

Ber. z. d. Landeskunde	Bd. 70. H. 1, 1996, S. 133—155	Trier
------------------------	--------------------------------	-------

Rolf STERNBERG, Köln

Regionale Spezialisierung und räumliche Konzentration FuE-intensiver Wirtschaftszweige in den Kreisen West- deutschlands — Indizien für Industriedistrikte?*

1. Problem- und Fragestellung

Der vorliegende Beitrag verknüpft zwei Themenbereiche, die die wirtschaftsgeographische und regionalökonomische Diskussion der vergangenen 20 Jahre geprägt haben. Zum einen geht es um FuE-intensive Wirtschaftszweige (oft als „High-Tech Industrien“ bezeichnet), die auch in Deutschland seit den 1980er Jahren die Zielgruppe der Technologie- und Wirtschaftsförderung auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene sind. Trotz oder wegen ihrer großen Popularität existieren bislang nur wenige Studien, die diese Branchen empirisch nachvollziehbar definieren und ihre Bedeutung in den Regionen quantifizieren.

Zum anderen liefert der Aufsatz erste empirische Hinweise zur Existenz sogenannter Industrie- oder Technologiedistrikte in Westdeutschland. Die von A. MARSHALL (1919) stammende Idee der Industriedistrikte im Sinne einer räumlichen Ballung vieler, vorwiegend kleiner Unternehmen der gleichen oder eng verflochtener Industriezweige hat, initiiert durch BECATTINI (1990), in der Literatur ein erstaunliches Revival erlebt, das sie nach Ansicht nicht weniger Vertreter zu einem plausiblen Erklärungsansatz der Regionalentwicklung werden läßt (PYKE u. SENGENBERGER 1992; TELLJOHANN 1994; DANIELZYK u. OSSENBRÜGGE 1993; BENKO u. LIPIETZ 1992; HARRISON 1992; STORPER 1993). Den vorwiegend theoretisch oder anhand einzelner, unter Umständen nicht repräsentativer Fallbeispiele insbesondere aus der italienischen Emilia Romagna (Prati) argumentierenden Beiträgen mangelt es aber häufig an empirischer Validität (vgl. zur Kritik STERNBERG 1995a). Erst seit kurzem wird der aufgrund der schwer quantifizierbaren Kriterien der Industriedistrikthypothesen nicht einfache Versuch unternommen die positiven Effekte vermeintlicher Industriedistrikte auf davon profitierende Unternehmen zu messen (z. B. SIGNORINI 1994). Vorliegender Beitrag versucht deshalb im zweiten Teil (Kapitel 4

* Der Beitrag basiert auf einem kürzlich abgeschlossenen und von der DFG finanzierten Forschungsprojekt des Verfassers zum Zusammenhang zwischen Technologiepolitik und der Entwicklung von High-Tech Regionen in fünf Industrieländern (STERNBERG 1995b).

und 5) am Beispiel FuE-intensiver Branchen zumindest statistische Nachweise für eine signifikante räumliche Konzentration und mögliche Verflechtungen zwischen diesen Branchen zu finden, die eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für Industriedistrikte darstellen können.

2. Zur Definition von High-Tech Industrien in Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind bislang erstaunlich wenige wissenschaftliche Publikationen zur regionalen Verteilung technologieintensiver Wirtschaftszweige erschienen. Dies muß angesichts der anerkannt großen Bedeutung dieses Wirtschaftssegmentes für ein exportabhängiges Hochlohnland überraschen (vgl. die aktuelle Diskussion um den Wirtschaftsstandort Deutschland, der natürlich auch eine regionale Komponente besitzt), zumal in vergleichbaren Industriestaaten wesentlich mehr auf diesem Gebiet geforscht wurde und wird (für die USA vgl. z. B. MARKUSEN, HALL u. GLASMEIER 1986, für Großbritannien z. B. HALL u. a. 1987, für Frankreich z. B. SWYNGEDOUW 1988). Die meisten Analysen zu Deutschlands High-Tech Industrien argumentieren allein aus volkswirtschaftlicher Sicht (NIW u. a. 1995) oder sie gehen nur bis zur Ebene der Bundesländer (BRECHT 1992) oder der Raumordnungsregionen herunter (z. B. LEGLER 1994).

Zur Abgrenzung FuE-intensiver Wirtschaftszweige wird auf die bewährte Methodik des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung und des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung zurückgegriffen (vgl. GEHRKE u. GRUPP u. a. 1994). Kriterium für die Aufstellung der produktbezogenen Liste „FuE-intensiver Industriezweige“ ist der Anteil der Ausgaben für FuE am Umsatz, also ein Input-Indikator. Mit Hilfe einer Spektralanalyse der FuE-Intensitäten ermitteln die Autoren einen Anteil von 3,5 Prozent der FuE-Ausgaben am Umsatz als Grenze zwischen „Hochtechnologie“-Produktgruppen und übrigen Produktgruppen. Die Hochtechnologiebranchen werden noch einmal differenziert in solche „höherwertiger Technik“ (3,5—8,5 %-FuE-Anteil am Umsatz) und solche der „Spitzentechnik“ (über 8,5 % FuE-Anteil am Umsatz). Von der letztgenannten Differenzierung wird für den hier vorliegenden Zweck abgesehen, da bei einer kreisbezogenen Analyse der Spitzentechnik-Bereich in relativ vielen Fällen fehlt. Nach entsprechenden Umschlüsselungen der Produktgruppen ergeben sich insgesamt 26 Wirtschaftszweige (Drei-, Vier- und Fünfsteller) der Hochtechnologie (vgl. LEGLER 1992). Zu diesen Wirtschaftszweigen gehörten nach der Arbeitsstättenzählung 1987 insgesamt 51 816 Arbeitsstätten (d. h. 14,4 Prozent der Arbeitsstätten im VG) mit 3 233 479 Beschäftigten (38,8 % der Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe). Diese Liste (vgl. Tab. 1) ermöglicht die räumlich ausreichend disaggregierte Untersuchung bis auf die Ebene der Landkreise, gewährleistet die Berücksichtigung von Arbeitsstätten und Beschäftigten und ist aufgrund der Herleitung von einem anerkannten Inputkriterium ausreichend legitimiert.

Ein wesentlicher Vorteil dieser an sich für den internationalen Vergleich von Volkswirtschaften entwickelten Liste ist die Möglichkeit, entsprechende Daten

Tab. 1: Verzeichnis FuE-intensiver Wirtschaftszweige

AZ	Wirtschaftszweig	Technologieintensität ¹⁾	Arbeitsstätten		Beschäftigte		mittlere Betriebsgröße absolut
			absolut	in v.H.	absolut	in v.H.	
2001	Herstellung chemischer Grundstoffe	GG	686	1,3	262.945	8,1	383
2002	Herstellung chemischer Erzeugnisse	GG	1.598	3,1	91.927	2,8	58
20031	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	ST	853	1,6	90.925	2,8	107
20035	Herstellung von photochemischen Erzeugnissen	GG	57	0,1	7.475	0,2	131
2004	Herstellung von Chemiefasern	GG	23	<0,1	23.793	0,7	1.034
201	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	ST	14	<0,1	3.769	0,1	269
2421	Herstellung von Metallbearbeitungsmaschinen u.ä.	GG	4.127	8,0	143.087	4,4	35
2422	Herstellung von Hütten- und Walzwerkeinrichtungen	GG	3.074	5,9	155.762	4,8	51
2424	Herstellung von Maschinen für die NuG-Industrie, Chem.Ind. usw.	GG	2.405	4,6	105.617	3,3	44
2427/9	Sonstiger Maschinenbau	GG	8.463	16,3	555.225	17,2	66
2428	Herstellung von Zahnrädern, Getrieben, Lagern	GG	648	1,3	53.033	1,6	82
2431	Herstellung von Büromaschinen	GG	556	1,1	10.664	0,3	19
2435	Herstellung von ADV-Geräten und -Einrichtungen	ST	1.457	2,8	86.593	2,7	59
2441	Herstellung von Kraftwagen und -motoren	GG	260	0,5	426.869	13,2	1.642
248	Luft- und Raumfahrzeugbau	ST	213	0,4	60.302	1,9	283
2501	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	GG	72	0,1	14.277	0,4	198
2503	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung	GG	4.881	9,4	446.350	13,8	91
2504	Herstellung von elektrischen Leuchten, Lampen	GG	996	1,9	37.167	1,2	37
2505	Herstellung von Elektrohaushaltsgeräten	GG	394	0,8	57.113	1,8	145
2506	Herstellung von Zählern, Fernmelde-, Meß- und Regelgeräten usw.	ST	5.978	11,5	319.751	9,9	53
2507	Herstellung von Rundfunk-, Fernseh- und phonotechn. Geräten	GG	1.742	3,4	75.284	2,3	43
25211	Optik (ohne Augenoptik, Photo- und Kinotechnik)	ST	301	0,6	58.789	1,8	195
25215	Augenoptik	GG	5.165	10,0	31.107	1,0	6
2522	Herstellung von Photo-, Projektions- und Kinogeräten	GG	264	0,5	9.664	0,3	37
2525	Feinmechanik	GG	999	1,9	26.615	0,8	27
2527	Herst. von medizin- und orthopädiemechanischen Erzeugnissen	ST	6.590	12,7	79.376	2,5	12
High-Tech Industrien insgesamt			51.816	100,0	3.233.479	100,0	62

1 ST: Spitzentechnologien (*Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz größer 8,5 %); Gehobene Gebrauchstechniken (Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz zwischen 3,5 und 8,5 %)

Quelle: eigene Berechnungen nach Angaben der Statistischen Landesämter (Arbeitsstättenzählung 1987), Rundungsfehler, LEGLER 1992

zur vollständigen Zahl der Arbeitsstätten und Beschäftigten der amtlichen Statistik (Arbeitsstättenzählung 1987) zu entnehmen. Diese Daten sind vom Verfasser bei allen westdeutschen Statistischen Landesämtern abgerufen worden und berücksichtigen alle Arbeitsstätten in 1987, also auch jene durchaus bedeutende Gruppe mit weniger als 20 Beschäftigten, die bei den jährlichen Publikationen des Statistischen Bundesamtes zur sektoralen Betriebszahl nicht enthalten ist. Wegen der Bedeutung der Betriebszahl, also explizit auch der sehr kleinen Arbeitsstätten, für die Existenz von Industriedistrikten scheint es angeraten, zugunsten der exakteren Bestimmung dieser Größe auf die mögliche Aktualisierung der Daten zu verzichten.

