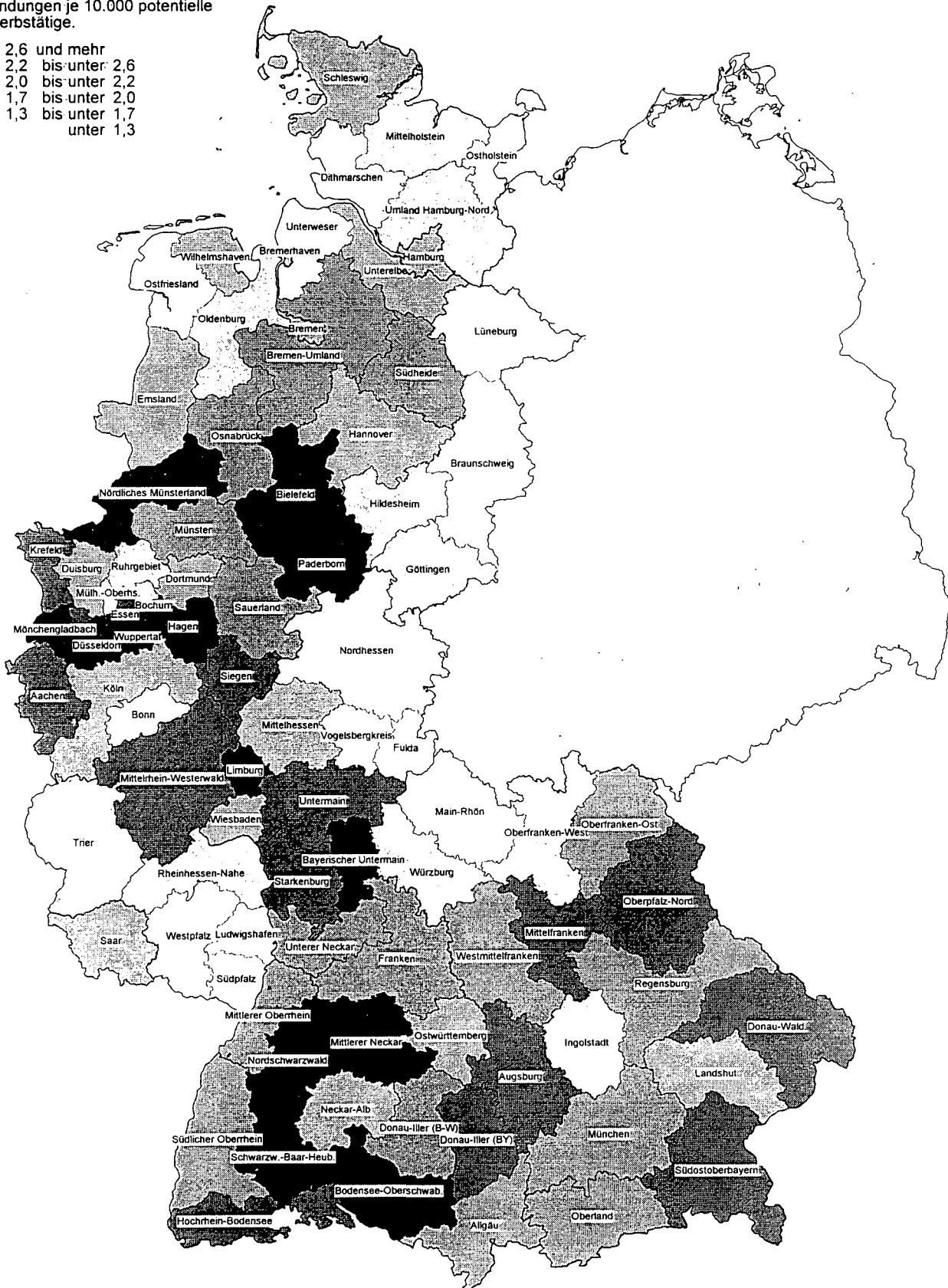
NIW Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

Karte 4: Gründungsquoten in Industrien der Höherwertigen Technik im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996

Raumordnungsregionen 1991 in den alten Bundesländern.

Gründungen je 10.000 potentielle Erwerbstätige.

- 2,6 und mehr
- 2,2 bis unter 2,6
- 2,0 bis unter 2,2
- 1,7 bis unter 2,0
- 1,3 bis unter 1,7
- unter 1,3



Quelle: ZEW: Mannheimer Gründungspanel. - Berechnungen des NIW.

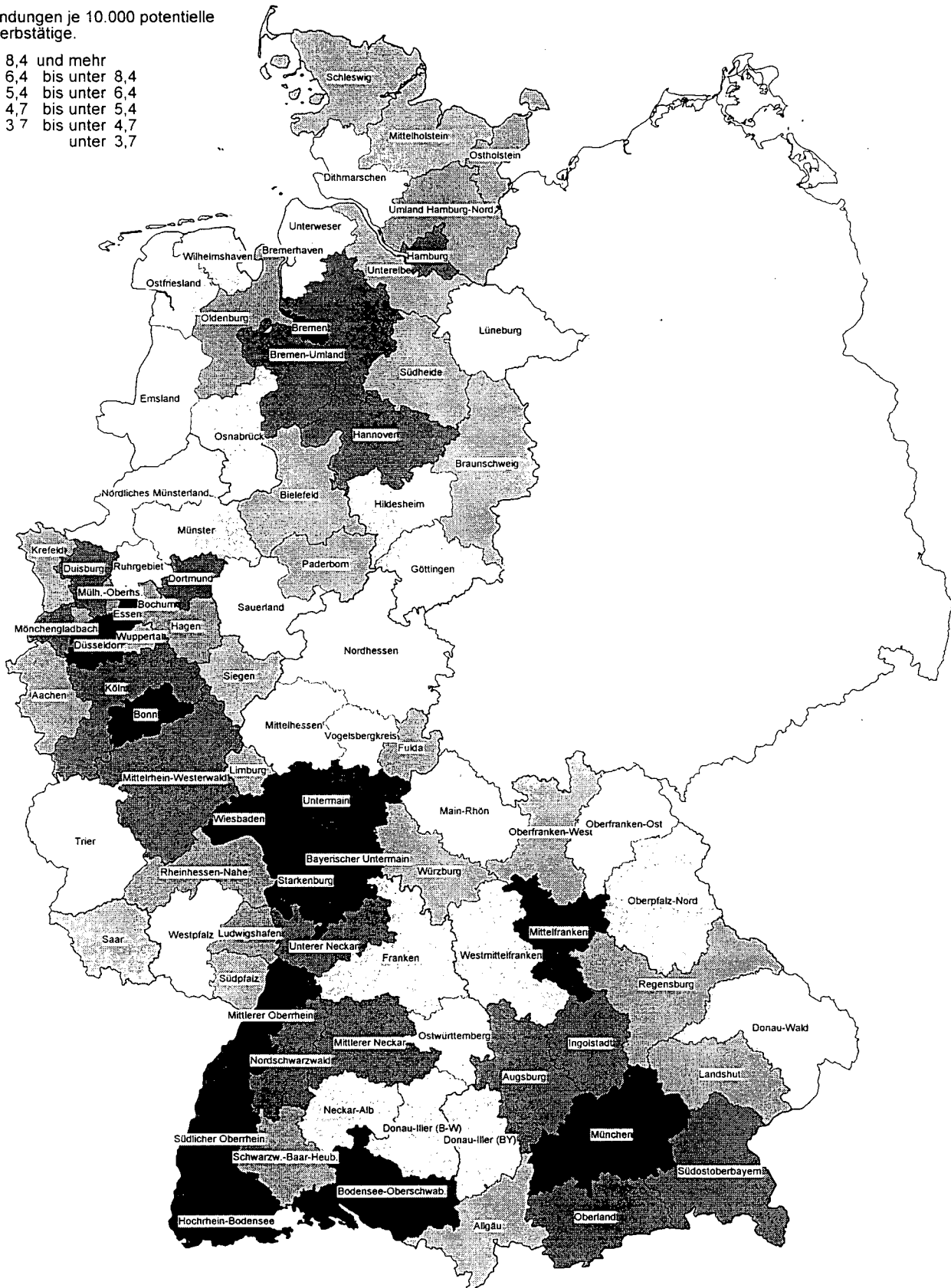
NIW Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

Karte 5: Gründungsquoten im technologieintensiven Dienstleistungsgewerbe im früheren Bundesgebiet 1989 bis 1996

Raumordnungsregionen 1991 in den alten Bundesländern.

Gründungen je 10.000 potentielle Erwerbstätige.

- 8,4 und mehr
- 6,4 bis unter 8,4
- 5,4 bis unter 6,4
- 4,7 bis unter 5,4
- 3,7 bis unter 4,7
- unter 3,7



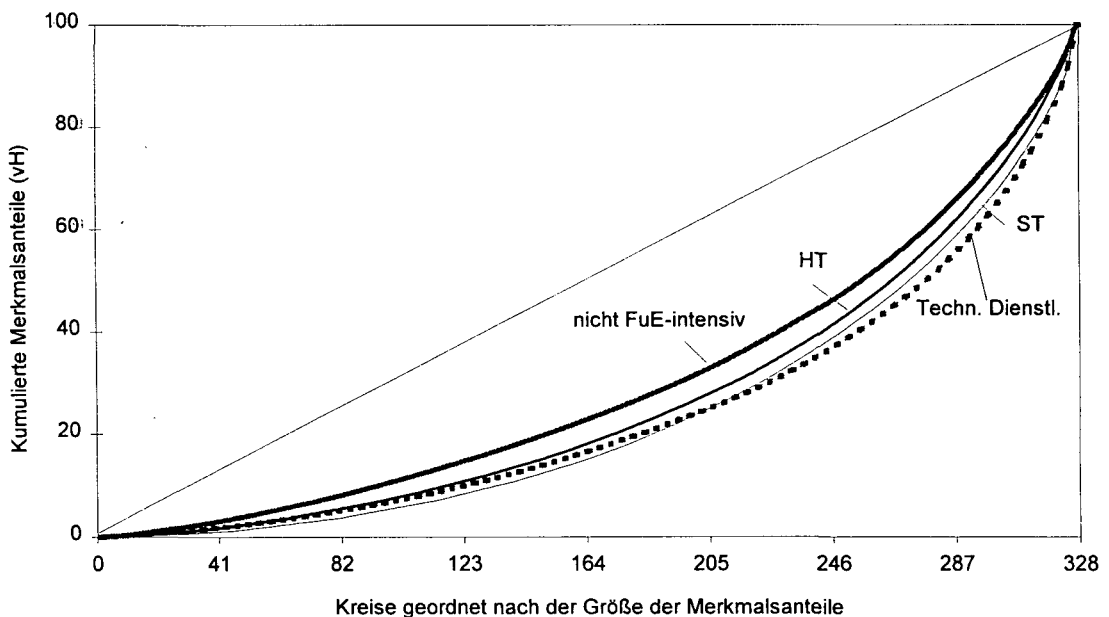
Quelle: ZEW: Mannheimer Gründungspanel. - Berechnungen des NIW.

NIW Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung

So zielen die Gründungen in den Universitätsstandorten Göttingen und Münster besonders häufig auf die Spitzentechnik ab. Dies läßt auf Spin Offs schließen. Bayern hat ebenfalls einen Schwerpunkt bei der Spitzentechnik. Bei den technologieintensiven Dienstleistungen⁶⁹ deckt sich das Muster der Gründungsquoten in vielen Regionen mit dem der Spitzentechnikgründungen.

Die regionale Konzentration der absoluten Zahl der Unternehmensgründungen kann ebenfalls anhand von Lorenz-Kurven beschrieben werden (Abbildung 3). Hier zeigt sich: Die Konzentration der Gründungen steigt leicht mit der FuE-Intensität der Branche, in der gegründet wird. Originäre Unternehmensgründungen im Verarbeitenden Gewerbe außerhalb der FuE-intensiven Wirtschaftszweige sind regional etwas weniger konzentriert als Unternehmensgründungen im Spitzentechnikbereich. Die regionale Konzentration der Unternehmensgründungen in den technologieintensiven Dienstleistungen ist dabei wiederum fast gleich hoch wie die der Gründungen in der Spitzentechnik. Die Konzentration der Höherwertigen Technik liegt zwischen der der Gründungen im nicht-FuE-intensiven Verarbeitenden Gewerbe und der der Spitzentechnologiegründungen. Die FuE-Intensität der Branche scheint also Agglomerationseffekte bei den Gründungen zu bewirken.

Abbildung 3: Regionale Konzentration der Gründungsaktivität in den alten Ländern 1989-1996



Quelle: ZEW Mannheimer Gründungspanel.

Ein Vergleich der regionalen Konzentration der Gründungen mit entsprechenden Maßen für die FuE-Potentiale und die Beschäftigung zeigt: Die regionale Konzentration der Beschäftigten und die von originären (nicht FuE-intensiven) Unternehmensgründungen im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe verlaufen nahezu identisch. Andererseits sind die FuE-Potentiale in der Industrie und in noch stärkerem Ausmaß das FuE-Personal in der öffentlich bereitgestellten FuE-Infrastruktur weit

⁶⁹ Zur Abgrenzung siehe Nerlinger und Berger (1995).

höher regional konzentriert als die Gründungstätigkeit - sowohl in weniger FuE-intensiven Industriezweigen als in FuE-intensiven Industriezweigen. Daraus läßt sich entnehmen, daß die gegebene Industriestruktur zwar eine wesentliche Determinante der Gründungstätigkeit ist. Im Bereich der Höherwertigen Technik, noch stärker jedoch in den Wirtschaftszweigen der Spitzentechnik und bei technologieintensiven Dienstleistungen, fördert das **regionale FuE-Potential** Gründungen und somit eine stärkere Konzentration der Unternehmen.

- Die Regionalstruktur der Gründungen⁷⁰ in der Spitzentechnik einerseits und in technologieintensiven Dienstleistungssektoren andererseits sind signifikant ähnlicher (Tabelle 10)
 - als die Regionalstrukturen der Gründungen von Spitzentechnikunternehmen sowie technologieintensiven Dienstleistern auf der einen Seite und
 - die Regionalstruktur der Gründungen in der Höherwertigen Technik sowie in der sonstigen Verarbeitenden Industrie auf der anderen Seite.
- Hohe Deckungsgleichheit besteht wiederum zwischen der Regionalstruktur der Gründungen in weniger FuE-intensiven Industrien und in den Sektoren der Höherwertigen Technik.

Diese Korrelationen lassen sich dahingehend interpretieren, daß die Gründungstätigkeit in den deutschen Regionen

- in der Spitzentechnik und im technologieintensiven Dienstleistungsbereich von den jeweils gleichen Faktoren abhängen und
- in der Spitzentechnik positiv von häufigen Gründungen im Bereich technologieintensiver Dienstleistungen gefördert wird und umgekehrt.

Dies ist ein Anhaltspunkt dafür, daß Gründungen in der Spitzentechnik und in technologieintensiven Dienstleistungen in einem komplementären Verhältnis stehen.⁷¹ Gleiches gilt auch für die Beziehungen der Gründungen in der höherwertigen Technik und zu der im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe. Dynamische technologische Entwicklungen scheinen sich gegenseitig zu befruchten, während sich kontinuierliche Innovationstätigkeit stärker an den verfügbaren Märkten orientiert. Technologieintensive Dienstleistungen entwickeln sich also besonders dynamisch und zwar in solchen Regionen, in denen vergleichsweise viele Gründungen in Spitzentechnikbereichen zu verzeichnen sind. Weiterhin zeichnet sich auch eine vergleichsweise hohe Gründungsdynamik im Umfeld von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ab, obwohl die entsprechenden Regionen vom Innovationspotential der Wirtschaft her (d. h. gemessen an der absoluten Zahl der FuE-Beschäftigten bzw. Wissenschaftler) nur eine untergeordnete Rolle spielen (z. B. Göttingen, Münster, Bielefeld, Paderborn, Aachen).

⁷⁰ Die Analyse der Ähnlichkeit wird auf der Basis der Gründungsquoten durchgeführt, d. h. der Anzahl der Gründungen pro 10.000 Erwerbspersonen, um Effekte auszuschalten, die von der unterschiedlichen Größe der Kreise herrühren.

⁷¹ In der Innovationsbefragung des ZEW geben Spitzentechnikunternehmen überwiegend Dienstleistungsunternehmen als wichtige Impulsgeber für Innovationen an, vgl. Licht und Stahl (1997).

Tabelle 10: Korrelationskoeffizienten der Regionalstruktur der Gründungsquoten 1989-96

	Spitzentechnik	Höherwertige Technik	Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	Technologieintensive Dienstleistungen
Spitzentechnik	1			
Höherwertige Technik	0,38	1		
Sonstiges Verarb. Gewerbe	0,23	0,53	1	
Technikintens. Dienstleistungen	0,52	0,30	0,12	1

Quelle: ZEW Mannheimer Gründungsdatenbank

In der empirischen Wirtschaftsforschung wurde in den letzten Jahren eine Reihe von Arbeiten vorgelegt, um die regionale Struktur der Unternehmensgründungen zu erklären. Im Zentrum stand dabei der Zusammenhang der regionalen Gründungstätigkeit und der existierenden FuE-Potentiale in der Wirtschaft und in öffentlichen FuE-Institutionen⁷². Die Ergebnisse bestätigen in der Tat den Einfluß der Ausstattung einer Region mit FuE-Potentialen auf die Entstehung neuer Unternehmen. Dabei zeigt sich auch, daß sich der Einfluß der existierenden FuE-Potentiale nicht nur auf die unmittelbare regionale Umgebung beschränkt, sondern das auch das **weitere regionale Umfeld** der FuE-Potentiale profitiert.

Zwei Erklärungsansätze können für den engen Zusammenhang zwischen Gründungen in forschungsintensiven Industrien und der Ausstattung mit Lehr- und Forschungspersonal an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen angeführt werden:

- Einerseits tragen diese Institutionen zur Ausbildung potentieller Gründer bei und fungieren als Brutstätte neuer Unternehmen (Spin off-Gründungen); zudem ermutigt das (regionale) Netzwerk erfolgreicher Gründungen in forschungsintensiven Industrien zu weiteren originären Unternehmensgründungen.
- Zum anderen kann dieser Zusammenhang auf das hohe Know how und die davon ausgehenden Spillover-Effekte zurückgeführt werden, die eine Unternehmensgründung im Umfeld von FuE-Einrichtungen profitabler erscheinen läßt.

„Ausstrahlungseffekte“ sorgen jedoch - den Regeln der regionalen Arbeitsteilung in Deutschland entsprechend - dafür, daß sich Gründungen von Unternehmen in FuE-intensiven Bereichen breiter im Raum verteilen als die recht stark konzentrierten FuE-Einrichtungen. Eine noch stärkere regionale Verteilung von öffentlichen FuE-Einrichtungen im Raum ist von daher betrachtet und angesichts der existierenden Größeneffekte und Unteilbarkeiten in der Grundlagen- und angewandten Forschung keine Voraussetzung zur Steigerung der Unternehmensgründungen im FuE-intensiven Sektor. Gleichwohl ergibt sich aus dieser Analyse auch keine Begründung für eine größere Konzentration der öffentlichen Forschung.

⁷² Vgl. Harhoff (1995) und Nerlinger (1998).

4.5 Fallbeispiel Multimedia-Anbieter in Deutschland: Existieren Cluster?

Im folgenden sollen die bisherigen Erkenntnisse aus den theoretischen Erörterungen und aus den empirischen Befunden in Deutschland am Beispiel einer „Branche“ konkretisiert werden, in der technologische Neuerungen besonders schnell vorankommen, wo sich der Unternehmensbestand besonders rasch erneuert und wo Industrie und Dienstleistungen kaum mehr voneinander zu unterscheiden sind.

Der Bereich, der durch den Begriff „Multimedia“ beschrieben wird, gilt als neues, zukunftssträchtiges Technikfeld, dessen Dynamik und Entwicklung noch in den Anfängen begriffen ist und dem der Charakter einer Schlüsseltechnologie zugeschrieben wird. Die Hoffnungen und Erwartungen, die an multimediale Produkte, Dienste und Technologien geknüpft werden, sind durchaus hoch. Die Zukunftskommission Wirtschaft 2000 des Landes Baden-Württemberg⁷³ erwartet beispielsweise neben zahlreichen Produktinnovationen (neuen Dienstleistungsprodukten für Konsumenten und Unternehmen) auch Prozeßinnovationen (neue Arbeitsformen wie Telearbeit oder Telekooperation) in erheblichem Ausmaß. Von diesen Innovationen verspricht man sich, daß sie zum einen neue Märkte öffnen und zum anderen die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen deutlich verbessern. Dabei ist die Zukunftskommission aber durchaus skeptisch bezüglich der gegenwärtigen Marktchancen von Multimedia-Anbietern. Denn deren potentielle unternehmerische oder private Kunden seien durch von der Politik initiierte „Flaggschiffprojekte mit Schaufensterfunktion“ von den Vorteilen erst noch zu überzeugen. Um den Produzenten des Multimedia-Bereichs auch kurzfristig Absatzmöglichkeiten zu eröffnen, werden auch staatliche Pilotprojekte (Multimedia-Archiv für den Erdkundeunterricht, Multimedia-Kioske usw.) vorgeschlagen.

Sollten diese optimistischen Einschätzungen richtig sein, dann ist der Entwicklungsstand und die Dynamik im Multimedia-Bereich ein wichtiger Hinweis für die Leistungsfähigkeit der deutschen Ökonomie, ihrer Modernität hinsichtlich neuer Kommunikationstechniken und ihrer Bereitschaft und Fähigkeit zur Durchsetzung neuer Technologien. In diesem Fallbeispiel⁷⁴ wird zunächst das Gründungsgeschehen im Technikfeld Multimedia untersucht. Insbesondere werden im Hinblick auf die regionale Verteilung von Unternehmen einige Determinanten der Standortwahl von neuen Firmen in innovativen Sektoren diskutiert. Die wichtige Frage ist auch hier: Finden sich Muster der

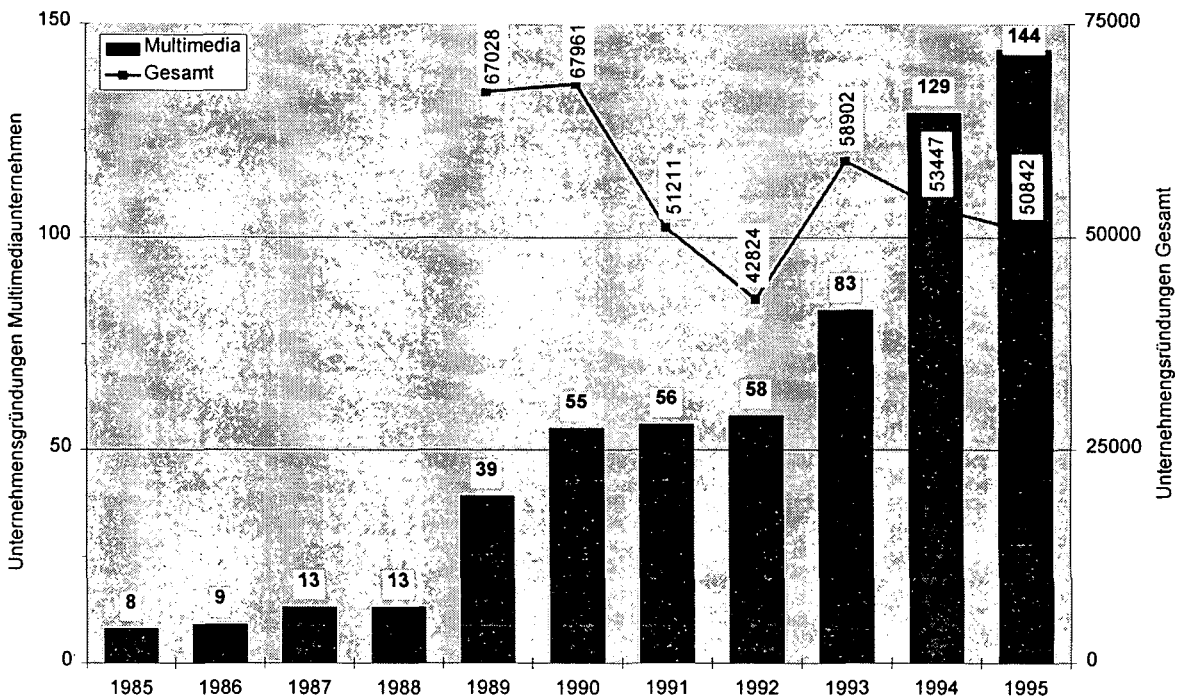
⁷³ Vgl. hierzu und zum folgenden Staatsministerium Baden-Württemberg (1993), S. 60. Zu ähnlich optimistischen Einschätzungen, was die Anwendungsfelder angeht, kommt eine für die Zukunftskommission erstellte Studie. Vgl. IAW/FhG-ISI/Ifo (1994), S. 280. Im Rahmen der dort entwickelten „Dienstleistungsvisionen“ werden beachtliche „Wachstumspotentiale“ und „Entwicklungschancen“ für den Bereich Multimedia-Produkte vermutet.

⁷⁴ Diese Ausführungen basieren auf einer Untersuchung zu Multimedia-Unternehmen in Westdeutschland (Eckert und Egel, 1997), die das ZEW in Kooperation mit dem Institut für Deutsche Sprache (IDS) durchgeführt hat. Da die amtliche Statistik Unternehmen und Beschäftigte nicht nach einer Branchenklassifizierung, die die Identifizierung von einem oder mehreren „Multimedia-Sektoren“ zuläßt, erfaßt, wurde in dieser Studie die Identifizierung solcher Firmen über eine inhaltliche Definition und Abgrenzung ihrer Tätigkeiten und Produkte bzw. Dienste vorgenommen. Datenbasis dabei sind ca. 1,1 Mio. Unternehmensdatensätze mit Tätigkeits- und Produktbeschreibungen aus den Unternehmensdatenbanken des ZEW.

zentralen Konzentration oder der polyzentrischen Verteilung? Welche Faktoren sind es, welche die regionale Standortwahl von Multimedia-Firmen beeinflussen?

Bei Multimedia-Unternehmen handelt es sich zum überwiegenden Teil um junge Unternehmen, deren Gründungsdatum nach dem Jahr 1985 liegt. Angesichts der „Jugend“ dieses Technikbereichs kann das nicht überraschen, ist doch davon auszugehen, daß Unternehmen, die einen wesentlichen Teil ihrer geschäftlichen Tätigkeiten dem Bereich Multimedia zuordnen, erst relativ neu am Markt tätig sind.

Abbildung 4: Verteilung der Unternehmen nach Gründungsdatum



Multimedia-Gründungen vor 1985 wurden in dieser Abbildung nicht berücksichtigt, Gesamtgründungszahlen sind erst ab 1989 verfügbar.

Quelle: Eckert und Egel (1997).

Ein Vergleich mit dem Verlauf der gesamten Gründungszahlen für Westdeutschland (vgl. die Linie in Abbildung 4) betont die besondere Dynamik, die dieser Sektor in den zurückliegenden fünf bis sechs Jahren durchlaufen hat. Gemäßigte Zuwächse in den Jahren 1989 bis 1992 und deutliche Zuwächse in den Gründungszahlen für Multimedia-Firmen in den Jahren 1993 bis 1995 kennzeichnen die Entwicklung in diesem Bereich. Die durchschnittlichen Gründungszahlen der Jahre 1993-95 sind etwa doppelt so hoch, wie die der Jahre 1990 bis 1992. Die Zahlen für den aktuellen Rand deuten nicht auf ein Ende dieser Entwicklung hin.

Deutlich anders verlief dagegen die Entwicklung aller Unternehmensneugründungen im Untersuchungszeitraum. Hier sind für Westdeutschland insgesamt aber auch für verschiedene Teil-

räume⁷⁵ deutliche Rückgänge der Gründungszahlen für die Jahre 1991 und 1992 zu verzeichnen. Danach stieg die Zahl der Unternehmensneugründungen zwar wieder deutlich an, das alte Niveau wurde aber nicht wieder erreicht⁷⁶.

Die Gesamtzahl der in den alten Bundesländern (ohne Berlin) im Multimedia-Bereich neugegründeten Firmen stieg von 39 im Jahr 1989 auf 144 Gründungen im Jahre 1995. Ein nennenswerter Beitrag zur Wertschöpfung oder gar zur Beschäftigung ist von den insgesamt 608 Unternehmen des Multimedia-Sektors trotz der dynamischen Zunahme gegenwärtig noch nicht zu erwarten. Dazu ist zum einen ihre Zahl zu gering, zum anderen handelt es sich im wesentlichen um kleine Unternehmen. Fast 90 vH der identifizierten Unternehmen mit einer Beschäftigtenangabe im Datensatz haben weniger als 50 Mitarbeiter. Die durchschnittliche Beschäftigtenzahl von rund elf Mitarbeitern bei diesen Unternehmen macht deutlich, daß in diesem Bereich hauptsächlich sehr kleine Unternehmen tätig sind.

Zur regionalen Verteilung von Multimedia-Unternehmen

Die Analyse der regionalen Verteilung der identifizierten Multimedia-Unternehmen zeigt eine deutliche Konzentration auf die hochverdichteten Räume Westdeutschlands (Karte 6). Bezogen auf die absoluten Zahlen der Unternehmen treten besonders die Räume Hamburg, Stuttgart und München sowie die Rhein-Ruhr-Region mit Dominanz der Region Köln-Bonn hervor. Weniger markant, aber doch mit verdichteter Unternehmenspopulation präsentieren sich das Rhein-Main-Gebiet, der Rhein-Neckar-Raum, Karlsruhe und in Ansätzen auch Bremen und Saarbrücken. In Karte 6 sind neben den Standorten der identifizierten Multimedia-Unternehmen auch die Kernstädte in großen Verdichtungsräumen kenntlich gemacht.

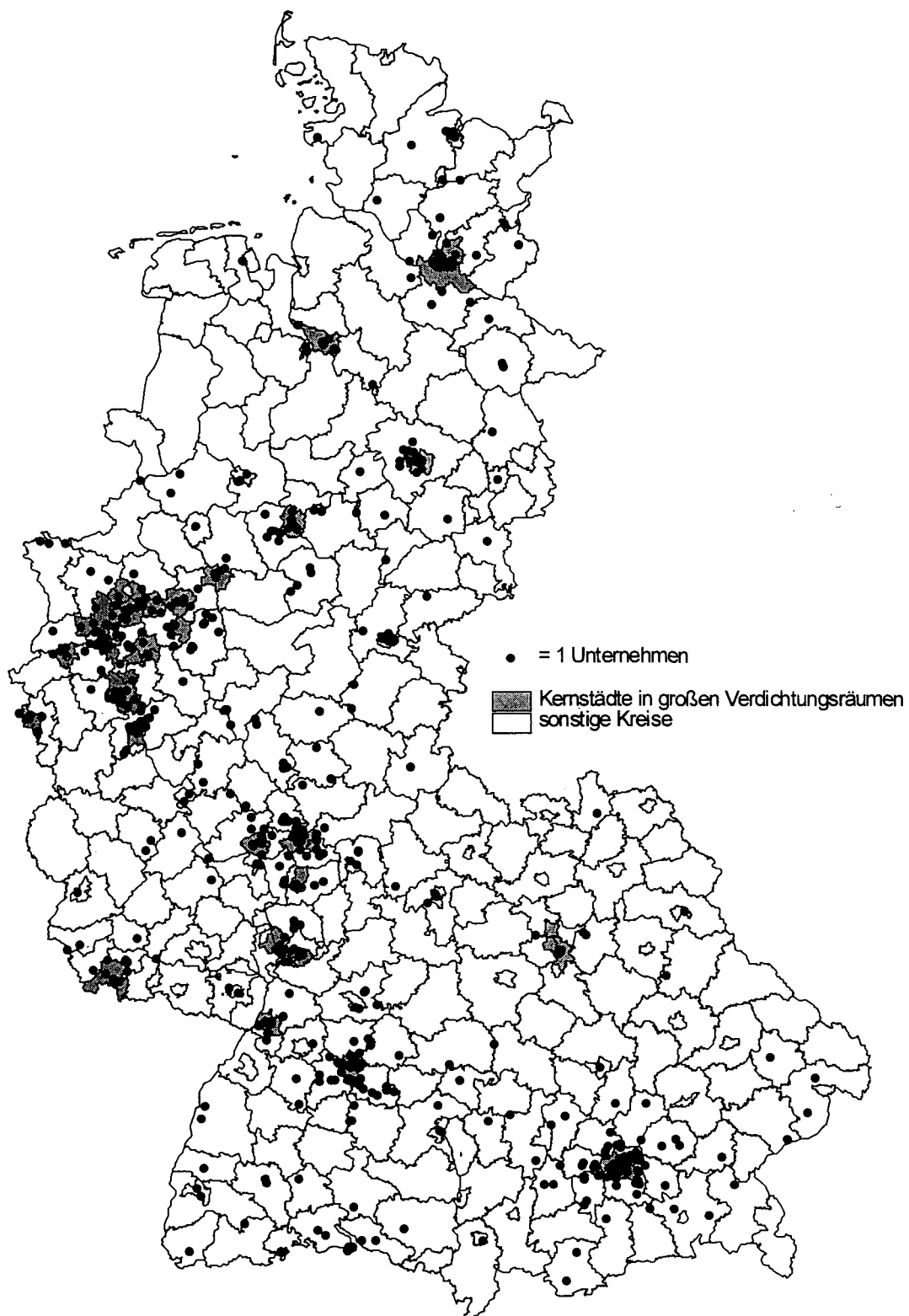
Die Verteilung verdeutlicht, daß auch in dem jungen Technologiefeld Multimedia eine Polyzentralität auszumachen ist. Eine besondere Rolle hierbei spielen die großen Kernstädte Westdeutschlands. Es gibt eine deutliche Tendenz der Multimedia-Unternehmen, ihren Standort eher in diesen Regionen zu wählen als in anderen Stadtkreisen. Von allen Unternehmen des Multimedia-Segments, deren Standort in einem Stadtkreis liegt, befinden sich 88,5 vH in einer Kernstadt. Damit ist dieser Anteil um rund zehn Prozentpunkte größer als der entsprechende Anteil aller Unternehmen der Grundgesamtheit, von denen knapp 77 vH ihren Standort in einer Kernstadt haben.

Für diese auffällige Kernstadtorientierung von Multimedia-Unternehmen gibt es eine Reihe von Gründen. Zum einen kann die Art der Kunden und deren Standorte eine Rolle spielen, zum anderen die spezifischen unternehmerischen Tätigkeiten von Multimedia-Unternehmen.

⁷⁵ Vgl. hierzu z. B. Egelu u. a. (1996), Kap. 4 oder Eckert u. a. (1997), Kap. 4.

⁷⁶ Zur Diskussion der Ursachen hierfür vgl. Egelu u. a. (1996), Kap. 4 oder Egelu u. a. (1997).

Karte 6: Die Verteilung von Multi-Media-Unternehmen und Kernstädte in großen Verdichtungsräumen in Westdeutschland



Quelle: Eckert und Egelh (1997)

- Die Abnehmer und Anwender von multimedialen Produkten sind gegenwärtig vornehmlich im Bereich der Dienstleistungsunternehmen und der privaten Haushalte zu finden und weniger im Sektor des Produzierenden Gewerbes. Nun ist die Dichte der Haushalte in den Agglomerationen, und hier gerade in den großen Kernstädten, besonders groß. Aber auch Dienstleistungsunternehmen, die den Trend zur Suburbanisierung noch nicht vollzogen haben⁷⁷, sind vornehmlich in den Städten zu finden. Die Nähe zu tatsächlichen und potentiellen Kunden ist in den Städten somit deutlich größer als in Umlandregionen oder in ländlichen Gebieten.
- Der Kundenkontakt ist für die Multimedia-Anbieter von besonderer Bedeutung. Denn ihre Produkte werden - nicht eingeführt oder mit einem gewachsenen festen Nachfragerkreis versehen - auf recht differenzierte Bedürfnisse und Anwendungen potentieller Kunden zugeschnitten. Oft müssen sogar die möglichen Anwendungsfelder erst von den Entwicklern der Multimedia-Unternehmen in direkter Kommunikation mit den Kunden ermittelt werden. Ein solches Betätigungsfeld bedingt ein hohes Maß an räumlicher Nähe, an direkter Fühlung, die auch durch die modernen Kommunikations- und Informationstechnologien, über die Multimedia-Unternehmen in der Regel verfügen, nicht kompensiert werden kann.
- Das Zusammenwachsen von Produktentwicklung, Dienstleistung und Implementierung unterstreicht die Besonderheiten dieses Sektors. Bei den hier betrachteten Unternehmen spielt die Produktion nur eine untergeordnete Rolle. Gerade die Produktionskosten sind es aber, die Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in der Regel die großen Städte meiden lassen. Umgekehrt sind gerade die im Multimedia-Bereich benötigten Qualifikationen in den Städten eher anzutreffen als außerhalb. Die Rekrutierung der entsprechenden Arbeitskräfte ist hier somit erheblich einfacher und auch mit weit geringeren Suchkosten verbunden. Anders als bei industriellen Arbeitskräften ist in diesem Segment des Arbeitsmarktes auch nicht von einer Stadt-Land-Differenzierung der Gehälter auszugehen.
- Der Flächenbedarf dieser Unternehmen ist klein, die sehr hohen Grundstückspreise gerade in den Kernstädten stellen also kein gravierendes Hindernis dar. In aller Regel haben die Unternehmen auch keinen großen Bedarf an materiellen Vorprodukten oder sie haben ihren Vertrieb über Massenauslieferungen organisiert. Von daher besteht kaum die Notwendigkeit einer berechenbaren und schnellen Straßenverkehrsanbindung - wie bei „just in time“ produzierenden Unternehmen oder bei Firmen mit Massenproduktion.