3. Absolute und relative Bedeutung FuE-intensiver Wirtschaftszweige insgesamt auf Kreisebene

Die Bedeutung FuE-intensiver Wirtschaftszweige wird im folgenden mit Hilfe der Variablen „Zahl der Arbeitsstätten“ bzw. „Anteil der Arbeitsstätten in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen an allen Arbeitsstätten im Verarbeitenden Gewerbe je Kreis“ (als Standortquotient mit Westdeutschland gleich 1,00) sowie „Zahl der Beschäftigten in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen“ bzw. „Anteil der Beschäftigten in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen an allen Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe“ (dito) analysiert. Die Bezugsgröße „Arbeitsstätten“ ist insofern von Bedeutung, als die Idee der Industriedistrikte insbesondere auf eine Vielzahl von zumeist kleinen Arbeitsstätten als Indiz und Ursache lokaler Cluster abhebt; die Beschäftigtenzahl spielt dort nicht die primäre Rolle. Auf der anderen Seite hat die wirtschaftspolitische Diskussion um Hochtechnologiesektoren auch in Deutschland ihre Ursprünge in der Hoffnung auf entsprechende Arbeitmarkteffekte, weshalb die Beschäftigtenzahlen zusätzlich zu berücksichtigen sind. Die Unterscheidung in absolute und relative Variablen ist notwendig, um einen Bias zugunsten großstädtischer Kreise zu vermeiden, der bei absoluten Größen auch bei FuE-intensiven Branchen auftritt.

3.1 Arbeitsstätten

Bei absoluter Betrachtung zeigen sich erwartungsgemäß Größeneffekte im Sinne einer starken positiven Korrelation der Beschäftigten- und Einwohnerzahl mit der Zahl der Arbeitsstätten in FuE intensiven Branchen. Die Millionenstädte Hamburg, Berlin und München (Stadt) belegen die ersten drei Rangplätze (vgl. Tab. 2). Die Rangliste der ersten zehn (von 328) Kreise läßt aber auch bereits einen Schluß zu, der sich beim Blick auf die Karte der Verteilung der Arbeitsstätten bestätigt (vgl. STERNBERG 1995b): Es existiert zumindest für 1987 ein Süd-Nord-Gefälle bei technologieintensiven Wirtschaftszweigen, das zu Beginn der 1980er Jahre zwar vermutet, auf Kreisebene aber nicht empirisch belegt wurde. Insbesondere die Kreise in Baden-Württemberg sowie inselhaft (München,

Tab. 2: Arbeitsstätten und FuE-Beschäftigte in FuE-intensiven Branchen in (west-)deutschen Städten und Kreisen

Arbeitsstätten in FuE-intensiven Branchen					FuE-Beschäftigte in FuE-intensiven Branchen							
absolut			relativ ²			absolut			relativ ³			
Rang	Stadt/Landkreis	Anzahl	Rang	Stadt/Landkreis	SQ ⁴	Rang	Stadt/Landkreis	Anzahl	Rang	Stadt/Landkreis	SQ ⁵	
1.	Hamburg (HH)	1549	1.	Lk. Tuttlingen (BW)	2,56	1.	St. München (BY)	14 088	1.	St. Erlangen (BY)	6,56	
2.	Berlin (B)	1535	2.	St. Erlangen (BY)	2,11	2.	St. Stuttgart (BW)	7 058	2.	Lk. München (BY)	6,01	
3.	St. München (BY)	1352	3.	Lk. München (BY)	1,92	3.	Lk. München (BY)	6 166	3.	St. München (BY)	3,39	
4.	Lk. Esslingen (BW)	807	4.	Lk. Pinneberg (SH)	1,74	4.	St. Frankfurt/M. (HE)	6 053	4.	St. Ludwigshafen (RP)	3,24	
5.	St. Köln (NRW)	749	5.	St. Mülheim (NRW)	1,69	5.	St. Erlangen (BY)	5 460	5.	St. Mannheim (BW)	3,06	
6.	Lk. Mettmann (NRW)	637	6.	St. Karlsruhe (BW)	1,60	6.	St. Mannheim (BW)	4 577	6.	St. Leverkusen (NRW)	3,03	
7.	Lk. Märk. Kr. (NRW)	624	7.	St. Kiel (SH)	1,58	7.	Lk. Böblingen (BW)	4 551	7.	St. Karlsruhe (BW)	3,01	
8.	St. Stuttgart (BW)	608	8.	Lk. Fürstfeldbr. (BY)	1,56	8.	Berlin (B)	4 513	8.	St. Darmstadt (HE)	2,95	
9.	Lk. Rems-Murr (BW)	605	9.	Lk. Esslingen (BW)	1,54	9.	St. Köln (NRW)	4 369	9.	St. Frankfurt/M. (HE)	2,72	
10.	Lk. Ludwigsburg (BW)	598	10.	St. Schweinfurt (BY)	1,53	10.	St. Ludwigshafen (RP)	4 175	10.	St. Stuttgart (BW)	2,61	

1 Je Indikator die ersten zehn Rangplätze unter 328 Städten und Landkreisen

2 Anteil an den Arbeitsstätten im Verarbeitenden Gewerbe 1987

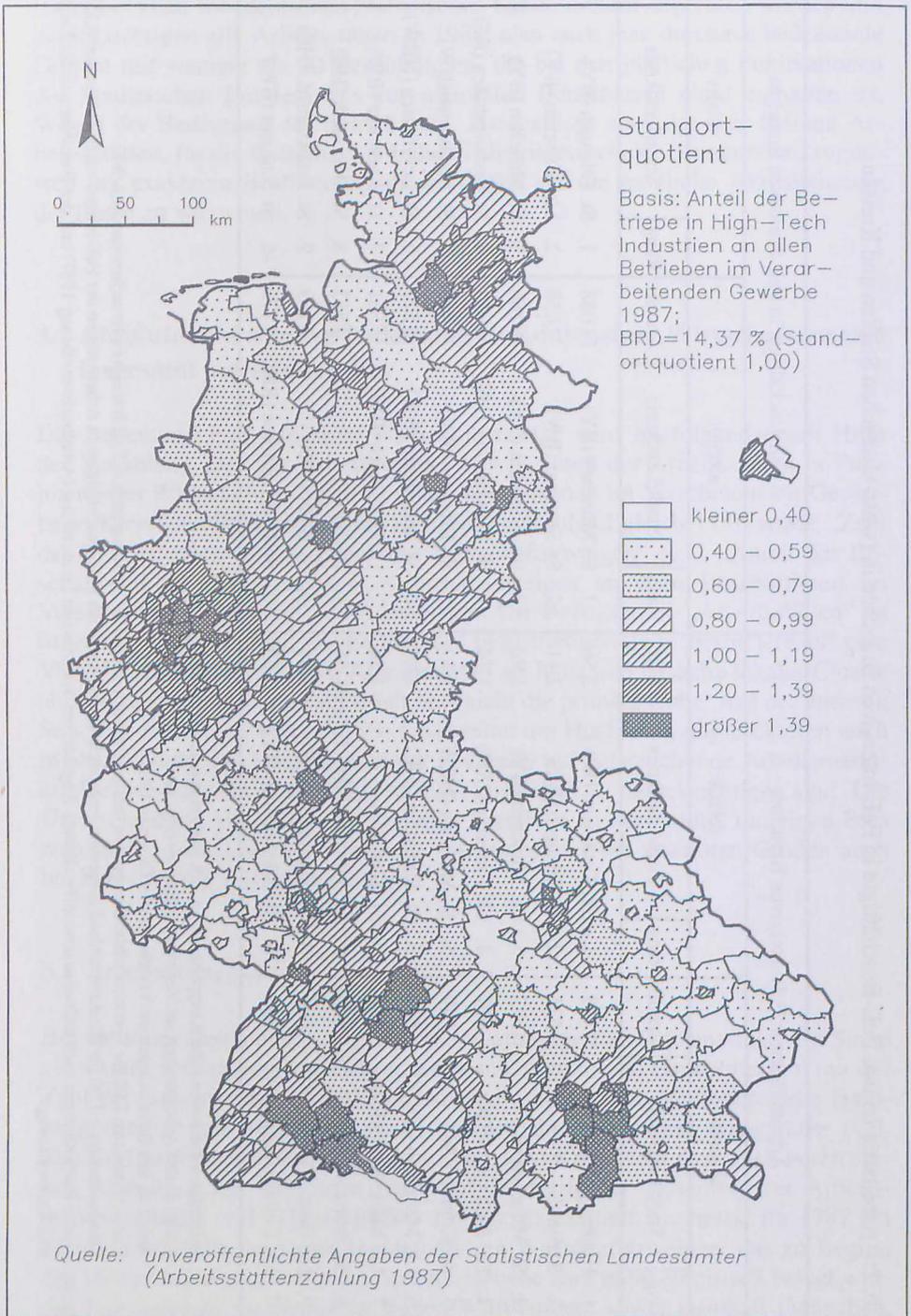
3 Anteil an den Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe 1987

4 Standortquotient; 1,00 für Westdeutschland insgesamt (entspricht einem Anteil der Arbeitsstätten in FuE-intensiven Branchen von 14,4 %)

5 Standortquotient; 1,00 für Westdeutschland insgesamt (entspricht einem Anteil der FuE-Beschäftigten in Arbeitsstätten der FuE-intensiven Branchen von 2,15 %)

Quelle: eigene Berechnungen nach teilweise unveröffentlichten Angaben der Statistischen Landesämter (Arbeitsstättenzählung 1987) und der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung.