Determinanten der Standortwahl

Als Faktoren und Determinanten für die Standortwahl von Multimedia-Unternehmen wurden u. a. Größen aus den Bereichen Siedlungsstruktur, Infrastrukturausstattung, Bevölkerung, regionales Nachfrageniveau, Humankapital und Unternehmensstruktur auf ihren Einfluß untersucht.⁷⁸ Bei

⁷⁷ Vgl. Seitz (1996).

⁷⁸ Die präzise Darstellung des multivariaten Schätzmodells sowie die zugrundegelegten Hypothesen finden sich in Eckert und Egel (1997), Kap. 6.

vorsichtiger Interpretation haben besonders Größen, welche die regionale Nachfrage darstellen, signifikanten und positiven Einfluß auf die Multimedia-Dichte. Bevölkerungszahl und Bevölkerungsdichte, ein hoher Anteil der Dienstleistungsbranchen sowie die Arbeitslosenquote als Indikator der regionalen Konjunktur sind besonders hervorzuheben. Diese Voraussetzungen liegen gerade in den Städten, und hier besonders in den großen vor. Die Größenstruktur der Industrie, Ausbildungskapitalvariable oder die Zahl der Studenten in multimedienahen Studienfächern als Ausgründungspotential an den Hochschulen haben ebenso keinen signifikanten Einfluß auf die Zahl der Multimedia-Unternehmen wie das Vorhandensein von Großunternehmen der Kommunikations- oder Informationstechnologie.

Die Frühphase der Entwicklung von Unternehmen im Bereich Multimedia wird also ganz entscheidend durch die Qualität und Intensität der **Nachfrage** und die **Kundennähe** geprägt. Restriktionen für die Inputseite, Kontakt zu Hardwareherstellern o. ä. oder Beschränkungen von der Qualifikation der Erwerbepersonen her scheinen für die Standortwahl nicht ausschlaggebend zu sein. Vor allem das hohe Nachfragepotential erklärt die Häufung von Multimedia-Unternehmen in den Kernstädten. Ein „Ausfransen“ der Konzentration (Ausstrahlungseffekte ins Umland) ist nur im Stadtsystem der Rhein-Ruhr-Region und in München zu finden.

Durch die hier durchgeführten Analysen kann nicht abgeschätzt werden, inwieweit neben den hauptsächlich auf die Nachfrage gerichteten agglomerativen Größen auch Fühlungsvorteile der Multimedia-Unternehmen untereinander eine die Standortwahl erklärende Rolle spielen⁷⁹. Solche „Lokalisationseffekte“ in Form von externen Effekten treten dann auf, wenn viele Firmen des gleichen Wirtschaftszweigs in räumlicher Nähe angesiedelt sind. Die Verteilung der Firmen auf die Städte deutet darauf hin, daß **Lokalisationseffekte** einen Einfluß haben, denn eine Reihe von Städten - bspw. Kiel, Hannover, Freiburg oder auch Nürnberg-Fürth-Erlangen - erfüllen an Einwohnerzahl und Dichte durchaus die Bedingungen, die für Gründungen im Multimedia-Bereich günstig wären. Daß andere Städte wie Hamburg, Köln, München als traditionelle Medienstandorte auch für Multimedia-Unternehmen besonders anziehend sind und viel massiver als Standorte von Unternehmensgründungen gewählt werden, legt die Vermutung nahe, daß neben dem Erfordernis von Kundenkontakt Lokalisationseffekte wahrscheinlich sind.

⁷⁹ Die Zahl der Multimedia-Unternehmen kann nicht zum einen als zu erklärende und zum anderen als erklärende Größe in einer Querschnittsschätzung auftauchen. Die Lösung dieses Problems durch Verwendung von Panel-Schätzungen ist aus Datengründen hier nicht möglich.

Exkurs: Zur Regionalverteilung des Innovationspotentials in den neuen Bundesländern

Analog zu den in den Abschnitten 4.1 bis 4.4 dargelegten Ausführungen zum früheren Bundesgebiet werden im folgenden räumliche Besonderheiten der Dienstleistungsintensität, der Ausbildungskapitalintensität dieser Dienstleistungen sowie der Wissenschaftlerintensität im Verarbeitenden Gewerbe in den neuen Bundesländern herausgearbeitet (vgl. Tabellen A.4 und A.5). Abweichend von der für Westdeutschland gewählten Darstellung wird hier jedoch nicht die Unterscheidung nach Ballungs- und weniger verdichteten Räumen getroffen. Da die erforderlichen differenzierten Daten erstmals verfügbar sind, wird zunächst ein vollständiges Bild der Innovationspotentiale in den Regionen Ostdeutschlands gezeichnet. Darüber hinaus wird das Gründungsgeschehen in Ostdeutschland dokumentiert.

Zur Interpretation - Kompatibilitätsprobleme bei den Daten

Eine gemeinsame Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse für die alten und neuen Bundesländer ist im Bereich der von der Wirtschaft nachgefragten Qualifikationen nicht sinnvoll. So ergibt sich bspw. für die neuen Bundesländer eine deutlich höhere **Facharbeiterquote** (72,4 vH, vgl. Tabelle A.5) im Verarbeitenden Gewerbe als für das frühere Bundesgebiet (46,2 vH, vgl. Tabelle A.2). Dieses zunächst paradox anmutende Ergebnis dürfte auf das Zusammenspiel verschiedener Einflüsse zurückzuführen sein:

- Der massive Einbruch der ostdeutschen Industrie nach der Vereinigung führte zu einem tiefgreifenden Abbau von Arbeitsplätzen über alle Qualifikationsstufen hinweg; gering qualifizierte Kräfte waren davon jedoch noch stärker betroffen als qualifizierte Personen.
- Für die in den letzten Jahren ansatzweise neu entstandenen Arbeitsplätze stehen hinreichend qualifizierte Bewerber zur Verfügung, auch für Funktionen, die prinzipiell ohne entsprechende Ausbildung erfüllt werden könnten.
- Gemessen am Anteil der Arbeiter überwiegt die Zahl der Betriebe, die mit reinen Fertigungstätigkeiten betraut sind, gegenüber denjenigen, die auch (hochwertige) Dienstleistungsfunktionen ausüben. Dies hängt mit dem hohen Anteil von Tochterunternehmen westlicher Mütter zusammen: Die Produkte und Technologien kamen von der Mutter, auch Forschung wurde überwiegend dort betrieben⁸⁰, während bei der ostdeutschen Tochter eine effiziente Produktion aufgebaut wurde. Resultat dieser funktionalen Arbeitsteilung ist eine höhere Facharbeiterquote in den ostdeutschen Betrieben.

Darüber hinaus sind die Ausbildungskapitalindikatoren für beide Gebietsstände „qualitativ“ generell noch nicht vergleichbar, da die Anforderungen zur Erzielung formaler Abschlüsse in beiden Teilen Deutschlands differierten. Dies gilt nicht nur für Facharbeiter, sondern in besonderem Aus-

maß auch für die **Hochqualifizierten**, die zwar in Ostdeutschland beinahe gleich intensiv eingesetzt werden wie im früheren Bundesgebiet, bei denen in der Regel jedoch noch größere Anpassungsprobleme - und auch ein höherer Weiterbildungsbedarf - bestehen als bei Berufen mit geringer Qualifikation. Zudem fallen die Anpassungserfordernisse im allgemeinen bei industriellen Tätigkeiten gravierender aus als bei dienstleistenden Tätigkeiten⁸¹.

Die Daten zum Einsatz von **FuE-Personal** sind hingegen vergleichbar und unstrittig, da es sich bei FuE ausschließlich um ein direkt und eindeutig definiertes Tätigkeitsprofil handelt. Allerdings ist bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen, daß in Ostdeutschland noch eine Reihe von Fördermaßnahmen wirkt, die insbesondere darauf abzielen, den FuE-Personalbestand in den Unternehmen zu halten⁸².

Ein direkter Vergleich des **Gründungsauftommens** zwischen Ost- und Westdeutschland wäre ebenfalls nicht sinnvoll. Denn das Gründungsgeschehen in Ostdeutschland ist vom Zusammenbruch vieler ostdeutscher Unternehmen und vom Transformationsprozeß der gesamten Wirtschaft geprägt. Nimmt man die Gründungsintensität zum Maßstab, so zeigt sich für die Mehrzahl der Regionen der neuen Länder eine deutlich über dem westdeutschen Durchschnittsniveau liegende Gründungsaktivität. Diese ist ein wesentlicher Motor des Aufholprozesses in Ostdeutschland. Falls es gelingt, diese Dynamik auch in den nächsten Jahren zu erhalten, so kann dies - wenn die Pleitewelle abebben sollte - zu einem Abbau der „Unternehmenslücke“, also der geringen Anzahl und Durchschnittsgröße von ostdeutschen Unternehmen, beitragen.

Ausbildungskapital und Gründungen

Generell überwiegt in den neuen Bundesländern noch die Zahl der Betriebe, die reine Fertigungsfunktionen übernehmen. Entsprechend fällt die Dienstleistungsintensität im Verarbeitenden Gewerbe mit knapp 30 vH noch relativ niedrig aus (Westdeutschland: 36 vH).

Durch hochwertige Dienstleistungen einerseits sowie ein vergleichsweise hohes Innovationspotential in Form von **FuE-Kapazitäten** andererseits zeichnen sich abgesehen von Ostberlin die Regionen Dessau, Ostthüringen⁸³, Dresden (hier liegt die FuE-Intensität mit 4,2 vH leicht über derjeni-

80 Vgl. Mayntz (1996).

81 Vgl. Bratzke u. a. (1991).

82 Vgl. Spielkamp u. a. (1998).

83 Insgesamt sind in dieser Raumordnungsregion gut 1.800 Personen mit FuE beschäftigt, davon fast die Hälfte in der Stadt Jena. Im Verlauf des tiefgreifenden Modernisierungsprozesses wurde hier aus dem traditionellen Foto/Optik-Standort ein moderner Produktions- und Forschungsstandort entwickelt, dessen Merkmalsausprägungen mit einer Dienstleistungsintensität von 51 vH (der ostdeutsche Durchschnitt liegt bei knapp 30 vH), einer Ausbildungskapitalintensität der Dienstleistungen von 53 vH (Durchschnitt: 29 vH) und vor allem einer Wissenschaftlerintensität im Verarbeitenden Gewerbe von gut 11 vH (Durchschnitt: 3,8 vH) sowie einer FuE-Intensität von 8,6 vH sich deutlich von denjenigen anderer ostdeutscher Regionen abheben. Auch die Auszubildendenquote liegt mit 90 vH an der Spitze aller ostdeutschen Kreise. Hinter den herausragenden Indikatorwerten stehen jedoch nur vergleichsweise geringe absolute Zahlen: Die in Jena insgesamt knapp 900 FuE-Beschäftigten entsprechen rund einem Zehntel der FuE-Beschäftigten in der Stadt Ludwigshafen.

gen von Ostberlin mit 4,1 vH) sowie die westlicherseits an Berlin grenzenden Kreise Oberhavel und Postdam-Mittelmark aus. Darüber hinaus ergeben sich überdurchschnittlich hohe FuE-Intensitäten für die Region Chemnitz. Differenziert nach Verdichtungsräumen und ländlichen Regionen bestehen selbstverständlich auch hier deutliche Defizite im Hinblick auf das Innovationspotential (vor allem anhand der FuE-Intensität gemessen) in und im Umfeld der Städte einerseits sowie in peripheren Räumen andererseits. Durchgängig niedrig fallen die FuE-Intensitäten in Mecklenburg-Vorpommern aus; dort waren 1995 insgesamt rund 1.000 FuE-Beschäftigte registriert, d. h. nur etwa halb soviel wie in Ostberlin. Als noch nahezu „forschungsfreie Zone“ kann die Raumordnungsregion Altmark bezeichnet werden, die zu weiten Teilen ehemaliges Grenzgebiet umfaßt.

Beschränkt man sich bei den **Gründungen** auf einen Vergleich auf der Ebene der **Bundesländer**, so führen sowohl bei den FuE-intensiven Gründungen im Verarbeitenden Gewerbe als auch im technologieintensiven Dienstleistungsbereich die ostdeutschen Bundesländer die Gründungsrangliste an (Abbildungen 5 und 6). Die höheren Gründungsaktivitäten in den neuen Ländern müssen jedoch zu einem Teil dem Transformationsprozeß zugeschrieben werden (Aufspaltung der Kombinate, Ausgründungen aus Großunternehmen, Gründungen aus Arbeitslosigkeit etc.).

Wie in Westdeutschland gilt die Regel, daß technologieintensive Gründungen Großstädte und Ballungsräume bevorzugen und daß die existierenden Innovationspotentiale einer Region die wesentliche Voraussetzung für die Entstehung neuer technologieintensiver Unternehmen darstellen. Eine feinere Aufgliederung der Gründungsaktivitäten zeigt, daß die **regionalen Unterschiede** in der Gründungsaktivität stärker ausfallen als in den alten Ländern. Sowohl in den FuE-intensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes als auch in den technologieintensiven Wirtschaftszweigen des Dienstleistungssektors zeigt sich ein ausgeprägtes Süd-Nord-Gefälle. Dies hängt mit der einseitigeren Konzentration der Innovationspotentiale in den neuen Ländern zusammen.

Abbildung 5: Gründungen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes - Bundesländer im Vergleich 1989-1996

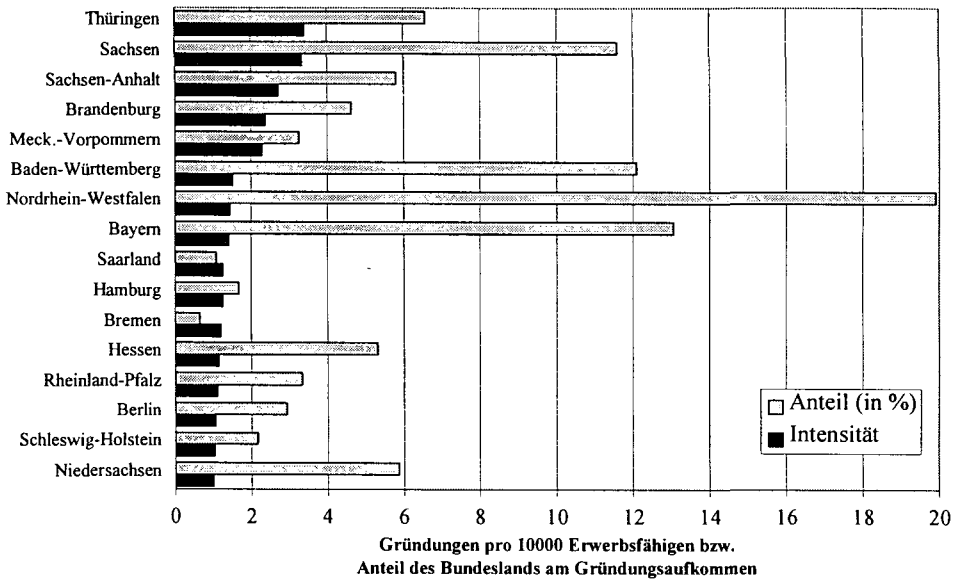
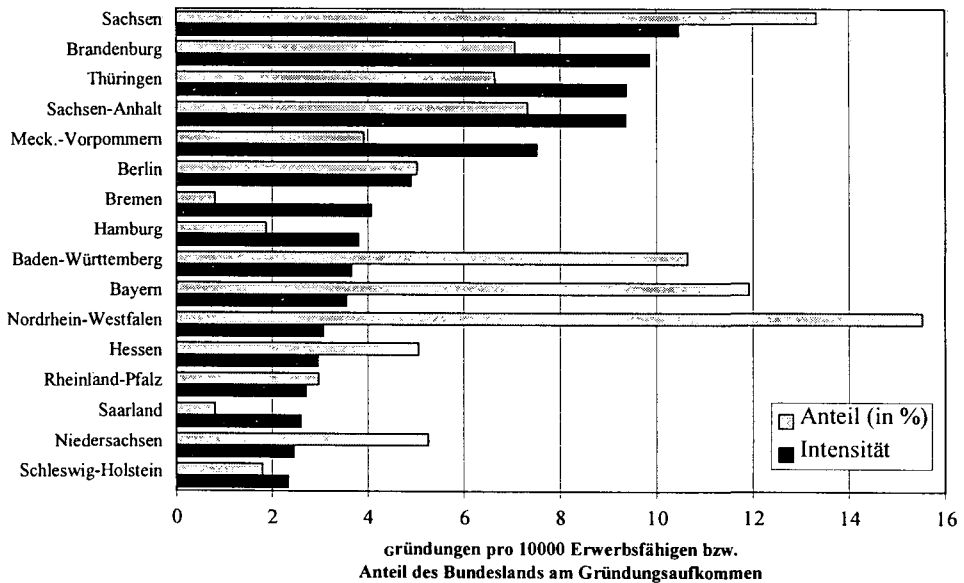


Abbildung 6: Gründungen in technologieintensive Dienstleistungssektoren - Bundesländer im Vergleich 1989-1996



Quelle: Mannheimer Gründungspanel des ZEW

5. Implikationen für die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands

Die Bedeutung der Regionalverteilung des Innovationspotentials einer Volkswirtschaft für die nationale technologische Leistungsfähigkeit ergibt sich aus der These, daß sich regionale Agglomerationen von Innovationspotential aufgrund regional begrenzter positiver Externalitäten (Wissens-Spillover) dynamischer entwickeln und im internationalen Wettbewerb mit Hochtechnologiegütern „die Nase vorn haben“. Die Bündelung der Kräfte bewirkt die besondere Innovations- und Wachstumsdynamik von Regionen. Zudem vermögen sie, Investitionen internationaler Unternehmen anzuziehen.