Abb. 1: Anteil der Arbeitsstätten in FuE-intensiven Industrien an allen Arbeitsstätten im VG 1987



Nürnberg Erlangen) in Bayern vereinigen größere Anteile der Arbeitsstätten auf sich. Dieses Resultat deckt sich mit den Ergebnissen, die LEGLER (1994) für FuE-Beschäftigten in allen Industriezweigen ermittelt. Demnach ist das Süd-Nord-Gefälle in FuE insbesondere ein solches zwischen den Ballungsgebieten Süd- und Norddeutschlands, während sich ländlich strukturierte Räume diesbezüglich weniger deutlich unterscheiden.

Bei relativer Betrachtung wird deutlich, daß von den deutschen Großstädten sich allein die Region München auf vorderen Rangplätzen wiederfindet. Bezeichnenderweise steht der Landkreis München (Standortquotient 1,92; Rang 3) noch vor der ebenfalls prominent platzierten Stadt München (1,36; Rang 37). Noch gravierender als bei absoluten Werten ist das Süd-Nord-Gefälle beim Standortquotienten ausgeprägt: nur in Baden-Württemberg liegt die Mehrzahl der Kreise deutlich über dem nationalen Mittelwert, während in Bayern das sich häufig in Europa abzeichnende Bild der „islands of innovation“ (HILPERT 1992) bestätigt: abgesehen von den außergewöhnlich stark von FuE-intensiven Arbeitsstätten geprägten Stadtregionen München und Nürnberg/Erlangen und den nach absoluten Größen zu vernachlässigenden Städten Schweinfurt (65 Arbeitsstätten) und Bad Tölz (196 A.) haben die meisten Kreise Standortquotienten kleiner 1. Letzteres gilt auch für die Majorität der Kreise in Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein und Hessen. Das von anderen Merkmalen wie Bruttowertschöpfung oder Bruttoinlandsprodukt bekannte Disparitätenmuster der alten Bundesrepublik Deutschland bestätigt sich in Grundzügen also auch für FuE-intensive Wirtschaftszweige.

3.2 Beschäftigte

Ähnlich wie bei der Zahl der Arbeitsstätten dominieren auch bei der Zahl der dort Beschäftigten großstädtische Kreise, das heißt, es gibt eine starke und erwartet positive Korrelation ($R = 0,998$ mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1 %) zwischen beiden Variablen, was im übrigen auch für die entsprechenden relativen Werte gilt ($R = 0,566$, ebenfalls hochsignifikant). Die Stadt München (126 213 Beschäftigte) liegt hier deutlich an der Spitze vor Berlin (99 078 B.) und Stuttgart (79 030 B.). Auffällig ist der verglichen mit der korrespondierenden Betriebszahl (1. Rang) niedrige Rang von Hamburg (51 804, 10. Rang, zu den Ursachen vgl. auch LEGLER 1994) sowie die prominente Position relativ kleiner Städte, die durch einen Großbetrieb dominiert werden. Dies gilt insbesondere für Wolfsburg mit nur 27 Arbeitsstätten in FuE-intensiven Branchen, aber 63874 Beschäftigten (davon der größte Teil bei VW). Vom Prinzip her gleiche Strukturen lassen sich in Ludwigshafen (mit nur 107 Arbeitsstätten Rang 140, aber Rang 9 bei der Beschäftigtenzahl) oder Leverkusen (Rang 157 vs. Rang 14) konstatieren. Diese von einem Unternehmen dominierten Kreise bzw. Regionen verdeutlichen eine Schwäche des Beschäftigungsindikators in der bislang verwendeten Form: trotz großer absoluter Zahlen bei den Beschäftigten sind diese Kreise kaum im Sinne eines Industriedistriktes interpretierbar (s. u.).

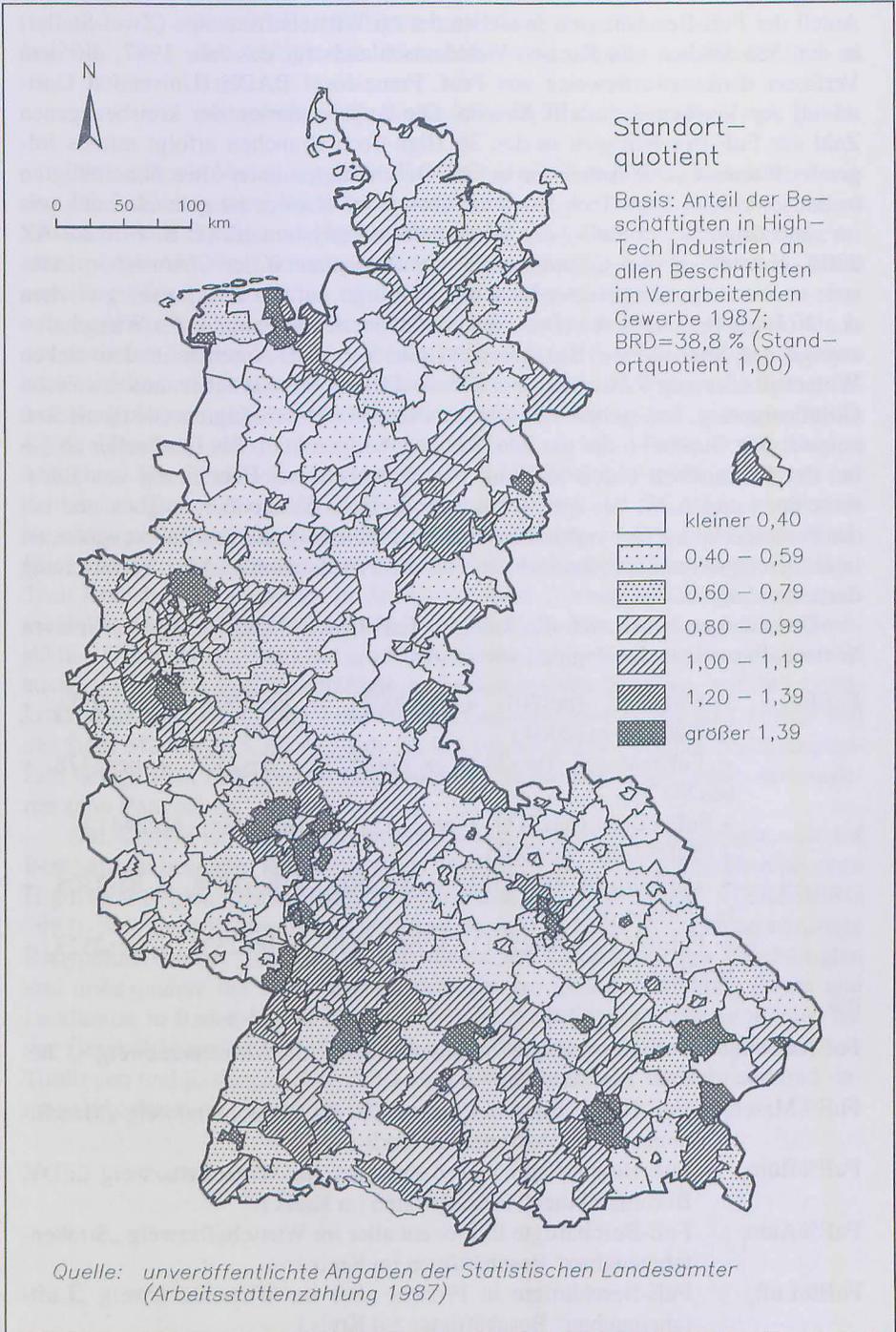
Aussagekräftiger ist die relative Sichtweise, das heißt der Anteil der Beschäf-

tigten in FuE-intensiven Industrien an allen Beschäftigten im Verarbeitenden Gewerbe (vgl. Abb. 2). Das regionale Verteilungsmuster ist etwas disperser als beim Anteil der Arbeitsstätten. Das Intensitätsgefälle zwischen Verdichtungsräumen und peripheren Gebieten ist auch beim Beschäftigungsindikator vorhanden, aber weniger deutlich ausgeprägt. Eine wesentliche Ursache dürfte darin liegen, daß FuE-intensive Wirtschaftszweige generell (nicht einzelne Arbeitsstätten) ein prinzipiell ähnliches Standortverhalten aufweisen wie Industriebetriebe allgemein (vgl. GLASMEIER 1988), denn auch für dieses Industriesegment gibt es Produktzyklusphasen, die einen Standort in preisgünstigen peripheren Gebieten nahelegen. Diese zumeist produktionsbestimmten Standorte beschäftigen häufig mehr Personen als die auf Verdichtungsräume angewiesenen Headquarterfunktionen wie FuE, Marketing und die Konzernzentrale.