5.1 Der Befund aus internationalem Blickwinkel

Ballungsräume sind die bevorzugten Standorte forschender Unternehmen. Räumlich betrachtet wird dem internationalen Betrachter in Deutschland ein sehr **differenziertes Angebot** an verschiedenen Innovationszentren unterbreitet. Sie finden sich dort, wo entsprechende Potentiale und Kompetenzen besonders konzentriert auftreten. Derartige Magnete („Techno-Pole“) zeichnen sich aus

- durch eine Ballung von forschungsintensiven - auch und gerade kleinen und mittelgroßen - Unternehmen und ihren Nachfragern (komplexe Zulieferverbände),
- durch ein hohes Maß an Arbeitsteilung und entsprechende Spezialisierung der Betriebe (Produktionscluster),
- durch ein hinreichendes Angebot an qualifizierten Arbeitskräften,
- durch ein innovationsorientiertes Umfeld in Form von Bildungs-, Wissenschafts-, Forschungs-, Transfer- und Beratungseinrichtungen,
- vielfach auch durch führende Nachfrager („leading customers“) sowie
- durch ein hohes Maß an Kommunikation und kooperativen Beziehungen zwischen Produzenten, Wissenschaft/Forschung und Dienstleistungsunternehmen.

Die räumliche Wachstumsdynamik zeigt in Deutschland deutliche Unterschiede

- nicht nur zwischen verschiedenen Regionstypen, d. h. zwischen Ballungsräumen und ländlich strukturierten Regionen,
- sondern auch im Hinblick auf Regionen gleichen Typs.

Dies ist vor allem auf die ungleichmäßige Verteilung der Innovationspotentiale im Raum zurückzuführen⁸⁴. Die aktuellen **Produktions-, Dienstleistungs- und Forschungskapazitäten** bilden die

⁸⁴ Vgl. z. B. Bonkowski, Legler (1985) sowie Legler (1993, 1994), die dies am Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Forschung und Entwicklung in der Industrie auf der einen Seite sowie Erfolgsindikatoren wie Export, Investitionen und Beschäftigung festgemacht hatten. In den letzten Jahren betonen eine Vielzahl von Regionalwissenschaftlern die Relevanz der Ausprägung von „regionalen Innovationssystemen“ für die wirtschaftliche Entwicklung einer Region (vgl. z. B. die Beiträge in Amin, Thrift, 1994). „Regions are characterized by specific innovation systems that should be

Grundsäulen des regionalen Innovationspotentials. Die Hierarchie der Regionen ist recht stabil: Die Klassifizierung der Regionen nach ihren Innovationspotentialen hat sich - anders als in den USA - zumindest in den letzten zwanzig Jahren kaum geändert. Trotz kontinuierlicher regionaler Fördermaßnahmen zugunsten der ländlichen und „altindustrialisierten“ Räume haben die führenden Regionen ihre Zugkraft für technologieintensive Industrien und hochwertige Dienstleistungs- und Forschungsfunktionen beibehalten. Es lassen sich Hinweise dafür finden, daß der Technologiewettbewerb zwischen den Regionen auf unterschiedlichen Ebenen stattfindet: Auf der Ebene der Metropolen als Hochtechnologiewettbewerb, auf der Ebene der weniger verdichteten und ländlichen Räume eher bei mittleren bis höherwertigen Technologien.

Deutschland weist dennoch im Vergleich zu anderen europäischen Ländern eine weitaus geringere räumliche Konzentration des Innovationspotentials auf. Die allgemeinen Lokalisations- und Urbanisationseffekte wirken zwar auch in Deutschland. Das föderative System hat jedoch verhindert, daß durch politische Zentralisation auch das Innovationspotential zusätzlich räumlich derart zentralisiert wurde wie dies in Großbritannien und Frankreich und in anderen, meist kleineren Volkswirtschaften zu beobachten ist. Deutschland hat auch bei **einzelnen** technologieintensiven Wirtschaftszweigen in der Regel keine dominierenden Forschungs- und Industrieregionen ähnlich dem Silicon Valley in den USA. Herausragend - allerdings auf der Basis eines **breiten Spektrums** technologieintensiver Wirtschaftszweige - sind in Deutschland vor allem München, Stuttgart, Frankfurt und das Rhein-Ruhr-Dreieck.

Das industrielle Wissen bündelt sich in Deutschland in einer Reihe von Regionen mit jeweils wechselnden Schwerpunkten. Dabei ist nicht zu erkennen, daß die Ballungszentren in Deutschland zu klein sind, um international mit europäischen Agglomerationen konkurrieren zu können. Die **polyzentrische Verteilung** der innovativen Potentiale ist vielmehr gesamtwirtschaftlich ein Vorteil. Sie macht - anders als bspw. in Frankreich und Großbritannien - die Vielfalt der technologischen und sektoralen Kompetenzen sichtbar und bietet wachsenden internationalen Unternehmen Standortalternativen.

- Selbst die FuE-Intensität derjenigen Regionen, die innerhalb Deutschlands eher zu den weniger forschungsreichen zählen, liegt in fast allen Fällen deutlich **höher** als in anderen europäischen Regionen außerhalb der jeweils dominierenden Metropole⁸⁵.
- Aber auch die FuE-intensive „Spitze“ Deutschlands - auf NUTS 1-Ebene sind dies Baden-Württemberg, Bayern und Hessen sowie die Stadtstaaten - kann in puncto FuE-Intensität durchaus mit den Agglomerationen London und Paris mithalten.

Deshalb ist die Ausgangsposition für die meisten westdeutschen Regionen im erwarteten „Wettbewerb der europäischen Regionen“ prinzipiell als durchaus günstig zu bezeichnen. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß die FuE-Personalkapazitäten in Westdeutschland in den letzten Jahren

analyzed in order to understand the forces that make some regions competitive while others fall behind“ (Fritsch, Lukas, 1997, 29).

⁸⁵ Vgl. Eurostat (1996) sowie Wudtke (1997).

schneller und nachhaltiger abgebaut worden sind als in den meisten übrigen hochentwickelten Industrieländern. Hiervon sind die Agglomerationen am stärksten betroffen.

Für die Beurteilung der Standorte bzw. „regionalen Kompetenzzentren“ im internationalen Vergleich ist zudem die Beobachtung höchst relevant, daß die Ballungsräume in Deutschland trotz scheinbar ähnlicher Ausstattung mit Ausbildungskapital und Innovationspotential unterschiedliche **technologische und sektorale Entwicklungslinien** eingeschlagen haben. Es wirken also Agglomerationseffekte, die nicht allein durch die Faktorausstattungen zu erklären sind, sondern auch aus der Wechselwirkung zwischen regionalen und überregionalen Akteuren entstehen. Hinzu kommen Lokalisationseffekte, die über Neugründungen von Unternehmen im technologieorientierten Industrie- und Dienstleistungsbereich die bestehenden regionalen Muster verstärken.

5.2 Beurteilung der Regionalverteilung

Es ist schwer, abschließend zu beurteilen, ob Deutschland einen „Nachholbedarf“ an Zentralisierung und an räumlicher Spezialisierung (Silicon Valley) hat oder ob die Dezentralisierung des Innovationspotentials in Deutschland nicht doch von Vorteil ist. Weder ist die regionale „Reichweite“ von Spillover-Effekten geklärt, noch ist der wissenschaftliche Streit zwischen Vorteilen der regionalen Spezialisierung auf **eine** Industrie und Vorteilen einer regional **heterogenen** Industriestruktur, deren Branchen sich gegenseitig begünstigen, entschieden. Die Beispiele aus den ebenfalls föderativen - USA und die daraus abgeleiteten Theorien des Innovationsmilieus oder der regionalen Innovationsnetzwerke können nicht einfach auf Deutschland übertragen werden. Die Ausgangssituation stellt sich in Deutschland nämlich anders dar:

- Zum einen ist Deutschlands Flächenausdehnung im Vergleich zu den USA recht gering. Zwischen den z. T. sehr ausgedehnten Hochtechnologie-Regionen in den USA liegen oftmals Hunderte von Meilen⁸⁶, während die Unternehmen in fast allen innerdeutschen Regionen über eine gut ausgebaute **Verkehrsinfrastruktur** überregionale Partner z. T. gar schneller erreichen können als Partner innerhalb ihrer Ballungsregion. Untersuchungen zum Kooperationsverhalten der Unternehmen in Deutschland zeigen denn auch, daß eine große Anzahl von Unternehmen mit Partnern außerhalb der eigenen Region kooperiert.⁸⁷
- Regionale Unterschiede im „Innovationsmilieu“ lassen sich für Deutschland kaum finden. Das **Innovationsverhalten von kleinen und mittelgroßen Unternehmen** in unterschiedlichen Bundesländern weist - bereinigt um Industriedichte und -struktur - nur geringe Unterschiede auf.⁸⁸

⁸⁶ Selbst zwischen San José und San Francisco, den beiden Endpunkten des Silicon Valley, liegen immerhin 100 km. Empirische Studien der regionalen Effekte privater und öffentlicher Forschung in den USA sind überwiegend auf dem Niveau von Bundesstaaten durchgeführt worden (Harhoff 1995, Beise und Spielkamp 1996). Dagegen hat (West-)Deutschland eine geringere Fläche als Kalifornien.

⁸⁷ Z. B. Beise und Spielkamp (1996), Grötz und Braun (1997). Aber auch für die USA haben Audretsch und Stephan (1996) gezeigt, daß Kooperationen in Hochtechnologien wie der Biotechnologie in der Mehrzahl überregional sind.

⁸⁸ Vgl. z. B. Heinemann u. a. (1995) und Beise, Legler, Schasse (1997) an den Beispielen Baden-Württemberg und Niedersachsen.

Dies hat auch damit zu tun, daß die institutionellen Rahmenbedingungen regional betrachtet recht homogen sind: So ist z. B. Risikokapital in der Regel in jedem Bundesland schwer zu bekommen - anders als in den USA, wo es in einigen Bundesstaaten (z. B. Kalifornien) erheblich leichter zu beschaffen ist als etwa in weniger industrialisierten Bundesstaaten. Aus Sicht der Unternehmen in Deutschland scheinen andere, nicht unbedingt räumlich bezogene Faktoren des allgemeinen Unternehmensumfelds wie die Markt- und Konkurrenzsituation, branchenspezifische Technologietrends etc., aber auch die Ausrichtung der Forschungs- und Technologiepolitik eine wichtige Rolle zu spielen⁸⁹. Hier kommt es auf die Verbesserung der Rahmenbedingungen - Risikokapitalversorgung, Wettbewerbsrecht usw. - auf Bundesebene an.

Zwar hat die Bildung von innovativen Potentialen in einer Volkswirtschaft auch regionale Dimensionen. Bei der Beurteilung dieser Dimension für die technologische Leistungsfähigkeit **Deutschlands** sollte jedoch nicht über das Ziel hinausgeschossen werden. Zur Maximierung der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands ist ein Mittelweg zu wählen zwischen der einseitigen Bevorzugung ausgewählter Regionen auf der Basis der verfügbaren Ausstattungsvorteile und einer Politik, die mit technologiepolitischen Mitteln bevorzugt die Konvergenz der Regionen im Auge hat.

Die Erwartung positiver Agglomerationseffekte sind als Kriterium auszuwählen, denn diese sind es, die die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands insgesamt voranbringen. Regionale Technologiepolitik kann in diesem Sinne in strukturschwachen Regionen durchaus positive Entwicklungen einleiten und dafür sorgen, daß der Anschluß gewahrt bleibt, insgesamt - und aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive betrachtet - jedoch nur begrenzt wirken. So ist es allein unter dem Gesichtspunkt der Verbesserung der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands aus den genannten Gründen nicht naheliegend, Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen regional zu dekonzentrieren.

Demgegenüber läßt die relative **Ausstattung** der Bundesländer mit **Forschungskapazitäten** in universitären und außeruniversitären FuE-Einrichtungen den Eindruck erwecken, als würden über die Standortpolitik kompensatorische Effekte angestrebt: Denn in den westdeutschen Bundesländern ist der Anteil des FuE-Personals in öffentlichen Einrichtungen überall dort überdurchschnittlich hoch, wo die industrielle FuE-Intensität relativ niedrig ist⁹⁰. Die an die Errichtung oder Erweiterung von öffentlichen FuE-Einrichtungen gelegentlich geknüpften Hoffnungen auf Struktur- und Wachstumseffekte in den jeweiligen **Regionen** dürften - wenn überhaupt - nur sehr langfristig realisiert werden:

- Einmal läßt sich die Reichweite der **Forschungs- und Serviceleistungen** von öffentlichen FuE-Einrichtungen innerhalb Deutschlands regional kaum begrenzen. Sie erstreckt sich weit über die jeweilige Region hinaus und vielfach in den internationalen Raum hinein⁹¹. Technologisches Wissen ist hoch mobil. Lediglich für Existenzgründungen und für das lokale Angebot an erfah-

⁸⁹ Vgl. Meyer-Krahmer, Gundrum (1995), Sternberg (1995a).

⁹⁰ Vgl. Legler (1994).

⁹¹ Vgl. Fromhold-Eisebith (1992) sowie für die USA Audretsch und Stephan (1996).

renen Wissenschaftlern und Ingenieuren scheint der empirische Nachweis von Agglomerations-effekten gesichert. Für einige junge und kleine Unternehmen ist auch die Integration in **regionale** Technologietransferverbände von Bedeutung⁹². Mit größeren Wachstumsschüben der Unternehmen differenziert sich meist der Wissensbedarf so stark, daß der Suchprozeß breiter angelegt werden muß. Die regionale Bindung der Unternehmen läßt dann nach. Ähnliches gilt für einzelne neue Technologien, insbesondere für solche, die stark wissensbasiert sind. In der Entstehungsphase bieten Netzwerke in der Nähe von Forschungseinrichtungen das erforderliche Wissen und die erforderliche Dynamik. Mit zunehmender technologischer Reife zählen andere Faktoren wie Anwendungsnähe, Zulieferer, unterstützende Dienstleister usw.

- Zusätzlich sollten wegen der **multiplen Zielsetzungen** von öffentlichen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen von vornherein hauptsächlich indirekte Effekte auf das Innovations- und Wachstumspotential der Wirtschaft in den jeweiligen Regionen erwartet werden. Sie sollten vorsichtshalber nicht zu hoch taxiert werden.

Prinzipiell ergeben sich aus der Analyse der regionalen Verteilung der Innovationspotentiale in Deutschland keine grundlegenden Konsequenzen für die **Rollenverteilung** und für die Verantwortlichkeiten in der Technologiepolitik sowie in den für die technologische Leistungsfähigkeit relevanten Ressortzuständigkeiten. Die **strategischen** Aufgaben wie

- die Stärkung des Risikokapitalmarktes und der Möglichkeiten zur Selbständigkeit,
- die Schaffung und Bewahrung wettbewerblicher Strukturen (z. B. Telekommunikation, Energieversorgung, Banken),
- die Durchforstung der Rahmenbedingungen für Arbeitsplätze, Produktion und Märkte,
- die Suche nach gesellschaftlichen Problemlösungen in den Bereichen Gesundheit, Ernährung, Kommunikation, Verkehr, Energie, Umwelt, Weltraum usw. und die dafür erforderliche politische Prioritätensetzung sowie
- die Verbreiterung und Intensivierung der Bildung, der Grundlagenforschung und des wissenschaftlichen Fortschritts

sind zweckmäßigerweise auf **zentraler** Ebene - möglicherweise bei ganz anspruchsvollen länderübergreifenden und großtechnologischen Lösungsansätzen nur auf supranationaler, **europäischer** Ebene - anzusiedeln. Hieran sollte nicht gerüttelt werden, denn ein regionaler Ansatz würde Verzettelung bedeuten⁹³. Es bestände zudem die Gefahr, daß statt Technologiepolitik vermehrt Wahlkreispolitik betrieben wird.

Den **Regionen** kommt vor allem die Aufgabe zu, auf der **operativen** Ebene den technologiepolitisch gesetzten Anreizen konkrete Umsetzungsmöglichkeiten zu verschaffen:

⁹² Vgl. auch Abschnitt 4.4 (Gründungen von technologieorientierten Unternehmen).

⁹³ Dies schließt nicht aus, daß im Rahmen der Neuorganisation des Forschungsbereichs in Deutschland auch eine Bereinigung der Zuständigkeiten zwischen Bund, Ländern und EU sowie der Bund-Länder-Mischfinanzierungen in Betracht gezogen wird.

- Wie angedeutet gilt dies einerseits beim Aufbau von „**infant industries**“ in ganz jungen, wissenschaftsbasierten Technologiefeldern, wo die jungen Unternehmen zunächst in der jeweiligen Wissenschafts- und Forschungsregion Wurzel schlagen. Der BioRegio-Wettbewerb ist ein Beispiel: Ein zentraler technologischer Impuls wurde in Selbstorganisation und -verwaltung von den Regionen aufgegriffen und umgesetzt. Gerade dort, wo Flexibilität und feine Suchraster erforderlich sind, kann die regionale Ebene eine herausragende Rolle spielen. Durch grobmaschige zentrale Suchraster würden vermutlich zu viele erfolgversprechende Potentiale rutschen.
- Ähnliches gilt für die Umsetzung von technologischen Leitbildern. Diese lassen sich unter einer gemeinsamen gesellschaftlichen oder technologischen Aufgabenstellung in verschiedenen Formen (z. B. Verbund- oder Leitprojekten) zu Entwicklungsaktivitäten von Wirtschaft, Forschung und Wissenschaft bündeln: Forschende Unternehmen und Zulieferer, Forschungseinrichtungen und Universitäten sowie Anwender schließen sich in Netzwerken (Projektverbänden) zusammen. Gerade bei der Bündelung der Potentiale sowie bei Umsetzung und Organisation kommt der konkreten regionalen Ebene häufig eine entscheidende Rolle zu. Dies gilt insbesondere in jenen Fällen, in denen technische oder systemare Lösungen erarbeitet und einer konkreten Anwendung zugeführt werden sollen (z. B. Umweltsanierung im Chemiedreieck von Sachsen-Anhalt⁹⁴ oder Bewältigung von Mobilitätsproblemen in Ballungsräumen anlässlich der Weltausstellung EXPO 2000 in Hannover u. ä.). Regionen sind die idealen Partner für die experimentelle **Umsetzung** von technologischen Leitbildern und für den **Technologietransfer**.
- Verschiedene Regionen reagieren trotz ähnlicher Ressourcenausstattung oft höchst unterschiedlich auf dasselbe Politikinstrument (z. B. öffentliche FuE-Infrastruktur). So zeigt sich bspw. immer wieder, daß die Innovationsraten nicht in monostrukturierten Regionen am höchsten sind, in denen monopolisierte Unternehmen oder Oligopole als uneingeschränkte Technologieführer auftreten und vor Wettbewerb weitgehend geschützt sind. „Netzwerkstrukturen“, die die Innovations- und Strukturwandelfähigkeit verloren haben und die die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien zugunsten der angestammten Technologielinien mit geringerem Innovationspotential verhindern, können sowohl zu einem Hemmschuh für die Regionalentwicklung werden als auch gesamtwirtschaftlich kontraproduktiv wirken. Dies ist häufig ein Problem in altindustrialisierten Regionen⁹⁵. Die Bildung von innovationsorientierten Netzwerken zu unterstützen, die sich mit hoher Intensität dem Wettbewerb stellen, ist daher eine vorrangige regionalpolitische Aufgabe.