Weder bei den Arbeitsstätten noch bei den Beschäftigten können wir einen signifikanten statistischen Zusammenhang zwischen der jeweiligen absoluten und relativen Größe feststellen ($R = 0,049$ bzw. $0,072$). Allerdings sind für die 22 beschäftigungsstärksten Kreise, abgesehen von Hamburg, die Standortquotienten der relativen High Tech Beschäftigung größer als 1,00. Ansonsten finden wir auch bei den Beschäftigtenanteilen das oben geschilderte Inselphänomen insbesondere in Bayern sowie, noch ausgeprägter als bei der absoluten Zahl, das Phänomen der von einer großen Arbeitsstätte beherrschten Kreise. So haben Wolfsburg (VW, 27 Arbeitsstätten in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen, Standortquotient der Beschäftigung 2,50), Ludwigshafen (BASF, 107, 2,29), Leverkusen (BAYER, 94, 2,20), oder Emden (VW, 24, 1,89) weitaus überdurchschnittliche Standortquotienten, aber keinerlei Charakteristika eines Industriedistriktes im oben genannten Sinne.

Die bisherigen Ausführungen haben grundsätzliche Schwächen des Beschäftigungsindikators verdeutlicht. Bei Berücksichtigung aller Beschäftigten einer zu einem FuE-intensiven Wirtschaftszweig gehörigen Arbeitsstätte wird deren FuE-Intensität systematisch überschätzt. Insbesondere reine Produktionsstandorte werden überbewertet, da deren Produkte zwar eine Zuordnung zu einem FuE-intensiven Wirtschaftszweig rechtfertigen, vor Ort aber unter Umständen sehr einfache Produktionsverfahren oder reine Distribution praktiziert wird. Hilfreich wäre deshalb eine Berücksichtigung der tatsächlichen Berufs- und/oder Tätigkeitsmerkmale der Beschäftigten in den Arbeitsstätten. Diese Informationen liegen aber flächendeckend und zugleich nur für die 26 High-Tech Sektoren nicht vor. Im folgenden wird deshalb auf ein Schätzverfahren zur Approximierung der Zahl der in FuE Beschäftigten in Arbeitsstätten FuE-intensiver Wirtschaftszweige zurückgegriffen. Nicht alle Beschäftigten der Arbeitsstätte werden gezählt, sondern nur jene, die auch tatsächlich mit Forschung und Entwicklung befaßt sind. Das Verfahren bietet zudem den Vorteil, daß die teilweise gravierenden Unterschiede der Technologieintensität der 26 High-Tech Branchen Berücksichtigung finden (Unterschiede zwischen „Spitzentechniken“ und „höherwertigen Techniken“ wie z. B. der beschäftigungsstarken Automobilindustrie, vgl. Tab. 1 und GEHRKE u. GRUPP u. a. 1994). Gegenüber der prinzipiellen Berücksichtigung der FuE-Beschäftigten in allen Branchen hat dieses Vorgehen den Vorteil, daß ausschließlich technologieintensive Branchen ausgewählt werden. Während in den 26 High-Tech Wirtschaftszweigen 1987 insgesamt 3 233 479

Abb. 2: Anteil der Beschäftigten in High-Tech Industrien an allen Beschäftigten im VG 1987



Personen tätig waren, gehörten davon lediglich 179 335 zum FuE-Bereich (5,5 % aller Beschäftigten in High-Tech Branchen und 2,1 % der Beschäftigten im VG).

Grundlage des Schätzverfahrens sind Daten der Beschäftigtenstatistik zum Anteil der FuE-Beschäftigten in sieben der 66 Wirtschaftszweige (Zwei-Steller) in den 328 Städten und Kreisen Westdeutschlands für das Jahr 1987, die dem Verfasser dankenswerterweise von Prof. Franz-Josef BADE (Universität Dortmund) zur Verfügung gestellt wurden. Die Approximation der kreisbezogenen Zahl der FuE-Beschäftigten in den 26 High-Tech Branchen erfolgt mittels folgender Prämisse: Der Anteil der in FuE Beschäftigten unter allen Beschäftigten in der jeweiligen High-Tech Branche eines jeden Kreises ist genauso hoch wie im zugehörigen Zwei-Steller der Wirtschaftszweigsystematik (z. B. wird für AZ 2004 „Herstellung von Chemiefasern“ der Prozentanteil der Chemischen Industrie verwendet). Schätzfehler beziehen sich ergo auf die Diskrepanz zwischen den 26 High-Tech Sektoren (Drei- bis Fünfsteller der Systematik der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes) und den FuE-Anteilen in den sieben Wirtschaftszweigen (Zweisteller). Dieses Defizit scheint aber aus zweierlei Gründen gering. Die sieben Wirtschaftszweige der Beschäftigtenstatistik decken zumeist den Großteil (oder gar alle) der zugehörigen Drei- bis Fünfsteller ab (so bei der Chemischen Industrie, beim Maschinenbau, bei Herstellung von Büromaschinen und ADV, bei der Elektrotechnik, beim Straßenfahrzeugbau und bei der Feinmechanik). Der verbleibende Wirtschaftszweig, der Luftfahrzeugbau, ist in beiden Systematiken identisch, so daß die Prozentanteile keine Verfälschung darstellen können.

Demnach errechnet sich die Zahl der FuE-Beschäftigten in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen der Region i wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{FuEBes}_i = & \text{FuE\%Chem}_i (\text{bes201}_i + \text{bes20031}_i + \text{bes2001}_i + \text{bes2002}_i + \\ & \text{bes20035}_i + \text{bes2004}_i) \\ & + \text{FuE\%Masch}_i (\text{bes2421}_i + \text{bes2422}_i + \text{bes2424}_i + \text{bes2428}_i + \\ & \text{bes2427/9}_i) \\ & + \text{FuE\%Büro}_i (\text{bes2431}_i + \text{bes2435}_i) + (\text{FuE\%Auto}_i \cdot \text{bes2441}_i) \\ & + (\text{FuE\%Luft}_i \cdot \text{bes248}_i) \\ & + \text{FuE\%Etech}_i (\text{bes2501}_i + \text{bes2503}_i + \text{bes2504}_i + \text{bes2505}_i + \\ & \text{bes2506}_i + \text{bes2507}_i) \\ & + \text{FuE\%Fein}_i (\text{bes25211}_i + \text{bes25215}_i + \text{bes2522}_i + \text{bes2525}_i + \\ & \text{bes2527}_i) \end{aligned}$$

mit

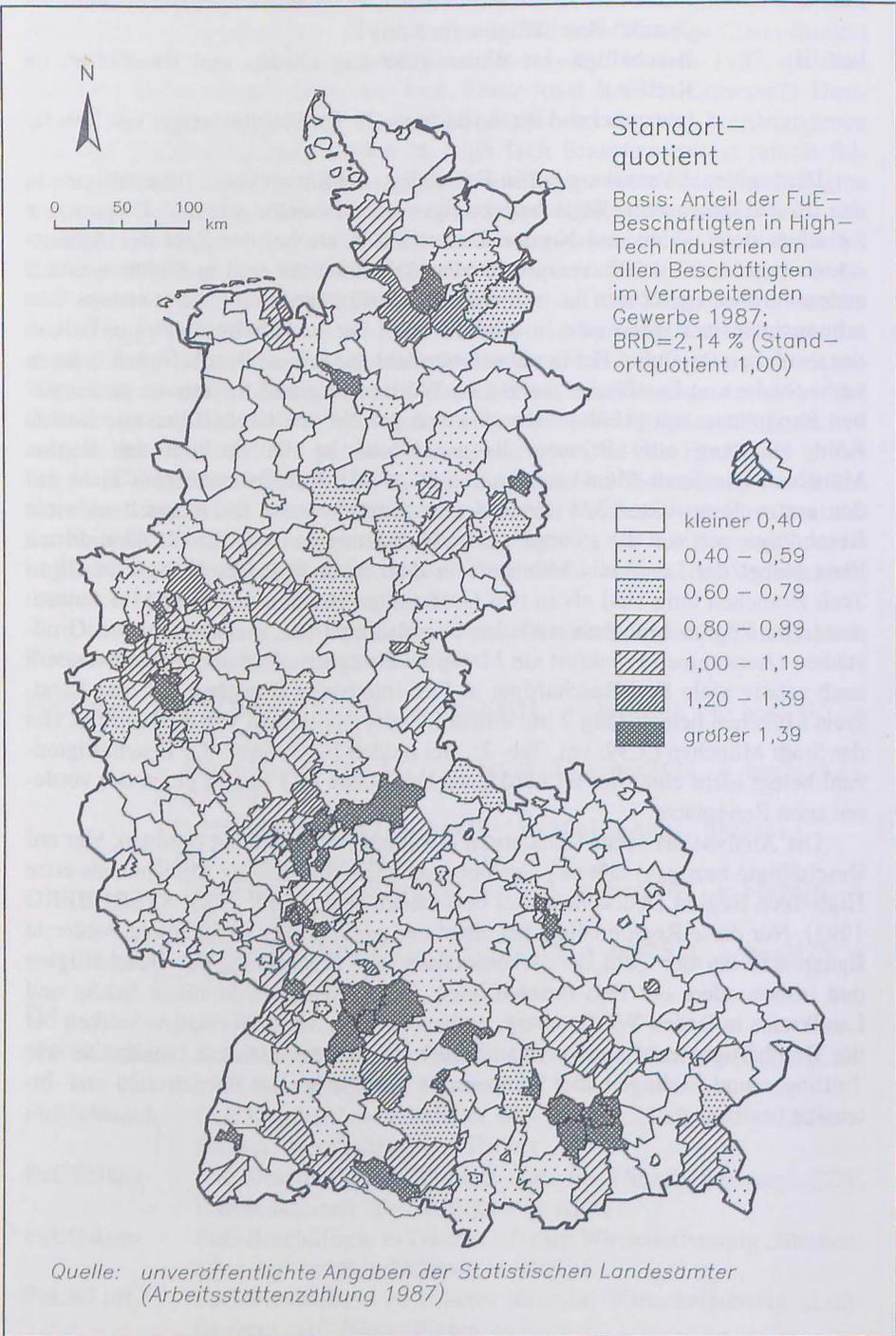
FuE\%Chem_i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Chemie“ Beschäftigten im Kreis i
FuE\%Masch_i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Maschinenbau“ Beschäftigten im Kreis i
FuE\%Büro_i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „EDV, Büromaschinen“ Beschäftigten im Kreis i
FuE\%Auto_i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Straßenfahrzeugbau“ Beschäftigten im Kreis i
FuE\%Luft_i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Luftfahrzeugbau“ Beschäftigten im Kreis i

FuE%Etech _i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Elektrotechnik“ Beschäftigten im Kreis i
FuE%Fein _i	FuE-Beschäftigte in Prozent aller im Wirtschaftszweig „Feinmechanik“ Beschäftigten im Kreis i
bes201 _i	Beschäftigte im Wirtschaftszweig „Spalt- und Brutstoffe“ im Kreis i ... (entsprechend für die anderen 25 Wirtschaftszweige, vgl. Tab.1).