⁹⁴ Vgl. Bratzke u. a. (1991).

⁹⁵ Vgl. Schönert (1996).

5.3 Netzwerkorientierte Politik in neuen Technologiefeldern

Technologiepolitik im engeren Sinne greift vor allem in den ersten Phasen der Entwicklung von High Tech-Regionen. In **neuen Innovationsfeldern** („Zukunftstechnologien“) ist die Unsicherheit über die weitere technische Entwicklung und den Markt größer als bei etablierten Technologien. Hier scheint eine regionale Schwerpunktbildung bei der Förderung der Grundlagenforschung wichtig. Anders als in reiferen Technologielinien, in denen die Richtung der technischen Weiterentwicklung vom Kunden angegeben oder Anwendungsfelder und Problemlösungen in Interaktion zwischen Kunde und Anbieter entwickelt werden (vgl. das Multimedia-Beispiel in Abschnitt 4.5), hat bei neuen Technologien die **Forschung** eine größere Bedeutung. Das Lehr- und Forschungspersonal in öffentlichen Einrichtungen bietet auch Potential für Ausgründungen und jungen Branchen entsprechende Wachstumsmöglichkeiten. Agglomerationen, die eine intensive regionale Kommunikation aufweisen, senken in solchen Fällen die Unsicherheit. Es sind möglicherweise auch „kritische Massen“ nötig, da wenige (kleine) Unternehmen eines bestimmten Wirtschaftszweigs in einer Region noch keine Agglomerationsvorteile begründen und entsprechend weder internes Wachstum noch den Zuzug neuer Unternehmen auslösen. Junge und alte, kleine, mittelgroße und große Unternehmen erfüllen dabei im einzelnen Innovationsprozeß sowie im gesamten Technologielebenszyklus sehr unterschiedliche Funktionen⁹⁶.

- Gerade in „neuen“ Technologiefeldern sind junge Unternehmen eine entscheidende Voraussetzung dafür, um Anschluß zu gewinnen (z. B. Biotechnologie, Computer).
- Kleine und mittelgroße Unternehmen haben insbesondere in der Erschließung der Innovationspotentiale, in der flexiblen Bedienung von kleinen Marktsegmenten und in der Diffusion von Wissen ihren Part zu spielen.
- Großunternehmen weisen vor allem bei der Adaption und Weiterentwicklung von Technologiefeldern Stärken auf.

Eine regionalorientierte Innovationspolitik sollte demzufolge ihre Förderung auf einen „**arbeitsteiligen Betriebsgrößen-Mix**“ abstellen⁹⁷. Die ausschließliche Konzentration regionaler Innovationspolitik auf kleine oder große Unternehmen ist in der Regel nicht erfolgversprechend.

Mit zunehmendem Alter der Technologien und darauf spezialisierten Regionen gewinnen hingegen kommerzielle Märkte an Bedeutung. Auch wenn die Technologiepolitik in Deutschland keine expliziten **regionalpolitischen Ziele** verfolgt hat⁹⁸, sind doch regionale Wirkungen der Förderpraxis feststellbar (fehlendes Subsidiaritätsprinzip): Verdichtungsregionen wurden im allgemeinen, und darunter die Großstädte in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Bayern im besonderen, begünstigt⁹⁹. Dies ist jedoch im wesentlichen Konsequenz der jeweiligen Industriestrukturen, d. h. der bereits vorhandenen „endogenen Potentiale“ in den begünstigten Regionen, die besonders gut

⁹⁶ Vgl. Felder u. a. (1995).

⁹⁷ Vgl. Pfähler, Hoppe (1997).

⁹⁸ Eine Ausnahme sind die Technologie- und Gründerzentren in Ostdeutschland.

⁹⁹ Vgl. Bonkowski (1986).

zur „Mission“ des zentralen industrie- und technologiepolitischen Regimes passen (z. B. Energie, Weltraum, Militär usw.). So ist es angesichts knapper Mittel effizienter, Innovationen dort zu fördern, wo bereits entsprechende Infrastruktur und ein innovatives Umfeld besteht, als neue teure Strukturen zu schaffen, deren längerfristiger Erfolg ohne entsprechende Einbindung in funktionierende Netzwerke fraglich ist, d. h.: Vorhandene **Innovationspotentiale** und **Agglomerationsvorteile** sind zu **stärken**.

Agglomerationen profitieren mehr von technologiepolitischen Maßnahmen als periphere Regionen. Dies vergrößert zunächst die Schere zwischen beiden und läuft dem **Grundsatz der Regionalpolitik** (Angleichung der strukturellen Unterschiede zwischen den Regionen) entgegen. Technologiepolitik versucht zwar auf unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen Synergieeffekte durch den Aufbau von FuE-Netzwerken zu erzielen. Tatsächlich dominieren aber die nicht-intendierten oder impliziten räumlichen Wirkungen von Technologiepolitik, die sich z. B. begünstigend auf die Entwicklung von High Tech-Regionen und die Stärkung der dortigen Netzwerke auswirken¹⁰⁰. Hingegen waren Versuche, durch politische Einflußnahme lokale Innovationsnetzwerke vom grünen Tisch aus zu kreieren, bisher eher wenig erfolgreich¹⁰¹.

Manche Regionen zählen über lange Frist im Wettbewerb um Produktionsfaktoren (insbesondere um mobiles Sach- und Ausbildungskapital sowie um Arbeitsplätze) zu den Gewinnern. Andere fallen hingegen ab und neue Regionen schließen auf. Dauerhafte Impulse für die Regionalentwicklung sind nur dann gewährleistet, wenn die Innovations- und damit die Strukturwandelfähigkeit erhalten bleibt. Hierfür ist die Einbindung der regionalen in interregionale und internationale Netzwerke notwendig¹⁰², um im internationalen Wettbewerb nicht den Anschluß an die technologische Entwicklung zu verlieren.

5.4 Ausweitung der Innovationspotentiale in den Unternehmen

Die Bedeutung von **eigenem** FuE-Personal und -Kapital definiert sich für die Unternehmen im Innovationsgeschehen aus dem kumulativen Prozeß, aus dem heraus technische Neuerungen entstehen. Dieser Prozeß setzt Kontinuität und Bindung des Wissens in den Produktionsfaktoren der Unternehmen voraus. **Interne** FuE ist deshalb der entscheidende Bestimmungsfaktor für die Innovationsaktivitäten und für die Wachstumsdynamik der Unternehmen¹⁰³. Neben der Generierung technischen Wissens ist die Fähigkeit und Kapazität der Unternehmen, technisches Wissen aus Forschungseinrichtungen zu adaptieren und im Innovationsprozeß mit Partnern zu kooperieren, eine entscheidende Komponente für die technologische Leistungsfähigkeit von Regionen. Diese Fähigkeit besteht jedoch meist nur dann, wenn in den Unternehmen eine ausreichende Zahl von erfahrenen „Empfängern“ vorhanden ist, die die Signale der „Sender“ auch unter dem Gesichtspunkt der Marktfähigkeit von Produkten umzusetzen wissen. Dies sind in aller Regel nur Personen und Ein-

¹⁰⁰ Vgl. Sternberg (1995a).

¹⁰¹ Vgl. z. B. Malecki, Tödtling (1995), Boekholt (1998) sowie die Ausführungen in Abschnitt 4.1.

¹⁰² Vgl. Camagni (1991).

heiten in Unternehmen, die ausreichend mit FuE-Prozessen vertraut sind¹⁰⁴: Fast ausschließlich sind es **Unternehmen mit eigenen FuE-Kapazitäten**, die auf die technologiepolitischen Angebote zur Erweiterung der Adaptionfähigkeit zurückgreifen (können). Die Aufnahme externen technischen Wissens ist **komplementär** zu eigenen FuE- und Innovationsanstrengungen der Klein- und Mittelbetriebe; je höher die interne FuE-Intensität, je mehr Wissen wird von externen Partnern aufgenommen¹⁰⁵. Kooperationen mit Forschungseinrichtungen substituieren dabei in aller Regel unternehmensinterne Forschungsanstrengungen nicht, sondern beflügeln sie: Die Möglichkeit zu kooperieren steigert die Anreize für das Unternehmen, mehr in FuE zu investieren¹⁰⁶. Auch „outsourcing“ von FuE, bspw. an spezialisierte Dienstleistungsunternehmen, führt in aller Regel nicht zu einer Reduzierung von interner FuE, sondern geht vielfach mit einer Ausweitung der eigenen FuE-Anstrengungen einher.

Um den Einsatz von FuE-Potential in den Unternehmen und damit deren Kooperationsfähigkeit und -möglichkeit zu erhöhen, sollten **Regional- und Innovationspolitik** in Deutschland stärker verzahnt werden. Die Innovationspolitik ging einerseits in der Vergangenheit häufig an den speziellen regionalen Anforderungen vorbei. Andererseits führte die regionalpolitische Förderpraxis bei der Bildung von Sachkapital in strukturschwachen Räumen in der Regel dazu, daß überkommene Strukturen („industrielle Kerne“) konserviert und der notwendige Strukturwandel behindert wurden, so daß sich der Abstand zwischen Förder- und Nichtförderregionen eher noch vergrößert hat¹⁰⁷. Von einer „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“, die sich insbesondere die als Gemeinschaftsaufgabe konzipierte zentrale Regionalförderung auf die Fahnen geschrieben hat, kann kaum die Rede sein. Regionalpolitik sollte sich stärker als die Förderung von „**innovativen Kernen**“ verstehen, denn in aller Regel ist nicht Sachkapital der limitierende Faktor der Regionalentwicklung, sondern Ausbildungs- und FuE-Kapital: Deshalb sollte die regionale Förderpolitik stärker von der Förderung des Einsatzes sachlicher Produktionsmittel auf eine **Förderung** des Einsatzes von **FuE-Kapital** sowie von **hochqualifiziertem Personal** umgestellt werden.

Durch die Möglichkeit des Zugangs zu regionalen Unternehmensnetzwerken und dem damit verbundenen Informations- und Know how-Austausch ist das Engagement überregional aktiver und ausländischer Unternehmen in FuE besonders hoch. Die Politik sollte deshalb im Rahmen der regionalen Strukturpolitik explizit auch die Ansiedlung **ausländischer Unternehmen** fördern und dies durch Standortmarketing unterstreichen. Letztlich gehört dazu auch die Attrahierung von Forschungseinrichtungen ausländischer Unternehmen für den Standort.

Die Sortimentsvielfalt des „Universalanbieters“ Deutschland sowie die polyzentrische Verteilung des Innovationspotentials ist ein konstituierendes Element des „**nationalen Innovationssystems**“.

103 Vgl. Becher, Weibert (1990).

104 Vgl. Becher u. a. (1989).

105 In der Modellvorstellung stellt öffentliche Forschung den Unternehmen im Innovationsprozeß komplementäres Wissen zur Verfügung, vgl. Leyden und Link (1991). Siehe auch Beise, Licht und Spielkamp (1995).

106 Zur empirischen Evidenz siehe Licht, Stahl (1997) und König, Licht und Staat (1994).

107 Vgl. Ertel u. a. (1995).

Hieraus darf jedoch nicht geschlossen werden, daß auf die Pflege regional-sektoraler „Techno-Pole“ verzichtet werden kann. Der Strukturwandel ist im Gegenteil in die Stärkung dieser Pole zu lenken. Selektion kann dabei nicht ausbleiben, eine Pflege mit der Gießkanne wäre vielmehr strukturwandelfeindlich.

5.5 Leistungsfähiger öffentlicher Sektor

Technologiepolitik und Forschungsförderung allein reichen nicht aus, um Markt, Produktion und Forschung zusammenzubringen.¹⁰⁸ **Strukturpolitik** erhält im Zusammenhang mit der Globalisierung in Deutschland größere Bedeutung denn je.¹⁰⁹

Über die technologische Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften/Regionen wird langfristig nicht in den Fabriken, sondern in der **Schule** und an den **Universitäten** entschieden.

- Deshalb darf in den Bildungs- und Ausbildungsanstrengungen, deren Kompetenzen ja zu großen Teilen auf der regionalen (Länder-)Ebene liegen, nicht nachgelassen werden - eher sind die Anstrengungen wieder zu erhöhen.
- Insbesondere die Universitäten sollten ihre Strukturen und Ausbildungsgänge internationalen Standards anpassen, damit der deutsche Abschluß leichter internationale Anerkennung findet. Dann könnte auch von hier wieder verstärkt „Bildungsexport“ betrieben werden. Dadurch würde die Basis für Kooperationen zwischen dem Ausland und den deutschen Regionen verbessert, wenn man bedenkt, daß eine relativ große Akzeptanz besteht, mit dem Land im späteren Berufsleben in Kontakt zu treten, in dem man ausgebildet wurde¹¹⁰.
- An Schulen und Universitäten sollte die **Business Education** forciert werden, um Fitness für die Selbständigkeit zu erlangen. Hierzu zählt auch die Förderung des **Personalaustauschs** zwischen Forschung und Industrie und die Ermunterung zu **wissensbasierten Unternehmensgründungen** über die Schaffung entsprechender finanzieller Voraussetzungen. Dies hat auch eine regionale Komponente: Denn die Erneuerung des Unternehmensbestandes durch Gründung von technologieorientierten Unternehmen kommt in Deutschland im Dunstkreis von Einrichtungen der Wissenschaft und Forschung am schnellsten voran. Generell ist das „Gründungsklima“ in Deutschland jedoch noch nicht wieder so günstig wie bspw. in der zweiten Hälfte der 80er Jahre.

Zu den Faktoren, die Deutschland - neben den Investitionen in Bildung, Ausbildung, Wissenschaft, Forschung und Entwicklung und deren Förderung - im internationalen Standortwettbewerb in die Waagschale werfen kann, ist gerade auch die **hochwertige Infrastruktur** zu rechnen. Hierzu zählen einerseits Bereiche der unternehmensnahen Dienstleistungen. Vor allem die Bereitstellung von leistungsfähigen Datennetzen ist von entscheidender Bedeutung. Innovationsorientierte Dienst-

¹⁰⁸ Vgl. Beise, Belitz u. a. (1997).

¹⁰⁹ Vgl. auch Härtel, Jungnickel u. a. (1995).

¹¹⁰ Vgl. Jungmittag, Meyer-Krahmer, Reger (1997).

leistungsunternehmen sind entsprechend in einer regional orientierten Innovationspolitik stärker zu berücksichtigen. Andererseits zählen aber auch eher „weiche Faktoren“ wie Lebens- und Umweltqualität. An der Bedeutung der Infrastruktur für den Standortwettbewerb wird die Rolle der regionalen Ebene für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft besonders deutlich. Denn Infrastruktur konkretisiert sich **vor Ort**.

Die Ausschöpfung des regionalen Innovationspotentials hängt maßgeblich davon ab, ob Kreativität und Innovation der Unternehmen auch entsprechend honoriert werden: **Forschung, Markt und Produktion** müssen zusammenkommen. FuE-Standortentscheidungen richten sich immer stärker nach der Attraktivität der Märkte, nach der Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften und nach den Produktionsbedingungen. In diesem Zusammenhang ist ein **leistungsfähiger** und vor allem anpassungsfähiger **öffentlicher Sektor** Voraussetzung für eine erfolgreiche Innovationspolitik an den Standorten in Deutschland, der die **Rahmenbedingungen** für forschungsintensive Produktionen verbessert und Hemmnisse aus dem Wege räumt:

- Für Neu- und Erweiterungsinvestitionen und neue Produktionsprozesse sind **Genehmigungsverfahren** zügiger durchzuführen und die Auflagen abgestimmt zu erlassen. Hierfür ist in aller Regel die lokale/regionale Vollzugsebene zuständig.
- Die originären Staatsaufgaben werden häufig nicht unter dem Gesichtspunkt verfolgt, damit gleichzeitig die technologische und innovatorische Leistungsfähigkeit der Wirtschaft herauszufordern und ein Hochmaß an systemischen und technologischen Innovationen durchzusetzen. Konsequentermaßen **innovationsorientierte Ressortpolitiken** zur Bewältigung **gesellschaftlicher Herausforderungen** (Information, Energie/Ökologie/Ressourcen, Gesundheit und Alter, Freizeit, Verkehr und Mobilität, Ernährung - nicht nur in Deutschland, sondern in der ganzen Welt) gehören zu den langfristig effizientesten Instrumenten einer staatlichen Innovations- und Technologieförderung. Sie kann durch
 - Deregulierung und Wettbewerbsförderung, Abbau von Schranken bei der ersten Einführung neuer Technologien,
 - Formulierung von strategischen Leitbildern und Zielvorstellungen (z. B. längerfristige Planungen im Umweltbereich, in der Infrastruktur, im Gesundheitswesen, Verkehr etc.) und
 - Setzung von (regionalen) Innovationszielen unter Einbeziehung aller regionalen Akteure (Hersteller/Nutzer, Bildung/Wissenschaft/Forschung, Politik/Verwaltung, Dienstleistungsumfeld)

Anwendungsfelder für neue Technologien und Produkte unterstützen und es auf diese Weise den Unternehmen ermöglichen, ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen¹¹¹ sowie auf dieser Grundlage breite Nachfragerschichten zu erschließen.

¹¹¹ Laut Schönert (1996) sollten insbesondere im Hinblick auf altindustrialisierte Regionen die regionalwirtschaftlichen Wirkungen jedoch nicht überschätzt werden, da Fehlentwicklungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden könnten und die Entwicklungshemmnisse dieser Räume eine große Beharrlichkeit aufweisen.

Literaturverzeichnis

- Acs, Z.J., D.B. Audretsch, M. P. Feldman (1992): Real Effects of Academic Research: Comment, in: American Economic Review, Vol. 82, No. 1, S. 363-367.
- Amin, A. (1992): Big Firms versus the Region on the Single European Market, in: M. Dunford, G. Kafkalas (Hrsg.), Cities and Regions in New Europe: The Global-local Interplay and Spatial Development Strategies, London, S. 127-149.
- Amin, A., K. Robins (1990): Industrial districts and regional development: Limits and possibilities, in: F. Pyke u. a. (Hrsg.), Industrial districts and regional economic generation, Genf, S. 185-219.
- Amin, A., N. Thrift (1994): Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe, Oxford.
- Anselin, L., A. Varga und Z.J. Acs (1997): Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations, Journal of Urban Economics, Vol. 42, S. 422-448.
- Audretsch, D. (1995): Innovation and Industry Evolution, Cambridge, London.
- Audretsch, D. B., P. E. Stephan (1996): Company-Scientist Links: The Case of Biotechnology, American Economic Review, Vol. 86, No. 3, 641-652.
- Bade, F.-J. (1979): Funktionale Aspekte der regionalen Wirtschaftsstruktur, in: Raumforschung und Raumordnung, Vol. 37, S. 253-268.
- Bade, F.-J. (1987): Regionale Beschäftigungsentwicklung und produktionsorientierte Dienstleistungen, DIW Sonderheft 143, Berlin.
- Becher, G. u. a. (1989): FuE-Personalkostenzuschüsse: Strukturentwicklung, Beschäftigungswirkungen und Konsequenzen für die Innovationspolitik. Endbericht des FhG-ISI und des DIW an den Bundesminister für Wirtschaft, Karlsruhe, Berlin.
- Becher, G., W. Weibert (1990): Zwischenbilanz der einzelbetrieblichen Technologieförderung für kleine und mittlere Unternehmen in Baden-Württemberg, Endbericht des FhG-ISI an das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie Baden-Württemberg, Karlsruhe.
- Beise, M., H. Belitz unter Mitarbeit von Ch. Grenzmann (1997): Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, Materialien zur Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 1996, Berlin und Mannheim.
- Beise, M., H. Legler, U. Schasse (1997): Zum Verhalten innovierender Unternehmen in Niedersachsen, Forschungsberichte des NIW, Nr. 24, Hannover.
- Beise, M., G. Licht, A. Spielkamp (1995): Technologietransfer an kleine und mittlere Unternehmen: Analysen und Perspektiven für Baden-Württemberg, Schriftenreihe des ZEW, Band 3, Baden-Baden.
- Beise, M., A. Spielkamp (1996): Technologietransfer von Hochschulen: Ein Insider-Outsider Effekt, ZEW-Discussion Paper No. 96-10, Mannheim.
- Belitz, H., D. Edler (1997): Gesamtwirtschaftliche und regionale Effekte von Bau und Betrieb eines Halbleiterwerks in Dresden, Untersuchung des DIW im Auftrag der DLR, Berlin.
- Bergmann, E. M., G. Maier, F. Tödtling (1991): Reconsidering Regions, in: dies. (Hrsg.), Regions Reconsidered - Economic Networks, Innovation, and Local Development in Industrialized Countries, London, S. 283-300.
- Boekholt, P. (1998): Internationaler Vergleich von Kompetenzzentren. Vortrag auf dem bmbf-Workshop „Kompetenzzentren“ am 26. 2. 1998 in Bonn.
- Bonkowski, S. (1986): Zur räumlichen Dimension der Bundesforschungspolitik. Analyse der Inanspruchnahme ausgewählter Förderprogramme in Niedersachsen. Forschungsberichte des NIW, 9, Hannover.

- Bonkowski, S., Legler, H. (1985): Süd-Nord-Gefälle bei industrieller Forschung und Entwicklung, in: Raumforschung und Raumordnung, S. 1-10.
- Bratzke, G. u. a. (1991): Lösungsansätze für die Beschäftigungs-, Struktur- und Umweltprobleme der Chemischen Industrie im Großraum Halle/Leipzig/Merseburg. Studie des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Hannover, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung, Halle, und dem Institut für angewandte Wirtschaftsforschung, Berlin, für die Stiftung „Arbeit und Umwelt“ der IG Chemie-Papier-Keramik, Hannover.
- Brödner, P., U. Pekruhl, D. Rehfeld (1996): Arbeitsteilung ohne Ende? München, Mering.
- Brusco, S. (1986): Small Firms and Industrial Districts: the Experience of Italy, in: Keeble, D., E. Wever (Hrsg.). New Firms and Regional Development in Europe, London, S. 184-202.
- Camagni, R. (Hrsg.) (1991): Innovation networks: spatial perspectives, London and New York.
- Castells, M., P. Hall (1994): Technopols of the World - The making of twenty-first-century industrial complexes, London, New York.
- Cooke, P. (1995): Planet Europa: Network Approaches to Regional Innovation and Technology Management, in: Technology Management, Vol. 2, S. 18-30.
- Cooke, P., K. Morgan (1992): Regional Innovation Centres in Europe. Report to Department of Trade and Industry, Cardiff.
- Cooke, P., K. Morgan (1993): The Network Paradigm: New Departures in Corporate and Regional Development, in: Society and Space, Vol. 11, S. 543-564.
- Cooke, P., K. Morgan (1994): Growth Regions under Duress: Renewal Strategies in Baden Württemberg and Emilia-Romagna, in: Globalization, Institutions, and Regional Development in Europe, Oxford, S. 91-117.
- Davelaar, E. J. (1991): Regional Economic Analysis of Innovation and Incubation, Aldershot u. a.
- DeBresson, C., F. Amesse (1991): Networks of innovators: A review and introduction to the issue, in: Research Policy, Vol. 20, S. 363-379.
- Eckert, T., J. Egel (1997): Multimedia-Anbieter in Westdeutschland: Existieren Cluster? Arbeitsbericht 79/97 der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart.
- Eckert, T., J. Egel, A. Hügel, P. Schmidt (1997): Das Rhein-Neckar-Dreieck und andere westdeutsche Verdichtungsräume: Regionenvergleich anhand ausgewählter Indikatoren, Expertise für das Amt für Wirtschaftsförderung der Stadt Mannheim, unveröffentlicht.
- Egel, J., G. Licht, F. Steil (1997): Firm Foundations and the Role of Financing Constraints, in: Small Business Economics, Vol. 9, S. 137-150.
- Egel, J., M. Erbsland, A. Hügel, P. Schmidt, H. Seitz (1996): Der Wirtschaftsstandort „Rhein-Neckar-Dreieck“: Standortprofil und Unternehmensdynamik, Schriftenreihe des ZEW Band 9, Baden-Baden.
- Ertel, R. u. a. (1995): Grundzüge eines regionalpolitischen Handlungskonzeptes für Niedersachsen, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover.
- Eurostat (1996): Forschung und Entwicklung, Luxemburg.
- Felder, J. u. a. (1995): Appropriability, Opportunity, Firm Size, and Innovation Activities - Empirical results using East and West German Firm Level Data, ZEW Discussion Paper 95/21, Mannheim.
- Felder, J. u. a. (1996): Factors Determining R&D and Innovation Expenditure in German Manufacturing Industries, in: A. Kleinknecht (Hrsg.): Determinants of Innovation. The Message from New Indicators, MacMillan: Houndsmill, Basingstoke, S. 125-154.
- FhG-ISI/DIW/ZEW (1997): Internationalisierung industrieller F&E in ausgewählten Technologiefeldern, Bericht an das BMBF, Karlsruhe, Berlin, Mannheim.

- Fritsch, M. (1992): Unternehmens-„Netzwerke“ im Lichte der Institutionenökonomik, in: Jahrbuch für Neue Politische Ökonomie, Vol. 11, S. 89-102.
- Fritsch, M., R. Lukas (1997): Innovation, Cooperation, and the Region, Paper prepared for the conference „The Impact of Technological Change on Firm and Industry Performance“ in Rotterdam, August 29-30, Technical University Bergakademie Freiberg, Freiberg.
- Fromhold-Eisebith, M. (1995): Das „kreative“ Milieu als Motor regionalwirtschaftlicher Entwicklung. Forschungstrends und Erfassungsmöglichkeiten, in: Geographische Zeitschrift, Vol. 83, Band 1, S. 30-47.
- Fromhold-Eisebith, M. (1992): Wissenschaft und Forschung als regionalwirtschaftliches Potential, Beiheft Nr. 4 der Informationen und Materialien zur Geographie der Euregio Mass-Rhein, Institut für Angewandte Geographie, Aachen.
- Gehrke, G., H. Grupp (1994), Innovationspotential und Hochtechnologie, Technologische Position Deutschlands im internationalen Wettbewerb, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung, Band 8, Heidelberg.
- Gehrke, B. u. a. (1995): Wissensintensive Wirtschaft und ressourcenschonende Technik. Pilotstudie zu einer regelmäßigen Struktur- und Technologieanalyse an das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Teil B: Abgrenzung der Sektoren. Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover.
- Gehrke, B. u. a. (1998): Materialien zur „Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover.
- Grabher, G. (1993): The Embedded Firm - on the Socioeconomics of Industrial Networks, London, New York.
- Grötz, R., B. Braun (1997): Territorial or Trans-territorial Networking: Spatial Aspects of Technology-oriented Cooperation within the German Mechanical Engineering Industry, in: Regional Studies, Vol. 31, No. 6, S. 545-557.
- Hall, P. (1990): The Generation of Innovative Milieux: An Essay in Theoretical Synthesis, Working Paper 505, University of California, Berkeley.
- Hall, P., P. Preston (1988): The Carrier Wave - New Information Technology and the Geography of Innovation, 1846-2003, London.
- Hansen, N. (1992): Competition, Trust, and Reciprocity in the Development of Innovative Regional Milieux, in: Papers in Regional Science, Vol. 71, No. 2, S. 95-105.
- Harhoff, D. (1995): Agglomerationen und regionale Spillovereffekte, in: Gahlen, B., H. Hesse und J. Ramser (Hrsg.), Standort und Region: Neuere Ansätze zur Regionalökonomik, Schriftenreihe des Wirtschaftswissenschaftlichen Seminars Ottobeuren, Bd. 24, Tübingen, S. 83-115.
- Harhoff, D., G. Licht u. a.. (1996): Innovationsaktivitäten kleiner und mittlerer Unternehmen, Ergebnisse des Manheimer Innovationspanels, Schriftenreihe des ZEW, Band 8, Baden-Baden.
- Härtel, H.-H., R. Jungnickel u. a. (1995): Grenzüberschreitende Produktion und Strukturwandel - Globalisierung der deutschen Wirtschaft. Forschungsauftrag des HWWA-Instituts für Wirtschaftsforschung für das Bundeswirtschaftsministerium, Hamburg.
- Heinemann, F., M. Kukuk, P. Westerheide (1995): Das Innovationsverhalten baden-württembergischer Unternehmen, ZEW-Dokumentation Nr. 95-05, Mannheim.
- Huggins, R. (1997), Competitiveness and the Global Region: The Role of Networking, in: Simmie, J. (Hrsg.)(1997), Innovation, Networks and Learning Regions?, London, S. 101-123.
- IAW/FhG-ISI/Ifo (1994): Entwicklung der Wirtschaftsstruktur Baden-Württemberg Band I, Gutachten im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, München.

- Irsch, N. (1990): Regionale Unterschiede in den Investitionszielen und im Innovationsverhalten mittelständischer Unternehmen, in: IzR, S. 53-67.
- Jaffe, A., M. Trajtenberg und R. Henderson (1993): Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations, in: Quarterly Journal of Economics, Vol. 108, No.3, S. 577-598.
- Johansson, B., C. Karlsson, L. Westin (Hrsg.) (1994): Patterns of a Network Economy: 1994, Berlin.
- Jung, H.-U. (1984): Berufs- und Qualifikationsstrukturen im Nord-Süd-Vergleich, in: Süd-Nord-Gefälle in der Bundesrepublik? NIW-Workshop 1984, S. 107-130.
- Jungmittag, A., F. Meyer-Krahmer, G. Reger (1997): Globalisierung von FuE und Technologiemärkten - Trends, Motive, Konsequenzen. Beitrag zur internationalen Konferenz „Globalisierung von FuE und Technologiemärkten - Konsequenzen für die nationale Innovationspolitik“ am 1./2. Dezember 1997, Gästehaus Petersberg.
- König, H., G. Licht, M. Staat (1994): FuE-Kooperationen und Innovationsaktivität, in: Gahlen, B., H. J. Ramser, H. Hesse (Hrsg.), Ökonomische Probleme der europäischen Integration, Schriftenreihe des wirtschaftswissenschaftlichen Seminars Ottobeuren, Bd. 23, Tübingen.
- Koschatzky, K. (1997): Regionale Innovationsindikatorik, in: Raumforschung und Raumordnung, Heft 1, S. 48-58.
- Krumbein, W. (Hrsg.) (1994): Ökonomische und politische Netzwerke in der Region, Münster und Hamburg.
- Legler, H. (1994): Regionale Verteilung industrieller Forschungskapazitäten in Westdeutschland, in: ZEW-Wirtschaftsanalysen, S. 415-434.
- Legler, H. (1993): Regionalverteilung von industrieller Forschung und Entwicklung, in: Technologie & Management, Heft 2, S. 65-73.
- Licht, G., H. Stahl (1997): Ergebnisse der Innovationserhebung 1996, ZEW-Dokumentation Nr. 97-07, Mannheim.
- Leyden, D. P., A. N. Link (1991): Why are governmental R&D and private R&D complements, in: Applied Economics, Vol. 23, S. 1673-1681.
- Malecki, E. J., F. Tödtling (1995): The New Flexible Economy: Shaping Regional and Local Institutions for Global Competition, in: C. S. Bertuglia, M. M. Fischer, G. Preto (eds.), Technological Change, Economic Development and Space, Heidelberg, S. 276-294.
- Mayntz, R. (1996): Science in East Germany - consequences of unification, in: W. Krull, F. Meyer-Krahmer (eds.), Science and technology in Germany, London: Cartermill.
- Meyer-Krahmer, F., U. Gundrum (1995): Innovationsförderung im ländlichen Raum, in: Raumforschung und Raumordnung, Vol. 49, Band 3, S. 177-185.
- NSB National Science Board (1996): Science & Engineering Indicators 1996 (NSB 96-21), Washington, D.C.
- Nelson, R., M. Peck, E. Kalachek (1968): The Concentration of Research and Development in Large Firms, in: Mansfield, E. (ed.): Monopoly Power and Economic Performance, Revised Edition, New York, S. 45-50.
- Nerlinger, E. (1998): Standorte und Entwicklung junger innovativer Unternehmen: Empirische Ergebnisse für West-Deutschland, mimeo.
- Nerlinger, E., G. Berger (1995): Technologieorientierte Industrien und Unternehmen: Alternative Definitionen, ZEW Discussion paper, Nr. 95-20, Mannheim.
- Pfähler, W., H. Hoppe (1997): Orientierungsrahmen einer regionalen Innovationspolitik, in: Wirtschaftsdienst, Nr. 8, S. 480-488.
- Piore, M. J., C. F. Sabel (1985): Das Ende der Massenproduktion, Berlin.

- Pollard, J., M. Storper (1996): A Tale of Twelve Cities: Metropolitan Employment Change in Dynamic Industries in the 1980s, *Economic Geography*, Vol. 72, S. 1-22.
- Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, New York.
- Saxenian, A. (1994): *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge (Mass.), London.
- Schätzl, L. (1996): *Wirtschaftsgeographie 1: Theorie*, 6. Auflage, Paderborn.
- Schönert, M. (1996): Umweltwirtschaft als Hoffnung für alte Industrieregionen? Chancen und Risiken für die Regionalentwicklung, in: *Raumforschung und Raumordnung*, Nr. 5, S. 345-354.
- Seitz, H. (1996): Die Suburbanisierung der Beschäftigung: Eine empirische Untersuchung für Westdeutschland, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Band 215, S. 69-98.
- Spielberg, R. (1993): Netzwerke als Analyseinstrument in der Raumforschung? in: *Seminarberichte der Gesellschaft für Regionalforschung* 32, S. 69-90.
- Spielkamp, A. u. a. (1998): *Zukunft der industriellen Forschung und Entwicklung in Ostdeutschland*, Schriftenreihe des ZEW (im Druck), Baden-Baden.
- Staatsministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (1993): *Bericht der Zukunftskommission Wirtschaft 2000*, Stuttgart.
- Sternberg, R. (1995a): *Technologiepolitik und High-Tech Regionen - ein internationaler Vergleich*. *Wirtschaftsgeographie* 7, Münster und Hamburg.
- Sternberg, R. (1995b): Die Konzepte der flexiblen Produktion und der Industriedistrikte als Erklärungsansätze der Regionalentwicklung, in: *Erdkunde*, Band 49/3, S. 161-175.
- Sternberg, R. (1996): Regionale Spezialisierung und räumliche Konzentration FuE-intensiver Wirtschaftszweige in den Kreisen Westdeutschlands - Indizien für Industriedistrikte?, in: *Berichte zur deutschen Landeskunde*, Band 70/1, S. 133-155.
- Sternberg, R. (1997): *Intraregional versus Interregional Linkages between R&D Institutions and Innovative SMEs - Empirical Results from Recent Surveys in German Regions*. Paper presented to the European Network on „Networks, Collective Learning and RTD in Regionally-Clustered High-Technology SMEs“ at the Munich Meeting, 28 February - 1 March 1997.
- Storper, M. (1992): The Limits to Globalization: Technology Districts and International Trade, in: *Economic Geography*, Vol. 68, No. 1, S. 60-93.
- Storper, M. (1993): Regional 'Worlds' of Production, Learning and Innovation in the Technology Districts of France, Italy and the USA, in: *Regional Studies*, Vol. 27, No. 5, 433-455.
- Storper, M. (1995): The Resurgence of Regional Economies, Ten Years Later: The Region as a Nexus of Untraded Interdependencies, in: *European Urban and Regional Studies*, Vol. 2, No. 3, S. 191-221.
- Storper, M., R. Walker (1989): *The Capitalist Imperative. Territory, Technology, and Industrial Growth*, New York and Oxford.
- Tödting, F. (1990): *Räumliche Differenzierung betrieblicher Innovationen - Erklärungsansätze und empirische Befunde für österreichische Regionen*, Berlin.
- Tödting, F. (1994): Regional networks of high-technology firms - the case of the Greater Boston region, in: *Technovation*, Vol. 14, S. 323-343.
- Trigilia, C. (1992): Italian industrial districts: Neither myth nor interlude, in: Pyke, F., W. Sengenberger (Hrsg.), *Industrial districts and local economic regeneration*, Genf, S. 33-47.
- Vernon, R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, S. 190-207.

- Wudtke, J. (1997): FuE im Wirtschaftssektor: Regionale Schwerpunkte in der EU, in: FuE-Info 2, S. 12/13.
- Zeitlin, J. (1992): Industrial districts and local regeneration: Overview and comment, in: F. Pyke, W. Sengenberger (Hrsg.), Industrial districts and local economic regeneration, Genf, S. 279-294.