Die regionale Verteilung der in Forschung und Entwicklung Beschäftigten in den 26 FuE-intensiven Wirtschaftszweigen zeigt weitaus stärkere Disparitäten zwischen dem Süden und Norden Deutschlands als bei der Zahl der Arbeitsstätten (vgl. Abb. 3). Die entsprechenden Arbeitsstätten sind in Süddeutschland erstens größer (gemessen in mittleren Beschäftigtenzahlen) und zweitens forschungsintensiver (gemessen in mittlerer Zahl der in FuE-Beschäftigten) als in der restlichen Republik. Bei der absoluten Zahl der in FuE Beschäftigten belegen sechs Städte und Landkreise aus Baden-Württemberg und Bayern die ersten sieben Rangplätze, mit gebührendem Abstand gefolgt von Großstädten wie Berlin, Köln, Hamburg oder Bremen. Beeindruckend ist die Position der Region München. Die Stadt München nimmt mit 14 088 FuE-Beschäftigten nicht nur den ersten Rang unter 328 Kreisen ein, sondern weist fast doppelt so viele Beschäftigte auf wie die zweitplatzierte Stadt Stuttgart (vgl. Tab. 2). Den dritten Platz belegt der Landkreis München, in dem mehr FuE-Beschäftigte in High-Tech Branchen tätig sind als in den Großstädten Bremen und Hannover zusammen! Die Region München weist im Gegensatz zu den meisten anderen Großstädten (Ausnahmen Frankfurt am Main und Stuttgart) nicht nur absolut, sondern auch relativ viele FuE-Beschäftigte in FuE-intensiven Branchen auf: der Landkreis München belegt Rang 2 mit einem Standortquotienten von 6,01 gefolgt von der Stadt München (3,39; vgl. Tab. 2). Bei beiden Indikatoren der Beschäftigtenzahl belegt nicht einer der 66 norddeutschen Städte und Kreise einen der vorderen zehn Rangplätze.

Die Analyse der sechs Indikatoren (zwei auf Arbeitsstätten bezogen, vier auf Beschäftigte bezogen) läßt es plausibel erscheinen, die Region München als erste High-Tech Region Deutschlands zu bezeichnen (vgl. POPP 1988; STERNBERG 1993). Nur diese Region belegt bei absoluter wie relativer Betrachtung vorderste Rangplätze bei der Zahl der Arbeitsstätten, der Gesamtzahl der Beschäftigten und insbesondere der FuE-Beschäftigten. Ihr am nächsten kommen Städte und Landkreise in Baden-Württemberg, wobei die Stadt Stuttgart relative Stärken bei der Beschäftigtenzahl und -intensität aufweist, andere kleinere Landkreise wie Tuttlingen und Esslingen aber komparative Vorteile bei der Betriebszahl und -intensität besitzen.

Abb. 3: Anteil der FuE-Beschäftigten in High-Tech Industrien an allen Beschäftigten im VG 1987



4. Räumliche Konzentration von FuE-intensiven Branchen

Bislang wurde der High-Tech Sektor als Aggregat behandelt, von der Differenzierung nach einzelnen der 26 Branchen also abstrahiert. Eine derartige Differenzierung ist für die Identifizierung von Industriedistrikten aus zweierlei Gründen jedoch sinnvoll. Erstens erfordern Industriedistrikte eine räumliche Ballung (und Verflechtung) von Arbeitsstätten gleicher oder verwandter Wirtschaftszweige, was bei der großen Heterogenität des High-Tech Sektors nicht gegeben wäre. Zweitens stellen Industriedistrikte primär eine Ballung kleiner Betriebe dar (gleicher oder verwandter Branchen), das heißt, in von Großunternehmen dominierten High-Tech Branchen wie der Herstellung von Kraftwagen und -motoren (mittlere Arbeitsstättengöße 1642 Beschäftigte, vgl. Tab.1) oder die Herstellung von Chemiefasern (1034 Beschäftigte im Durchschnitt) ist die Wahrscheinlichkeit der Herausbildung von Industriedistrikten prinzipiell geringer.

Als Konzentrationsmaß wird hier der Gini-Koeffizient verwendet (vgl. SCHÄTZL 1994). Er mißt die Abweichung von der Gleichverteilung und hat seine Grenzen bei 0 (absolute Gleichverteilung) und $1 - P_n/P$ (absolute Ungleichverteilung, das heißt, alle Beschäftigten oder Arbeitsstätten einer High-Tech Branche entfallen auf einen der 328 Kreise). Für den Gini-Koeffizienten spricht seine Anschaulichkeit und die Tatsache, daß er auch von anderer Seite für Zwecke der räumlichen Konzentration von High-Tech Industrien verwendet wird (vgl. AUDRETSCH u. FELDMAN 1994). Allerdings kann der gleiche Gini-Koeffizient sehr unterschiedliche Lorenzkurven der Verteilung der High-Tech Arbeitsstätten bzw. -Beschäftigten auf die (hier 328) Raumeinheiten widerspiegeln.

Bei den Arbeitsstätten weisen jene Branchen die stärkste räumliche Konzentration auf, die nur wenige Arbeitsstätten besitzen (insbesondere die drei chemischen Wirtschaftszweige Photochemie, Chemiefasern und Spalt- und Brutstoffe sowie Batterien/Akkumulatoren sowie Optik). Diese Wirtschaftszweige haben Gini-Koeffizienten größer als 0,8. Ein besonders disperses Muster zeigt sich bei den Arbeitsstätten der Wirtschaftszweige Augenoptik, Medizin/Orthopädie, Elektrizitätserzeugung sowie Maschinen für die NuG-Industrie, deren Gini-Koeffizienten um 0,5 liegen. Die Koeffizienten der Beschäftigung liegen für jeden der 26 Wirtschaftszweige über den Pendants der Arbeitsstätten. In der Rangfolge der Wirtschaftszweige ergibt sich aber ein ganz ähnliches Bild wie bei den Arbeitsstätten (unter anderem sind die ersten vier Rangplätze gleich), was auf eine signifikant positive Korrelation beider Koeffizienten schließen läßt (vgl. Tab. 3).

Auf der Suche nach Hinweisen auf Industriedistrikte gilt es folgende Fragen zu beantworten. Welche der stärker räumlich konzentrierten Branchen weisen eine klare Dominanz kleiner Betriebsgrößen auf? Lassen sich statistische Zusammenhänge zwischen dem Grad der räumlichen Konzentration und der Technologieintensität konstatieren?

Die erste Frage läßt sich durch einen Vergleich von Tabelle 1 und Tabelle 3 beantworten. Generell scheint eine negative Korrelation zwischen der räumlichen Konzentration und der mittleren Beschäftigtenzahl je Arbeitsstätte zu bestehen. Die Wirtschaftszweige mit den fünf höchsten Gini-Koeffizienten (bei beiden Merkmalen) haben weit überdurchschnittliche mittlere Betriebsgrößen. Umge-

Tab. 3: Räumliche Konzentration FuE-intensiver Branchen (Gini-Koeffizienten)

AZ	Wirtschaftszweig	Arbeitsstätten	Beschäftigte
2001	Herstellung chemischer Grundstoffe	0,611	0,925
2002	Herstellung chemischer Erzeugnisse	0,553	0,751
20031	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	0,679	0,840
20035	Herstellung von photochemischen Erzeugnissen	0,907	0,978
2004	Herstellung von Chemiefasern	0,936	0,974
201	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0,968	0,991
2421	Herstellung von Metallbearbeitungsmaschinen u.ä.	0,627	0,808
2422	Herstellung von Hütten- und Walzwerkeinrichtungen	0,552	0,765
2424	Herstellung von Maschinen für die NuG-Industrie, Chem.Ind. usw.	0,516	0,751
2427/9	Sonstiger Maschinenbau	0,523	0,580
2428	Herstellung von Zahnrädern, Getrieben, Lagern	0,652	0,855
2431	Herstellung von Büromaschinen	0,678	0,928
2435	Herstellung von ADV-Geräten und -Einrichtungen	0,655	0,922
2441	Herstellung von Kraftwagen und -motoren	0,771	0,950
248	Luft- und Raumfahrtzeugbau	0,735	0,954
2501	Herstellung von Batterien und Akkumulatoren	0,884	0,971
2503	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung	0,516	0,708
2504	Herstellung von elektrischen Leuchten, Lampen	0,673	0,844
2505	Herstellung von Elektrohaushaltsgeräten	0,716	0,894
2506	Herstellung von Zählern, Fernmelde-, Meß- und Regelgeräten usw.	0,566	0,740
2507	Herstellung von Rundfunk-, Fernseh- und phonotechn. Geräten	0,624	0,872
25211	Optik (ohne Augenoptik, Photo- und Kinotechnik)	0,814	0,862
25215	Augenoptik	0,460	0,687
2522	Herstellung von Photo-, Projektions- und Kinogeräten	0,769	0,947
2525	Feinmechanik	0,663	0,867
2527	Herst. von medizin- und orthopädiemechanischen Erzeugnissen	0,516	0,698