Tabelle A.1: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Wissenschaftlerintensität insgesamt in vH ¹	Wissenschaftlerintensität im Verarb. Gewerbe in vH ²	Wissenschaftl. intensität in der Gewerblichen Wirtschaft ohne Dienstl. a. n. g. in vH ³	Wissenschaftl. intensität im Sektor Dienstleist. a. n. g. in vH ⁴	Wissenschaftl. intensität in der Gewerblichen Wirtschaft in vH ⁵	Wissenschaftl. intensität in der o. Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁶	Wissenschaftl. intensität im Sektor Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁷
100 Schleswig	1,0	1,2	0,7	1,1	0,8	0,4	0,4
200 Mittelholstein	2,7	4,9	2,4	3,2	2,6	1,6	1,1
300 Dithmarschen	1,6	2,4	1,7	1,5	1,7	1,3	0,4
400 Ostholstein	1,8	3,3	1,7	1,7	1,7	1,1	0,6
500 Hamburg	2,8	5,0	2,7	3,0	2,8	1,8	1,0
510 Umland Hamburg-Nord	2,2	3,5	2,1	2,7	2,2	1,5	0,7
520 Hamburg	3,1	6,1	3,0	3,2	3,1	1,9	1,1
530 Untere Elbe	1,8	3,8	1,9	1,6	1,8	1,4	0,4
600 Lüneburg	1,4	1,4	1,0	1,5	1,2	0,7	0,5
700 Bremerhaven	1,5	1,1	0,8	2,4	1,3	0,5	0,8
710 Unterweser	1,0	1,1	0,8	0,7	0,8	0,6	0,2
720 Bremerhaven	1,9	1,0	0,7	3,6	1,7	0,5	1,3
800 Wilhelmshaven	1,3	1,9	1,2	1,0	1,1	0,8	0,4
900 Ostfriesland	1,3	1,8	1,1	1,2	1,1	0,8	0,3
1000 Oldenburg	1,7	1,6	1,3	2,4	1,6	0,9	0,7
1100 Emsland	1,6	1,8	1,6	1,4	1,6	1,2	0,3
1200 Osnabrück	1,5	1,5	1,2	2,0	1,4	0,9	0,5
1300 Bremen	2,7	5,1	2,8	2,5	2,7	2,0	0,7
1310 Bremen-Umland	1,4	1,5	1,1	1,9	1,3	0,9	0,5
1320 Bremen	3,7	8,3	4,2	2,9	3,8	2,9	0,9
1400 Hannover	2,7	3,5	2,4	3,0	2,6	1,7	0,9
1410 Südheide	1,9	3,0	2,2	1,0	1,8	1,5	0,3
1420 Hannover	2,0	3,9	2,6	3,6	2,9	1,8	1,2
1430 Hildesheim	2,0	2,8	2,0	2,1	2,0	1,4	0,6
1500 Braunschweig	3,4	4,3	3,0	4,9	3,5	2,1	1,3
1600 Göttingen	2,3	1,9	1,3	4,1	2,2	0,9	1,3
1700 Münster	1,9	2,7	1,8	1,9	1,8	1,3	0,5
1710 Nördliches Münsterland	1,6	2,2	1,6	1,4	1,5	1,3	0,3
1720 Münster	2,3	3,2	2,0	2,3	2,1	1,4	0,7
1800 Bielefeld	1,7	2,1	1,6	1,6	1,6	1,2	0,4
1900 Paderborn	2,2	3,3	2,4	1,7	2,2	1,7	0,5
2000 Dortmund-Sauerland	2,1	2,8	1,9	2,3	2,0	1,4	0,6
2010 Sauerland	1,8	2,5	1,9	1,0	1,7	1,4	0,3
2020 Dortmund	2,2	3,1	1,9	2,8	2,2	1,3	0,8
2100 Bochum	3,0	2,6	2,1	5,6	3,1	1,4	1,7
2200 Essen	2,8	4,1	2,7	3,2	2,8	1,8	1,0
2210 Ruhrgebiet	1,8	2,9	1,8	1,5	1,7	1,3	0,4
2220 Mülheim-Oberhausen	3,1	6,2	3,3	3,4	3,3	2,3	1,0
2230 Essen	3,8	4,3	3,5	4,8	4,0	2,3	1,7
2300 Duisburg	2,1	3,6	2,1	2,1	2,1	1,6	0,5
2400 Krefeld	2,4	4,4	2,7	1,3	2,3	2,0	0,3
2500 Mönchengladbach	1,9	3,2	2,1	1,2	1,8	1,5	0,3
2600 Aachen	3,8	3,2	2,0	8,4	4,0	1,4	2,6
2700 Düsseldorf	3,0	4,4	3,0	3,4	3,1	2,1	1,0
2800 Wuppertal	2,0	3,4	2,3	1,4	2,1	1,8	0,3
2900 Hagen	1,9	2,4	1,8	1,8	1,8	1,4	0,4

noch

Tabelle A.1: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Wissenschaftlerintensität insgesamt in vH ¹	Wissenschaftlerintensität im Verarb. Gewerbe in vH ²	Wissenschaftl. intensität in der Gewerblichen Wirtschaft ohne Dienstl. a. n. g. in vH ³	Wissenschaftl. intensität im Sektor Dienstleist. a. n. g. in vH ⁴	Wissenschaftl. intensität in der Gewerblichen Wirtschaft in vH ⁵	Wissenschaftl. intensität in der o. Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁶	Wissenschaftl. intensität im Sektor Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁷
3000 Siegen	1,9	2,3	1,8	2,0	1,8	1,4	0,4
3100 Köln	3,1	5,2	3,2	3,1	3,2	2,3	0,9
3200 Bonn	2,2	3,5	2,1	2,5	2,3	1,3	0,9
3300 Nordhessen	1,8	2,5	1,7	1,9	1,8	1,2	0,5
3400 Mittelhessen	2,6	3,0	2,2	3,6	2,6	1,6	1,0
3500 Osthessen	1,1	1,2	0,9	1,3	1,0	0,7	0,3
3510 Vogelsbergkreis	0,9	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	0,2
3520 Fulda	1,2	1,4	1,0	1,6	1,1	0,7	0,4
3600 Untermain	3,6	5,7	3,3	4,7	3,7	2,4	1,4
3700 Starkenburg	4,4	5,6	4,0	6,3	4,6	2,9	1,7
3800 Rhein-Main-Taunus	2,7	3,7	2,8	2,6	2,7	1,8	0,9
3810 Limburg	1,5	1,8	1,4	1,2	1,3	1,0	0,3
3820 Wiesbaden	3,1	4,5	3,2	2,9	3,1	2,1	1,1
3900 Mittelrhein-Westerwald	1,5	1,9	1,4	1,5	1,4	1,0	0,4
4000 Trier	1,1	1,1	0,8	1,3	1,0	0,6	0,4
4100 Rheinhessen-Nahe	2,3	3,1	1,9	3,0	2,3	1,3	1,0
4200 Rheinpfalz	3,2	5,6	3,8	1,9	3,3	2,9	0,5
4210 Südpfalz	1,6	2,6	1,8	1,2	1,6	1,3	0,3
4220 Ludwigshafen	3,8	6,7	4,5	2,1	3,9	3,4	0,5
4300 Westpfalz	1,5	1,8	1,2	2,1	1,5	0,9	0,6
4400 Saar	1,7	2,3	1,6	1,8	1,7	1,2	0,5
4500 Unterer Neckar	3,7	5,5	3,8	4,0	3,8	2,6	1,2
4600 Franken	1,8	2,6	1,9	1,7	1,9	1,5	0,3
4700 Mittlerer Oberrhein	4,1	5,0	3,3	6,4	4,2	2,3	1,9
4800 Nordschwarzwald	1,8	2,6	1,9	1,5	1,8	1,4	0,3
4900 Mittlerer Neckar	4,7	7,1	4,8	5,5	5,0	3,7	1,3
5000 Ostwürttemberg	2,4	3,5	2,6	1,9	2,5	2,1	0,4
5100 Donau-Iller (B-W)	3,2	4,4	3,0	4,1	3,3	2,3	1,0
5200 Neckar-Alb	2,7	3,2	2,2	4,3	2,8	1,7	1,1
5300 Schwarzw.-Baar-Heub.	1,9	2,6	2,0	1,4	1,9	1,6	0,3
5400 Südlicher Oberrhein	2,0	2,6	1,8	2,2	1,9	1,2	0,7
5500 Hochrhein-Bodensee	2,5	3,8	2,6	2,5	2,6	1,9	0,7
5600 Bodensee-Oberschwab	3,4	5,7	3,9	2,4	3,5	2,9	0,6
5700 Bayerischer Untermain	1,9	2,3	1,8	2,1	1,9	1,5	0,4
5800 Würzburg	2,5	4,4	2,4	3,1	2,6	1,7	0,9
5900 Main-Rhön	1,6	2,8	1,9	1,0	1,6	1,4	0,3

Tabelle A.1: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Wissenschaftlerintensität insgesamt in vH ¹	Wissenschaftlerintensität im Verarb. Gewerbe in vH ²	Wissenschaftlerintensität in der Gewerblichen Wirtschaft ohne Dienstl. a. n. g. in vH ³	Wissenschaftlerintensität im Sektor Dienstleist. a. n. g. in vH ⁴	Wissenschaftlerintensität in der Gewerblichen Wirtschaft in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in der Gewerblichen o. Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁶	Wissenschaftlerintensität im Sektor Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁷
6000 Oberfranken-West	1,2	1,6	1,2	1,4	1,2	1,0	0,3
6100 Oberfranken-Ost	1,6	1,7	1,3	2,6	1,6	1,0	0,6
6200 Oberpfalz-Nord	1,3	1,7	1,3	1,2	1,2	1,0	0,2
6300 Mittelfranken	4,4	7,1	4,2	5,6	4,6	3,0	1,5
6400 Westmittelfranken	1,0	1,1	0,9	1,4	1,0	0,7	0,3
6500 Augsburg	2,4	3,6	2,6	2,1	2,4	1,9	0,5
6600 Ingolstadt	2,0	2,7	2,2	1,4	2,0	1,7	0,3
6700 Regensburg	2,2	3,1	2,2	2,1	2,2	1,7	0,5
6800 Donau-Wald	1,0	1,4	1,1	0,9	1,0	0,8	0,2
6900 Landshut	1,4	1,4	1,3	1,7	1,4	1,1	0,3
7000 München	5,3	10,0	5,4	6,0	5,6	3,4	2,2
7100 Donau-Ilher (BY)	1,7	2,4	1,9	1,1	1,7	1,5	0,2
7200 Allgäu	1,6	2,5	1,7	1,3	1,6	1,2	0,4
7300 Oberland	1,6	3,0	1,8	1,1	1,6	1,2	0,4
7400 Südostoberbayern	1,7	2,8	1,9	1,1	1,7	1,4	0,3
7500 Berlin-West	3,3	5,4	3,0	3,6	3,3	1,8	1,5
früh. Bundesgebiet	2,7	3,9	2,6	3,2	2,8	1,9	0,9
hochverdichtet	3,3	5,1	3,2	3,9	3,4	2,2	1,2
günstig	3,4	5,4	3,4	3,9	3,5	2,4	1,2
altindustrialisiert	2,6	3,2	2,1	3,8	2,6	1,5	1,1
Verdichtungsansatz	2,1	2,9	2,0	2,5	2,1	1,4	0,7
Land	1,6	2,3	1,7	1,4	1,6	1,3	0,3
günstig	2,1	3,4	2,3	1,5	2,1	1,7	0,4
ungünstig	1,5	1,9	1,4	1,4	1,4	1,1	0,3
peripher	1,3	1,6	1,2	1,4	1,3	0,9	0,4
ländlich	1,7	2,4	1,8	1,2	1,7	1,4	0,3

- 1) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in vH.
- 2) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 3) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) in vH.
- 4) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Sektor Dienstleistungen a. n. g. an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Sektor Dienstleistungen a. n. g. in vH.
- 5) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.
- 6) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.
- 7) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Sektor Dienstleistungen a. n. g. an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.

Quellen: Bundesanstalt für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 im Bundesgebiet West; Sonderauswertungen.
- Berechnungen des NW.

Tabelle A.2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebidetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
100 Schleswig	71,9	28,1	50,9	7,0	72,6	1,2
200 Mittelholstein	62,4	37,6	57,3	16,7	77,0	4,9
300 Dithmarschen	67,4	32,6	50,5	10,7	69,1	2,4
400 Ostholstein	61,9	38,1	49,1	12,6	67,7	3,3
500 Hamburg	56,2	43,8	54,6	18,1	73,0	5,0
510 Umland Hamburg-Nord	61,9	38,1	47,4	13,2	68,7	3,5
520 Hamburg	51,2	48,8	58,7	20,9	75,7	6,1
530 Unterelbe	66,4	33,6	59,2	13,1	72,1	3,8
600 Lüneburg	71,5	28,5	43,9	9,7	70,2	1,4
700 Bremerhaven	73,1	26,9	44,1	7,0	59,5	1,1
710 Unterweser	72,5	27,5	43,7	7,1	58,5	1,1
720 Bremerhaven	73,8	26,2	44,6	6,8	60,5	1,0
800 Wilhelmshaven	67,9	32,1	56,9	10,0	74,1	1,9
900 Ostfriesland	76,3	23,7	38,7	9,3	75,4	1,8
1000 Oldenburg	71,3	28,7	46,3	9,5	69,6	1,6
1100 Emsland	71,9	28,1	57,7	9,4	75,4	1,8
1200 Osnabrück	72,3	27,7	45,0	10,2	66,5	1,5
1300 Bremen	63,0	37,0	53,2	19,2	73,5	5,1
1310 Bremen-Umland	67,5	32,5	50,6	9,1	69,4	1,5
1320 Bremen	59,0	41,0	55,8	26,2	77,2	8,3
1400 Hannover	65,1	34,9	45,0	15,3	72,9	3,5
1410 Südeide	65,5	34,5	47,6	13,6	72,6	3,0
1420 Hannover	64,9	35,1	43,7	16,3	72,4	3,9
1430 Hildesheim	65,5	34,5	46,8	13,5	74,1	2,8
1500 Braunschweig	68,6	31,4	38,5	15,9	75,1	4,3
1600 Göttingen	69,7	30,3	45,9	11,9	75,7	1,9
1700 Münster	66,3	33,7	53,3	12,2	73,1	2,7
1710 Nördliches Münsterland	69,2	30,8	54,2	10,7	71,2	2,2
1720 Münster	62,7	37,3	52,0	13,8	75,5	3,2
1800 Bielefeld	67,6	32,4	45,1	12,2	69,1	2,1
1900 Paderborn	66,1	33,9	44,1	14,9	70,5	3,3
2000 Dortmund-Sauerland	68,6	31,4	43,3	13,6	66,7	2,8
2010 Sauerland	71,3	28,7	40,1	13,6	63,0	2,5
2020 Dortmund	66,0	34,0	46,6	13,5	70,2	3,1
2100 Bochum	70,4	29,6	67,5	14,0	72,3	2,6
2200 Essen	62,1	37,9	56,2	16,1	71,8	4,1
2210 Ruhrgebiet	65,4	34,6	53,7	12,8	73,3	2,9
2220 Mülheim-Oberhausen	60,0	40,0	59,1	20,4	66,3	6,2
2230 Essen	58,2	41,8	58,6	17,5	73,9	4,3
2300 Duisburg	65,0	35,0	55,5	15,5	70,8	3,6
2400 Krefeld	61,5	38,5	53,2	14,0	72,9	4,4
2500 Mönchengladbach	64,7	35,3	44,3	13,0	66,0	3,2
2600 Aachen	66,4	33,6	44,7	15,6	63,6	3,2
2700 Düsseldorf	58,8	41,2	44,3	17,8	67,1	4,4
2800 Wuppertal	62,7	37,3	38,6	13,8	62,2	3,4
2900 Hagen	68,1	31,9	36,6	13,3	60,9	2,4

noch

Tabelle A.2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
3000 Siegen	67,9	32,1	46,8	13,0	67,8	2,3
3100 Köln	60,4	39,6	47,3	19,6	68,7	5,2
3200 Bonn	60,9	39,1	45,3	14,8	66,5	3,5
3300 Nordhessen	70,4	29,6	40,5	12,9	76,2	2,5
3400 Mittelhessen	65,8	34,2	43,1	14,9	69,2	3,0
3500 Ostessen	70,3	29,7	48,4	7,8	72,3	1,2
3510 Vogelsbergkreis	71,0	29,0	46,6	7,1	70,1	0,8
3520 Fulda	69,9	30,1	49,3	8,1	73,5	1,4
3600 Untermain	52,4	47,6	52,8	21,1	72,9	5,7
3700 Starkenburg	60,8	39,2	53,5	22,4	71,7	5,6
3800 Rhein-Main-Taunus	59,1	40,9	45,7	15,4	70,4	3,7
3810 Limburg	66,5	33,5	45,3	8,5	70,0	1,8
3820 Wiesbaden	56,2	43,8	45,9	17,4	70,6	4,5
3900 Mittelrhein-Westerwald	68,1	31,9	45,4	10,0	69,0	1,9
4000 Trier	72,7	27,3	49,1	9,6	72,7	1,1
4100 Rheinhessen-Nahe	61,5	38,5	45,7	14,8	70,3	3,1
4200 Rheinpfalz	57,8	42,2	53,2	18,9	74,9	5,6
4210 Südpfalz	70,5	29,5	35,7	11,9	70,8	2,6
4220 Ludwigshafen	53,4	46,6	61,3	20,4	76,3	6,7
4300 Westpfalz	71,7	28,3	51,1	10,6	66,3	1,8
4400 Saar	72,2	27,8	45,2	13,3	71,3	2,3
4500 Unterer Neckar	59,8	40,2	45,1	21,6	73,1	5,5
4600 Franken	68,5	31,5	48,9	12,8	69,5	2,6
4700 Mittlerer Oberrhein	62,8	37,2	41,8	19,5	72,6	5,0
4800 Nordschwarzwald	64,8	35,2	44,6	11,0	68,5	2,8
4900 Mittlerer Neckar	58,1	41,9	43,8	23,2	68,6	7,1
5000 Ostwürttemberg	65,8	34,2	45,3	16,6	70,8	3,5
5100 Donau-Iller (B-WV)	63,0	37,0	48,6	18,6	72,7	4,4
5200 Neckar-Alb	66,9	33,1	39,7	14,4	60,2	3,2
5300 Schwarzw.-Baar-Heub.	68,5	31,5	39,3	13,4	63,1	2,6
5400 Südlicher Oberrhein	66,7	33,3	43,9	12,4	68,0	2,6
5500 Hochrhein-Bodensee	61,4	38,6	38,1	19,3	65,9	3,8
5600 Bodensee-Oberschwab.	62,1	37,9	47,6	22,5	71,4	5,7
5700 Bayerischer Untermain	68,0	32,0	43,7	10,5	65,8	2,3
5800 Würzburg	64,1	35,9	48,6	16,2	74,9	4,4
5900 Main-Rhön	72,4	27,6	39,9	15,4	71,1	2,8

noch

Tabelle A.2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1996

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
6000 Oberfranken-West	74,5	25,5	38,4	11,2	65,5	1,6
6100 Oberfranken-Ost	68,6	31,4	42,9	10,8	67,7	1,7
6200 Oberpfalz-Nord	73,3	26,7	39,6	10,9	67,7	1,7
6300 Mittelfranken	56,4	43,6	44,5	24,4	69,5	7,1
6400 Westmittelfranken	73,2	26,8	39,4	7,4	64,7	1,1
6500 Augsburg	65,2	34,8	45,7	14,5	69,8	3,6
6600 Ingolstadt	70,4	29,6	56,2	20,4	71,5	2,7
6700 Regensburg	70,9	29,1	43,5	15,7	72,1	3,1
6800 Donau-Wald	76,3	23,7	43,0	8,8	65,9	1,4
6900 Landshut	77,1	22,9	34,0	10,3	70,2	1,4
7000 München	45,3	54,7	50,0	29,8	75,2	10,0
7100 Donau-Iller (BY)	66,2	33,8	49,1	10,7	69,5	2,4
7200 Allgäu	68,7	31,3	46,0	12,3	70,6	2,5
7300 Oberland	61,9	38,1	48,9	11,6	71,7	3,0
7400 Südostoberbayern	67,3	32,7	45,8	15,6	72,8	2,8
7500 Berlin-West	60,4	39,6	46,9	23,8	63,7	5,4
früheres Bundesgebiet	64,0	36,0	46,2	17,0	69,9	3,9
hochverdichtet	60,2	39,8	47,6	19,7	69,9	5,1
günstig	59,1	40,9	46,8	20,4	69,9	5,4
altindustrialisiert	66,6	33,4	51,7	14,9	70,1	3,2
Verdichtungsansatz	67,1	32,9	45,3	13,5	70,3	2,9
Land	70,4	29,6	43,8	13,2	69,1	2,3
günstig	66,0	34,0	44,8	16,0	69,6	3,4
ungünstig	72,0	28,0	43,5	11,9	69,0	1,9
peripher	73,0	27,0	41,8	10,5	69,3	1,6
ländlich	70,4	29,6	46,1	13,9	68,4	2,4

- 1) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 2) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 3) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Facharbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitern insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 4) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluss im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 5) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Berufsausbildung im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 6) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.