Quelle: eigene Berechnungen nach teilweise unveröffentlichten Angaben der Statistischen Landesämter (Arbeitsstättenzählung 1987), N=327, d.h. alle westdeutschen Kreise mit Ausnahme von Berlin, da dort aus Geheimhaltungsgründen die Arbeitsstättenzahlen für zwei Wirtschaftszweige fehlen

Gini-Koeffizient berechnet nach BAMBERG/BAUR (1993):
$$G = \frac{2 \sum_{i=1}^n ix_i - (n+1) \sum_{i=1}^n x_i}{n \sum_{i=1}^n x_i}$$

kehrt sind die am dispersesten verteilten Wirtschaftszweige extrem kleinbetrieblich organisiert (bei der Augenoptik im Mittel 6 Beschäftigte/Arbeitsstätte!). Dieses Resultat spricht zunächst einmal nicht für die Existenz ausgeprägter Industriedistrikte nach den obigen Kriterien.

Die zweite Frage läßt sich mit einem eindeutigen „Nein“ beantworten. Zu den fünf Spitzentechnologien (vgl. Tab. 1) gehören sowohl stark konzentrierte Wirtschaftszweige (AZ 201 und AZ 25211) als auch Branchen mit einem ausgeprägt dispersen Standortmuster (AZ 2527 und AZ 2506).

5. Sektorale Spezialisierung der Kreise im High-Tech Bereich

Die bisherige Argumentation fragte nach der räumlichen Konzentration von FuE-intensiven Wirtschaftszweigen. Im folgenden werden Industriedistrikte in quasi umgekehrter Blickrichtung zu identifizieren versucht, das heißt, die sektorale Spezialisierung der Kreise auf einzelne der 26 High-Tech Branchen und deren potentiellen Verflechtungen steht im Mittelpunkt der Analyse.

Aussagekräftige Ergebnisse hinsichtlich einer sektoralen Spezialisierung im High-Tech Bereich verspricht der Spezialisierungskoeffizient der High-Tech Arbeitsstätten. Er mißt den Grad der Konzentration der High-Tech Arbeitsstätten aller 26 Wirtschaftszweige innerhalb jedes Kreises, verglichen mit der Konzentration der Arbeitsstätten in den 26 High-Tech Branchen in Westdeutschland insgesamt. Er definiert sich wie folgt:

$$K_{Si} = \frac{1}{2} \frac{\sum_{j=1}^m Y_{ij} \left| \frac{Y_{ij}}{\sum_{j=1}^m Y_{ij}} - \frac{\sum_{i=1}^n Y_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Y_{ij}} \right|}{\sum_{j=1}^m Y_{ij}}$$

mit	$Y_{ij} =$	Arbeitsstätten des High-Tech Wirtschaftszweiges j im Kreis i
	$\sum_{i=1}^n Y_{ij} =$	Arbeitsstätten des High-Tech Wirtschaftszweiges j in Westdeutschland
	$\sum_{j=1}^m Y_{ij} =$	Arbeitsstätten in allen High-Tech Wirtschaftszweigen im Kreis i
	$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Y_{ij} =$	Arbeitsstätten in allen High-Tech Wirtschaftszweigen in Westdeutschland

Seine Grenzen sind 0 (Verteilung entspricht exakt dem Wert Westdeutschlands) und 1 (extreme Abweichung von Bundeswert, das heißt strukturelle Einseitigkeit). Die Karte zeigt strukturelle Einseitigkeiten vornehmlich in peripheren Gebieten mit geringer absoluter Zahl der High-Tech Arbeitsstätten wie im südlichen Rheinland-Pfalz, Tuttlingen, in Teilen des nördlichen Bayerns und im ehe-

Abb. 4: Spezialisierungskoeffizient der High-Tech Arbeitsstätten

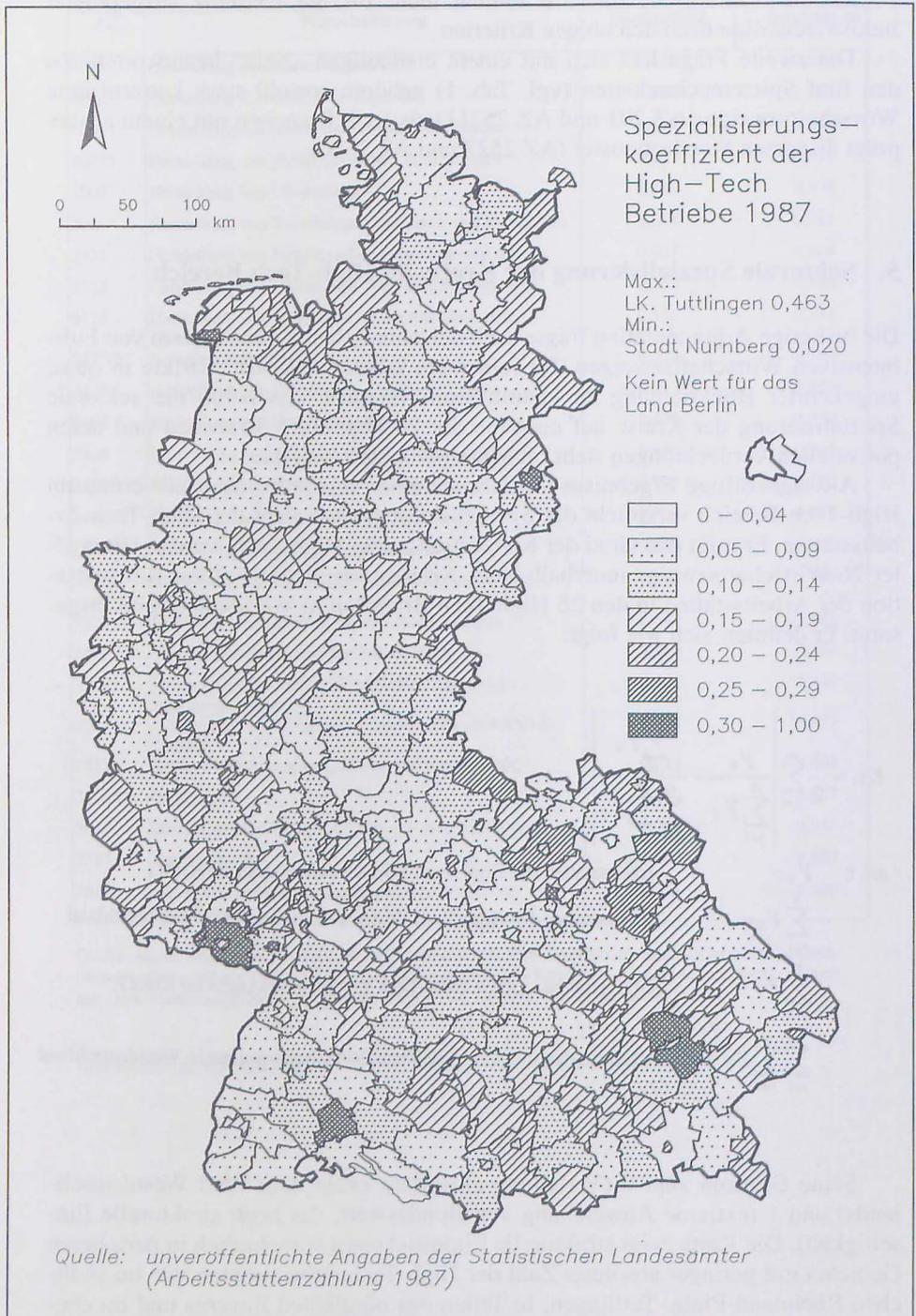
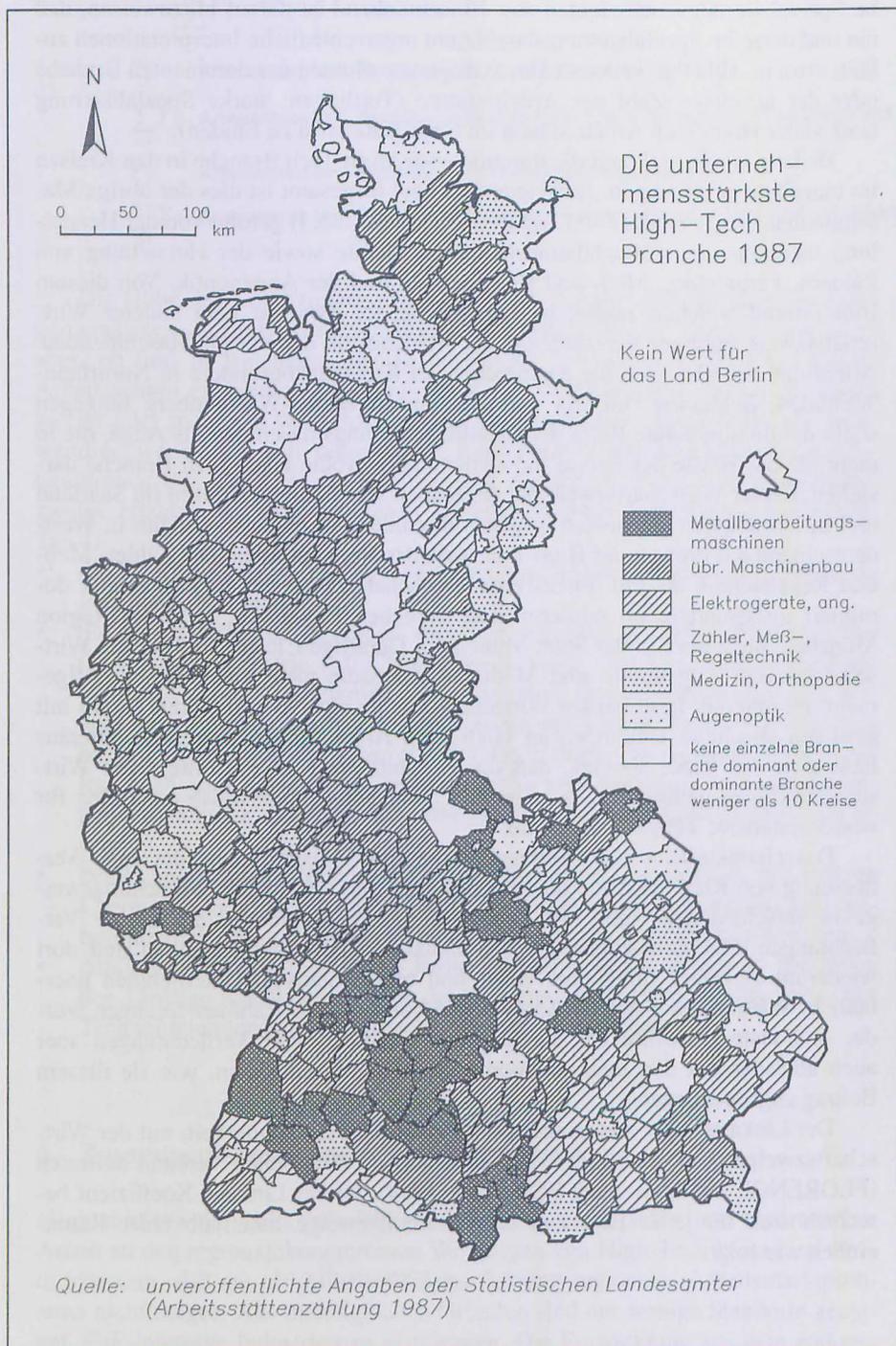