Quellen: Bundesanstalt für Arbeit; Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 im Bundesgebiet West; Sonderauswertungen. - Berechnungen des NRW.

Tabelle A.3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1980

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
100 Schleswig	75,5	24,5	47,1	3,8	60,8	0,8
200 Mittelholstein	70,7	29,3	50,9	9,4	64,0	2,6
300 Dithmarschen	75,1	24,9	42,3	6,3	53,1	1,3
400 Ostholstein	70,8	29,2	45,6	7,9	56,6	1,8
500 Hamburg	64,0	38,0	47,3	11,9	61,8	3,1
510 Umland Hamburg-Nord	67,6	32,4	42,7	8,9	57,7	2,5
520 Hamburg	61,3	38,7	49,4	13,4	63,9	3,6
530 Untereibe	73,5	26,5	49,4	6,8	59,5	1,7
600 Lüneburg	76,9	23,1	41,1	4,0	53,6	0,7
700 Bremerhaven	76,3	23,7	46,4	5,9	56,4	1,3
710 Unterweser	78,4	21,6	38,5	4,1	47,0	0,5
720 Bremerhaven	74,9	25,1	52,1	7,0	62,8	1,8
800 Wilhelmshaven	71,4	28,6	40,3	11,0	56,7	2,5
900 Ostfriesland	81,8	18,2	36,0	6,2	55,8	1,2
1000 Oldenburg	76,1	23,9	40,6	5,4	53,0	1,0
1100 Emsland	79,4	20,6	48,7	5,5	58,0	0,7
1200 Osnabrück	77,6	22,4	38,9	5,6	51,7	1,0
1300 Bremen	67,7	32,3	44,0	12,7	59,9	3,5
1310 Bremen-Umland	74,8	25,2	44,7	5,3	53,6	0,8
1320 Bremen	62,8	37,2	43,4	16,1	64,3	5,3
1400 Hannover	72,7	27,3	38,2	9,1	56,2	1,9
1410 Süddeide	74,1	25,9	35,8	6,7	54,9	1,2
1420 Hannover	72,1	27,9	37,8	9,9	56,3	2,2
1430 Hildesheim	73,6	26,4	39,9	8,1	56,4	1,7
1500 Braunschweig	76,2	23,8	36,2	8,1	59,5	2,7
1600 Göttingen	74,0	26,0	40,7	7,7	58,0	1,1
1700 Münster	73,5	26,5	48,3	5,9	54,6	1,2
1710 Nördliches Münsterland	75,5	24,5	49,1	4,8	51,6	0,8
1720 Münster	70,7	29,3	47,1	7,3	58,9	1,8
1800 Bielefeld	73,7	26,3	42,8	5,8	57,3	1,0
1900 Paderborn	74,2	25,8	40,5	7,4	56,1	1,0
2000 Dortmund-Sauerland	72,6	27,4	38,0	8,5	53,5	1,8
2010 Sauerland	75,8	24,2	35,2	6,2	48,6	1,0
2020 Dortmund	70,6	29,4	39,9	9,8	56,6	2,2
2100 Bochum	75,3	24,7	56,4	8,4	61,8	1,6
2200 Essen	69,2	30,8	51,2	11,4	58,5	3,1
2210 Ruhrgebiet	71,8	28,2	49,6	9,1	55,1	2,0
2220 Mülheim-Oberhausen	68,2	31,8	51,6	17,3	58,5	5,5
2230 Essen	65,8	34,2	53,5	9,1	63,9	2,3
2300 Duisburg	71,0	29,0	43,9	10,7	56,3	2,5
2400 Krefeld	69,6	30,4	45,7	8,8	57,8	2,3
2500 Mönchengladbach	71,3	28,7	44,9	7,1	56,3	1,6
2600 Aachen	73,5	26,5	39,8	8,6	46,9	1,7
2700 Düsseldorf	64,7	35,3	40,4	10,9	56,7	2,9
2800 Wuppertal	68,5	31,5	34,3	7,0	52,5	1,6
2900 Hagen	73,9	26,1	33,0	6,2	49,2	1,2

noch

Tabelle A.3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1980

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
3000 Siegen	72,7	27,3	40,9	7,4	54,5	1,6
3100 Köln	65,9	34,1	44,6	13,0	56,0	3,7
3200 Bonn	66,6	33,4	38,4	8,6	53,3	2,1
3300 Nordhessen	76,7	23,3	37,7	7,0	60,9	1,5
3400 Mittelhessen	74,1	25,9	38,9	8,3	53,8	1,5
3500 Osthessen	76,2	23,8	40,8	3,6	53,6	0,5
3510 Vogelsbergkreis	78,5	21,5	38,2	3,1	49,2	0,3
3520 Fulda	74,8	25,2	42,3	3,8	56,1	0,7
3600 Untermain	60,9	39,1	45,7	15,2	61,0	3,8
3700 Starkenburg	69,8	30,2	52,0	12,3	57,3	3,2
3800 Rhein-Main-Taunus	65,5	34,5	40,0	10,3	58,7	2,3
3810 Limburg	77,2	22,8	41,9	3,5	55,2	0,6
3820 Wiesbaden	62,2	37,8	39,4	11,4	59,7	2,8
3900 Mittelrhein-Westerwald	74,3	25,7	40,3	5,6	52,4	1,0
4000 Trier	78,7	21,3	38,6	4,8	52,4	0,6
4100 Rheinhessen-Nahe	68,0	32,0	41,0	11,1	57,4	2,1
4200 Rheinpfalz	65,0	35,0	50,1	13,3	60,3	4,0
4210 Südpfalz	76,0	24,0	29,8	4,7	56,9	1,3
4220 Ludwigshafen	61,7	38,3	57,5	14,9	61,3	4,9
4300 Westpfalz	79,3	20,7	39,3	4,8	45,6	0,8
4400 Saar	76,8	23,2	37,1	8,0	55,9	1,5
4500 Unterer Neckar	66,3	33,7	39,7	14,6	59,9	4,1
4600 Franken	75,2	24,8	37,0	6,4	52,2	1,2
4700 Mittlerer Oberrhein	69,9	30,1	35,3	10,6	57,0	2,5
4800 Nordschwarzwald	71,8	28,2	38,1	5,5	54,6	1,5
4900 Mittlerer Neckar	66,2	33,8	35,0	14,8	58,1	3,7
5000 Ostwürttemberg	72,6	27,4	36,4	9,7	53,3	2,0
5100 Donau-Iller (B-VV)	69,6	30,4	39,9	12,3	56,6	2,8
5200 Neckar-Alb	75,6	24,4	30,4	6,8	41,5	1,3
5300 Schwarzw.-Baar-Heub.	75,1	24,9	30,0	7,7	45,0	1,3
5400 Südlicher Oberrhein	73,3	26,7	36,3	7,9	50,2	1,4
5500 Hochrhein-Bodensee	70,7	29,3	29,4	10,9	46,2	1,7
5600 Bodensee-Oberschwab.	69,8	30,2	37,3	14,4	54,4	3,4
5700 Bayerischer Untermain	77,2	22,8	34,6	4,5	49,5	0,9
5800 Würzburg	73,6	26,4	42,7	7,1	57,7	1,7
5900 Main-Rhön	76,4	23,6	34,0	11,2	52,5	1,7

noch

Tabelle A.3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen des früheren Bundesgebietes 1980

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
6000 Oberfranken-West	80,5	19,5	31,4	5,0	45,6	0,7
6100 Oberfranken-Ost	77,1	22,9	34,4	5,1	47,5	0,7
6200 Oberpfalz-Nord	81,3	18,7	31,5	5,5	48,4	0,7
6300 Mittelfranken	65,3	34,7	36,6	14,9	54,3	4,1
6400 Westmittelfranken	80,4	19,6	33,2	3,3	47,0	0,3
6500 Augsburg	71,4	28,6	40,5	8,7	51,5	1,9
6600 Ingolstadt	77,6	22,4	30,4	8,7	54,0	1,0
6700 Regensburg	78,6	21,4	37,4	8,7	50,0	1,0
6800 Donau-Wald	81,7	18,3	37,7	4,7	45,6	0,6
6900 Landshut	81,5	18,5	31,5	4,5	51,8	1,0
7000 München	56,9	43,1	43,0	20,5	60,5	6,1
7100 Donau-Ilser (BY)	73,7	26,3	35,9	8,3	50,2	1,0
7200 Allgäu	74,3	25,7	37,3	6,3	51,8	1,1
7300 Oberland	72,8	27,2	41,2	5,8	57,5	1,2
7400 Südostoberbayern	74,5	25,5	40,8	9,1	55,6	1,8
7500 Berlin-West	68,8	31,2	35,6	13,4	50,3	3,4
früheres Bundesgebiet	70,7	29,3	39,8	10,6	55,1	2,4
hochverdichtet	67,4	32,6	41,6	12,5	57,0	3,1
günstig	66,4	33,6	40,9	12,9	57,2	3,3
altindustrialisiert	72,3	27,7	44,5	9,9	56,1	2,2
Verdichtungsansatz	74,1	25,9	38,9	7,5	53,7	1,5
Land	76,8	23,2	35,8	7,2	51,0	1,2
günstig	73,4	26,6	36,4	9,4	51,9	1,9
ungünstig	78,1	21,9	35,6	6,2	50,7	0,9
peripher	79,2	20,8	35,2	5,7	50,4	0,8
ländlich	76,4	23,6	36,3	7,0	51,1	1,1

1) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 2) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 3) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Facharbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitern insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 4) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluss im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 5) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Berufsausbildung im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 6) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 Quellen: Bundesanstalt für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 im Bundesgebiet West: Sonderauswertungen. - Berechnungen des NW.

Tabelle A.4: Innovationspotentiale in den Raumordnungsregionen der neuen Bundesländer 1996

Region	Wissenschaftlerintensität insgesamt in vH ¹	Wissenschaftlerintensität im Verarb. Gewerbe in vH ²	Wissenschaftl. - intensität in der Gewerblichen Wirtschaft ohne Dienstl. a. n. g. in vH ³	Wissenschaftl. - intensität im Sektor Dienstleist. a. n. g. in vH ⁴	Wissenschaftl. - intensität in der Gewerblichen Wirtschaft in vH ⁵	Wissenschaftl. - intensität in der Gew. Wirtschaft o. Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁶	Wissenschaftl. - intensität im Sektor Dienstl. a. n. g. bez. auf Gew.W. in vH ⁷
7 Westmecklenburg	2,0	2,5	1,8	3,0	2,2	1,2	1,0
8 Mittl. Mecklenburg/Rostock	2,5	2,8	1,9	3,9	2,7	1,2	1,5
9 Vorpommern	2,0	3,1	2,0	2,4	2,2	1,2	1,0
10 Mecklenburgische Seenplatte	1,8	1,9	1,4	2,5	1,8	0,9	0,9
25 Prignitz-Oberhavel	2,2	4,3	2,3	2,4	2,3	1,6	0,7
26 Uckermark-Barnim	2,3	4,2	2,3	2,4	2,4	1,5	0,8
27 Oderland-Spree	2,3	3,5	2,0	3,5	2,5	1,4	1,1
28 Lausitz-Spreewald	3,0	3,4	2,9	4,2	3,3	2,1	1,2
29 Havelland-Fläming	3,0	4,8	2,6	5,1	3,4	1,7	1,7
30 Berlin (Ost)	3,8	7,2	3,6	5,3	4,4	2,1	2,3
31 Altmark	1,4	1,4	1,2	2,6	1,6	0,9	0,7
32 Magdeburg	2,3	3,8	2,3	3,7	2,7	1,6	1,1
33 Dessau	2,4	3,9	2,5	2,7	2,6	1,8	0,8
34 Halle/S.	2,7	4,4	2,8	3,9	3,1	2,0	1,1
53 Nordthüringen	1,7	2,1	1,5	2,0	1,7	1,0	0,7
54 Mittelthüringen	3,1	3,8	2,6	4,7	3,3	1,7	1,6
55 Südthüringen	1,8	2,8	2,0	2,0	2,0	1,4	0,6
56 Ostthüringen	2,6	3,8	2,4	3,5	2,8	1,6	1,1
57 Westsachsen	3,1	4,2	2,7	4,8	3,4	1,8	1,6
58 Oberes Elbtal/Osterzgebirge	3,8	5,4	3,2	5,9	4,2	2,1	2,1
59 Obertausitz/Niederschlesien	1,8	3,0	1,9	2,2	2,0	1,4	0,6
60 Chemnitz-Erzgebirge	2,4	3,1	2,2	3,9	2,7	1,5	1,2
61 Südwestsachsen	1,9	2,7	1,8	2,7	2,0	1,3	0,8
Bundesgebiet Ost	2,6	3,8	2,4	3,9	2,9	1,6	1,3

1) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in vH.
 2) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
 3) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) in vH.
 4) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Sektor Dienstleistungen a. n. g. an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Sektor Dienstleistungen a. n. g. in vH.
 5) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.
 6) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler in der Gewerblichen Wirtschaft (ohne diejenigen im Sektor Dienstleistungen a. n. g.) an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.
 7) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Sektor Dienstleistungen a. n. g. an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt in der Gewerblichen Wirtschaft in vH.
 Quellen: Bundesanstalt für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 in den neuen Bundesländern; Sonderauswertungen. - Berechnungen des NW.

Tabelle A.5: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte im Verarbeitenden Gewerbe nach Funktionen und Qualität der Funktionen in den Raumordnungsregionen der neuen Bundesländer 1996

Region	Fertigungsintensität in vH ¹	Dienstleistungsintensität in vH ²	Humankapitalintensität der Fertigung in vH ³	Humankapitalintensität der Dienstleistungen in vH ⁴	Ausgebildetenquote in vH ⁵	Wissenschaftlerintensität in vH ⁶
7 Westmecklenburg	74,8	25,2	67,8	24,7	74,7	2,5
8 Mittl. Mecklenburg/Rostock	71,4	28,6	77,9	26,8	81,0	2,8
9 Vorpommern	73,9	26,1	75,9	24,6	81,8	3,1
10 Mecklenburgische Seenplatte	71,0	29,0	76,0	14,7	78,7	1,9
25 Prignitz-Oberhavel	70,4	29,6	70,9	28,8	78,0	4,3
26 Uckermark-Barnim	71,1	28,9	74,7	29,7	81,5	4,2
27 Oderland-Spree	71,3	28,7	75,4	30,2	77,0	3,5
28 Lausitz-Spreewald	71,9	28,1	73,9	27,3	81,3	3,4
29 Havelland-Fläming	69,9	30,1	66,0	27,8	78,5	4,8
30 Berlin (Ost)	60,5	39,5	72,6	36,5	76,2	7,2
31 Altmark	73,4	26,6	71,8	14,5	81,0	1,4
32 Magdeburg	70,5	29,5	73,9	29,4	81,9	3,8
33 Dessau	69,7	30,3	76,4	31,7	84,8	3,9
34 Halle/S.	68,1	31,9	71,2	31,3	84,3	4,4
53 Nordthüringen	76,4	23,6	69,4	23,4	82,2	2,1
54 Mittelthüringen	71,5	28,5	69,6	27,0	83,2	3,8
55 Südthüringen	76,8	23,2	65,8	29,6	84,3	2,8
56 Ostthüringen	71,0	29,0	72,2	32,9	86,4	3,8
57 Westsachsen	67,5	32,5	73,4	28,1	84,1	4,2
58 Oberes Elbtal/Osterzgebirge	65,9	34,1	74,5	34,5	84,3	5,4
59 Oberlausitz/Niederschlesien	72,0	28,0	72,2	24,8	84,4	3,0
60 Chemnitz-Erzgebirge	72,9	27,1	72,3	28,6	85,5	3,1
61 Südwestsachsen	75,2	24,8	75,7	31,5	86,2	2,7
Bundesgebiet Ost	70,7	29,3	72,4	29,4	82,7	3,8

- 1) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 2) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 3) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Facharbeiter im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Arbeitern insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 4) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluß im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig beschäftigten Angestellten im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 5) Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Berufsausbildung im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.
- 6) Anteil der sozialversicherungspflichtig beschäftigten Wissenschaftler im Verarbeitenden Gewerbe an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt im Verarbeitenden Gewerbe in vH.

Quellen: Bundesanstalt für Arbeit: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftsklassen am 30.06.1996 in den neuen Bundesländern; Sonderauswertungen.
- Berechnungen des NIW.