Abb. 5: Die unternehmensstärkste High-Tech Branche



maligen Zonenrandgebiet. Die von einem Großunternehmen abhängigen Kreise zeichnen sich hingegen, abgesehen von Emden, nicht durch außergewöhnlich hohe Spezialisierungskoeffizienten aus. Einschränkend ist darauf hinzuweisen, daß ein und derselbe Spezialisierungskoeffizient unterschiedliche Interpretationen zuläßt, etwa in Abhängigkeit vom Beschäftigungsvolumen der dominanten Branche oder der absoluten Zahl der Arbeitsstätten (Tuttlingen: starke Spezialisierung trotz vieler High-Tech Arbeitsstätten im Gegensatz etwa zu Emden).

Bislang wurde nicht auf die dominierende High-Tech Branche in den Kreisen im einzelnen eingegangen. In Westdeutschland insgesamt ist dies der übrige Maschinenbau (16,3 % oder 8463 Arbeitsstätten, vgl. Tab. I) gefolgt von der Herstellung medizin- und orthopädiemechanischer Geräte sowie der Herstellung von Zählern, Fernmelde-, Meß- und Regelgeräten und der Augenoptik. Von diesem Bundestrend weichen zahlreiche Landesteile ab. Zwar ist kein anderer Wirtschaftszweig häufiger der zahlenmäßig Stärkste als der übrige Maschinenbau. Allerdings befinden sich die entsprechenden Kreise insbesondere in Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein und Hessen. In Baden-Württemberg hingegen sticht die dominierende Rolle der Metallbearbeitungsmaschinen ins Auge, die in mehr als der Hälfte der Kreise die zahlenmäßig größte High-Tech Branche darstellen. Dieser Wirtschaftszweig ist, abgesehen von wenigen Kreisen im Saarland und in Nordbayern, ansonsten nirgends dominierend, obgleich auf ihn in Westdeutschland 8,0 Prozent der High Tech Arbeitsstätten entfallen. Die Zähler- Meß- und Regeltechnik als FuE-intensivster Wirtschaftszweig der Elektrotechnik dominiert insbesondere im mittleren und südlichen Bayern (u. a. in der Region München, nicht aber in der Stadt München). Derartige Cluster sind für die Wirtschaftszweige Augenoptik und Medizin/Orthopädie nicht zu erkennen. Allgemein dominieren diese beiden Wirtschaftszweige eher in peripheren Lagen mit geringen absoluten Umfängen an High-Tech Arbeitsstätten insgesamt. Hieraus ließe sich die These ableiten, daß die Existenz einer zu FuE-intensiven Wirtschaftszweigen gehörenden Arbeitsstätte nicht notwendigerweise ein Beleg für wissensintensive Tätigkeit sein muß.

Das charakteristischste Merkmal von Industriedistrikten ist die enge Verflechtung von Kleinbetrieben der gleichen oder eng verwandter Wirtschaftszweige in verschiedenen Arten von Netzwerken. Zur Identifizierung solcher Verflechtungen sind fallstudienartige Detailanalysen einzelner Regionen und dort wiederum einzelner (möglichst vieler und repräsentativer) Unternehmen unerläßlich. Während eine solche Analyse den vorliegenden Rahmen sprengen würde, sind erste Hinweise auf die Existenz entsprechender Verflechtungen aber auch ablesbar aus den makroökonomischen Querschnittsdaten, wie sie diesem Beitrag zugrundeliegen.

Der Linkage- oder Assoziationskoeffizient mißt die Häufigkeit, mit der Wirtschaftszweige (hier der High-Tech Industrien) im räumlichen Verbund auftreten (FLORENCE 1948, zit. nach SCHÄTZL 1994). Dieser Linkage-Koeffizient berechnet sich für jedes Paar zweier Wirtschaftszweige innerhalb einer Raumeinheit wie folgt:

$$KL_{jk} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^n Y_{ij}} - \frac{Y_{ik}}{\sum_{i=1}^n Y_{ik}} \right|$$

mit Y_{ij} Arbeitsstätten bzw. Beschäftigte des Wirtschaftszweiges j im Kreis i

$\sum_{i=1}^n Y_{ij}$ Arbeitsstätten bzw. Beschäftigte des High-Tech Wirtschaftszweiges j in Westdeutschland

Y_{ik} Arbeitsstätten bzw. Beschäftigte des Wirtschaftszweiges k im Kreis i

$\sum_{i=1}^n Y_{ik}$ Arbeitsstätten bzw. Beschäftigte des High-Tech Wirtschaftszweiges k in Westdeutschland

Die Höhe des Koeffizienten erlaubt allein Aussagen über die Häufigkeit des gemeinsamen Auftretens zweier Wirtschaftszweige in den 328 Kreisen, nicht aber, ob und in welchem Ausmaß tatsächlich Interaktionen zwischen diesen Arbeitsstätten existieren. Allerdings stellt die Verfügbarkeit von Arbeitsstätten zweier oder mehrerer Wirtschaftszweige in der gleichen Raumeinheit eine notwendige, wenn auch nicht hinreichende Bedingung für solche intraregionalen Interaktionen dar. Die Linkage-Koeffizienten für die 26 High-Tech Wirtschaftszweige erlauben bei aller gebotenen Vorsicht folgende Schlußfolgerungen (vgl. Tab.4):

- die Koeffizienten für die Beschäftigten sind nahezu ausnahmslos höher als jene der Arbeitsstätten
- die höchsten Werte (bei beiden Variablen) weisen drei Wirtschaftszweige der Chemischen Industrie auf: Chemiefasern, Spalt- und Brutstoffe sowie Photochemie, deren Koeffizienten ohne Ausnahme über 0,6 liegen. Auf eher seltene intraregionale Verflechtungen könnten die sehr niedrigen Koeffizienten bei je zwei elektrotechnischen (Geräte der Elektrizitätserzeugung sowie Zähler-, Meß- und Regelgeräte) und feinmechanisch-optischen Wirtschaftszweigen (Augenoptik, medizin- und orthopädiemechanische Erzeugnisse) hinweisen
- bei Aggregation der 26 Wirtschaftszweige zu Hauptgruppen fällt auf, daß die Chemische Industrie weit überdurchschnittliche, die Elektrotechnik und insbesondere der Maschinenbau dagegen sehr niedrige Koeffizienten besitzen
- zumindest statistisch scheinen keine Zusammenhänge zwischen der Höhe des Linkage-Koeffizienten und der mittleren Arbeitsstättengröße bzw. der Technologieintensität der Wirtschaftszweige zu bestehen.

6. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Nach mittlerweile zirka zehnjähriger intensiver empirischer und theoretischer Arbeit zu den regionalökonomischen Wirkungen von High-Tech Industrien dürfte klar sein, daß sie als Allheilmittel zur Lösung regionaler Arbeitsmarktprobleme nicht taugen. Aus mannigfachen Gründen sind nur wenige Standorte geeignet, FuE-intensive Industrien zu akquirieren. Die Entwicklung aus dem endoge-

Tab. 4: Linkage-Koeffizienten der Arbeitsstätten und Beschäftigten in FuE-intensiven Branchen

	2001	2002	2003	20031	20035	2004	201	2421	2422	2424	2427	2428	2431	2435	2441	248	2501	2503	2504	2505	2506	2507	25211	25215	2522	2525	2527	
2001		⊙	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2002	⊙		⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
20031	●	⊙		⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
20035	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2004	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
201	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2421	●	⊙	⊙	●	●	●		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2422	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2424	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2427	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2428	●	⊙	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2431	●	⊙	⊙	●	●	●	●	⊙	⊙	●	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2435	●	●	⊙	●	●	●	●	●	⊙	●	●	●		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2441	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
248	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	●		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2501	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2503	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙	●		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2504	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2505	●	●	●	●	●	●	⊙	●	●	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2506	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
2507	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	●	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
25211	●	●	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	●	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
25215	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	
2522	●	●	●	●	●	●	⊙	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	●	●	●		⊙	⊙	⊙	
2525	⊙	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	●		⊙	⊙	
2527	●	⊙	⊙	●	●	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	●	●	⊙	⊙	⊙	●	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	

obere rechte Hälfte der Matrix: Linkage-Koeffizienten der Arbeitsstättenzahl; untere linke Hälfte der Matrix: Linkage-Koeffizienten der Beschäftigtenzahl

⊙ LK < 0,350

⊙ 0,350 ≤ LK < 0,700

● LK ≥ 0,700

nen Potential ist ebenso selten und dauert in der Regel Dekaden. Gleichwohl gibt es derartige „new industrial spaces“ im Scottschen Sinne (SCOTT 1988) in zahlreichen Industrieländern, allerdings sind Versuche, ihre Entstehung mit zielgerichteten politischen Maßnahmen zu steuern, bislang selten erfolgreich (STERNBERG 1995; PREER 1992).

FuE-intensive Industrien insgesamt haben sich in der Bundesrepublik Deutschland während der vergangenen zehn Jahre unter Beschäftigungsaspekten weitaus günstiger entwickelt als der Rest des Verarbeitenden Gewerbes (LEGLER 1994). Allerdings profitierten nur relativ wenige, räumlich eher ungleich verteilte Regionen, insbesondere süddeutsche Verdichtungsräume, von diesem Trend. Bei aller Heterogenität, die dieses künstliche Branchenaggregat (vgl. FRITSCH 1990) der FuE-intensiven Industrien zweifellos aufweist, darf trotzdem geschlußfolgert werden, daß ihr Standortmuster auch im relativ „kleinen“ Westdeutschland nicht weniger konzentriert ist als bei den übrigen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes. Diesbezüglich unterscheiden sich High-Tech Industrien also, wie auch häufig bei der Standortwahl (vgl. GLASMEIER 1988), nicht prinzipiell von „normalen“ Industrien.

Bezüglich der Existenz und Art von Industriedistrikten konnte der Beitrag nur erste Hinweise geben, die über die Möglichkeiten einer makroökonomischen Querschnittanalyse nicht hinausgehen. Forschungsbedarf besteht insbesondere zu Fragen, in welchen Regionen und zwischen welchen der High-Tech Wirtschaftszweige tatsächlich Verflechtungen im Sinne von Industriedistrikten bestehen. Ihre Existenz vorausgesetzt, wäre darüberhinaus zu klären, von welchen Bestimmungsfaktoren insbesondere räumlicher Art diese Branchencluster abhängen. Offen ist beispielsweise, ob es die für US-amerikanische Bundesstaaten nachgewiesenen intraregionalen Spill-over Effekte öffentlicher Forschung zugunsten von High-Tech Branchen auch in Deutschland gibt (AUDRETSCH u. FELDMAN 1994; JAFFE, TRAJTENBERG u. HENDERSON 1993). Auch für eine andere aus den USA stammende und politisch brisante Hypothese zu Industriedistrikten steht eine empirische Überprüfung in Deutschland noch aus: nach OHUALLACHAIN (1992) haben räumliche Branchencluster die Beschäftigtenentwicklung in den betreffenden Regionen ganz signifikant positiv beeinflußt, woraus er die Forderung nach entsprechenden wirtschaftspolitischen Maßnahmen ableitet.

Literatur

- AUDRETSCH, D. B. u. M. P. FELDMAN 1994: R & D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. (= WZB discussion papers FS IV 94—2). Berlin.
- BAMBERG, G. u. F. BAUR 1993: Statistik. 8. Aufl., München, Wien.
- BECATTINI, G. 1990: The Marshallian District as a Socio-economic Notion. — In: PYKE, F., BECATTINI, G. u. W. SENGENBERGER (Hrsg.): Industrial Districts and Inter-firm Co-operation in Italy, S. 185—219. Genf.
- BENKO, G. u. A. LIPIETZ (Hrsg.) 1992: Les Régions qui gagnent. Paris u. a.
- BRECHT, R. 1992: Zur technologischen Wettbewerbsposition Baden-Württembergs. — In: Baden-Württemberg in Wort und Zahl, Nr. 12, S. 594—605.
- DANIELZYK, R. u. J. OSSENBRÜGGE 1993: Perspektiven geographischer Regionalforschung. „Locality Studies“ und regulationstheoretische Ansätze. — In: Geographische Rundschau 45, H. 4, S. 210—217.
- FLORENCE, P. S. 1948: Investment, Location, and Size of Plant. Cambridge.
- FRITSCH, M. 1990: Wie heterogen sind Branchen-Aggregate? — In: Allgemeines Statistisches Archiv 74, S. 397—412.
- GEHRKE, B., GRUPP, H. u. a. 1994: Innovationspotential und Hochtechnologie. Technologische Position der Bundesrepublik Deutschland im internationalen Wettbewerb, 2. Aufl., Heidelberg.
- GLASMEIER, A. 1988: Factors Governing the Development of High Tech Industry Agglomerations — A Tale of Three Cities. — In: Regional Studies 22, S. 287—301.
- HALL, P. u. a. 1987: Western Sunrise. London.
- HARRISON, B. 1992: Industrial Districts: Old Wine in New Bottles?. — In: Regional Studies 26, S. 469—483.
- HILPERT, U. 1992: Archipelago Europe — Islands of Innovation. Synthesis Report. Monitor/FAST Dossiers der EG-Kommission 18 (FOP 242). Brüssel.
- JAFFE, A. B., TRAJTENBERG, M. U. u. R. HENDERSON 1993: Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. — In: Quarterly Journal of Economics 63, No. 3, S. 577—598.
- LEGLER, H. 1992: Innovationstätigkeit und Umfeld der Technologiepolitik in Niedersachsen — Kriterien für eine Strategische Evaluierung. — In: NIEDERSÄCHSISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (Hrsg.): Erfolgskontrollen in der Technologiepolitik, S. 15—48. Hannover.
- LEGLER, H. 1994: Regionale Verteilung industrieller FuE-Kapazitäten. — In: ZEW Wirtschaftsanalysen 2, S. 415—434.
- NIEDERSÄCHSISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (NIW), DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (DIW), FRAUNHOFER INSTITUT FÜR SYSTEMTECHNIK UND INNOVATIONSFORSCHUNG (ISI) u. ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG (ZEW) 1995: Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Hannover, Berlin, Karlsruhe, Mannheim.

- MARKUSEN, A. R., HALL, P. u. A. GLASMEIER 1986: High Tech America: The What, How, Where, and Why of the Sunrise Industries. Boston u. a.
- MARSHALL, A. 1919: Industry and Trade. London.
- POPP, K. 1988: Räumliche Ebenen der Standortwahl mikroelektronischer Betriebe und deren Standortkriterien. Aufgezeigt am Beispiel der Region München. — In: Berichte zur deutschen Landeskunde 62, S. 83—108.
- PREER, R. 1992: The Emergence of Technopolis. New York.
- PYKE, F. u. W. SENGENBERGER (Hrsg.) 1992: Industrial Districts and Inter Local Economic Generation. Genf.
- SCHÄTZL, L. 1994: Wirtschaftsgeographie 2 Empirie. 2. Aufl., Paderborn u. a.
- SCOTT, A. 1988: New Industrial Spaces. Flexible Production Organization and Regional Development in North America and Western Europe. London.
- SIGNORINI, L. F. 1994: The Price of Prato, or Measuring the Industrial District Effect. - In: Papers in Regional Science 73, S. 369—393.
- STERNBERG, R. 1993: Wachstumsregionen der EG. — In: L. SCHÄTZL (Hrsg.): Wirtschaftsgeographie der Europäischen Gemeinschaft, S. 53—110, Paderborn u. a.
- STERNBERG, R. 1995a: Die Konzepte der flexiblen Produktion und der Industriedistrikte als Erklärungsansätze der Regionalentwicklung. — In: Erdkunde 49, S. 161—175.
- STERNBERG, R. 1995b: Technologiepolitik und High-Tech Regionen — ein internationaler Vergleich. (= Wirtschaftsgeographie, Bd. 7). Münster, Hamburg.
- STORPER, M. 1993: Regional „Worlds“ of Production: Learning and Innovation in the Technology Districts of France, Italy and the USA. — In: Regional Studies 27,
- SWYNGEDOUW, E. A. 1988: The Geography of High-technology Production in France and the Technology/Defense Nexus. — In: L'Espace Géographique, No. 4, S. 269—276.
- TELLJOHANN, V. 1994: Die italienische Debatte um Industriedistrikte. - In: KRUMBEIN, W. (Hrsg.): Ökonomische und politische Netzwerke in der Region (Schriftenreihe Politik und Ökonomie, Bd. 1), S. 45—76, Münster, Hamburg.