

Schriften des Vereins für Socialpolitik

Band 189

Regionale Beschäftigung und Technologieentwicklung

Von

Johannes Bröcker, Hans-Jürgen Ewers,
Michael Fritsch, Rolf H. Funck, Johannes Hampe,
Robert Koll, Karin Peschel, Richard Struff

Herausgegeben von Edwin von Böventer



Duncker & Humblot · Berlin

Schriften des Vereins für Socialpolitik
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Neue Folge Band 189

SCHRIFTEN DES VEREINS FÜR SOCIALPOLITIK

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Neue Folge Band 189

Regionale Beschäftigung und Technologieentwicklung



Duncker & Humblot · Berlin

Regionale Beschäftigung und Technologieentwicklung

Von

**Johannes Bröcker, Hans-Jürgen Ewers,
Michael Fritsch, Rolf H. Funck, Johannes Hampe,
Robert Koll, Karin Peschel, Richard Struff**

Herausgegeben von Edwin von Böventer



Duncker & Humblot · Berlin

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Regionale Beschäftigung und Technologieentwicklung / von
Johannes Bröcker . . . Hrsg. von Edwin von Böventer. – Berlin:
Duncker u. Humblot, 1989

(Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts-
und Sozialwissenschaften; Bd. 189)

ISBN 3-428-06700-2

NE: Böventer, Edwin von [Hrsg.]; Bröcker, Johannes [Mitverf.];
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften: Schriften des
Vereins . . .

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen
Wiedergabe und der Übersetzung, für sämtliche Beiträge vorbehalten

© 1989 Duncker & Humblot GmbH, Berlin 41

Satz: Hagedornsatz, Berlin 46

Druck: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin 61

Printed in Germany

ISSN 0505-2777

ISBN 3-428-06700-2

Vorwort

Der vorliegende Band stellt die dritte Veröffentlichung des Ausschusses für Regionaltheorie und Regionalpolitik dar. Die Referate wurden auf der Sitzung des Ausschusses am 23. und 24. April 1987 in Berlin gehalten.

München, im Februar 1989

Prof. Dr. Edwin von Böventer

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungsgründe regionaler Entwicklungsunterschiede der Beschäftigung in der Bundesrepublik Deutschland 1970–1982	
Von <i>Johannes Bröcker</i> und <i>Karin Peschel</i> , Kiel	9
Regionale Entwicklung und langfristiger Wandel der Arbeitsteilung: Theoretische Zusammenhänge und empirische Analyse am Beispiel der langfristigen Entwicklung ausgewählter Sektoren in Bayern	
Von <i>Johannes Hampe</i> und <i>Robert Koll</i> , München	39
Die räumliche Verbreitung von computergestützten Techniken in der Bundesrepublik Deutschland	
Von <i>Hans-Jürgen Ewers</i> und <i>Michael Fritsch</i> , Berlin	81
Technologiepolitik und räumliche Struktur	
Von <i>Rolf H. Funck</i> , Karlsruhe	115
Regionale Verteilung von Niedrigeinkommen im Bundesgebiet	
Von <i>Richard Struff</i> , Bonn	129

Bestimmungsgründe regionaler Entwicklungsunterschiede der Beschäftigung in der Bundesrepublik Deutschland 1970 - 1982*

Von Johannes Bröcker und Karin Peschel, Kiel

1. Einleitung

Die regionale Arbeitsmarktentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland ist rein rechnerisch etwa zu gleichen Teilen durch die Entwicklung des Arbeitsplatzangebots und der Arbeitsplatznachfrage bedingt (Bröcker, Weibert, 1987 und Peschel, Bröcker, 1988). Im folgenden wird die erste der beiden Komponenten, die Entwicklung des Arbeitsplatzangebots, näher analysiert. Im Unterschied zu den oben genannten früheren Veröffentlichungen soll dabei nicht die Beschreibung, sondern der Versuch einer Erklärung im Vordergrund des Interesses stehen. Untersucht wird die Beschäftigungsentwicklung des sekundären und des tertiären Sektors, nach Wirtschaftszweigen untergliedert, in den Raumordnungsregionen des Bundesgebietes während der Perioden 1970 - 1978 und 1978 - 1982. Das Hauptaugenmerk wird dabei auf die jüngere Periode gerichtet. Aufgrund eigener Untersuchungen über die Gesamtentwicklung bis 1984 und die Entwicklung in Schleswig-Holstein bis in die jüngste Zeit (Peschel, 1987, a) können wir annehmen, daß sich die für 1978 bis 1982 beobachteten Entwicklungstendenzen bis in die Gegenwart fortsetzen.

Bei dem Versuch einer Erklärung der beobachteten Entwicklung liegt es nahe, eine Shift-Share-Analyse vorweg zu schalten und zu sehen, ob sich regionale Entwicklungsunterschiede rein rechnerisch auf die strukturelle Komponente zurückführen lassen. Unsere Berechnungen haben keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Regionalfaktor und dem Strukturfaktor der Beschäftigungsentwicklung ergeben. Es wäre allerdings verfehlt, deswegen anzunehmen, die unterschiedliche Spezialisierung der Regionen auf wachsende und schrumpfende Marktsegmente sei keine wesentliche Ursache für die beobachteten Entwicklungsunterschiede. Offenbar verläuft aber die Grenze zwischen wachsenden und schrumpfenden Bereichen quer zur amtlichen Branchenklassifizierung. Tatsächlich erweisen unsere Analysen eindeutig, daß das industrielle Alter

* Die empirischen Ergebnisse, über die in diesem Aufsatz berichtet wird, wurden im Rahmen des Projektes „Determinanten der regionalen Entwicklung“, finanziell unterstützt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, erarbeitet. Eine ausführliche Darstellung findet sich bei *Bröcker, 1989*.

einer Region für ihre Entwicklung von entscheidender Bedeutung ist, und zwar nicht nur wegen der Beschäftigungseffekte im industriellen Sektor, sondern auch wegen des tertiären Bereichs, dessen Geschick über die private und die öffentliche Nachfrage eng mit dem des industriellen Sektors verbunden ist.

Das Instrument unserer Untersuchungen ist die makrostatistische Querschnittsanalyse. Mit ihrer Hilfe haben wir mögliche Wachstumsdeterminanten quantifiziert. Die Auswahl der erklärenden Variablen erfolgte aufgrund der Ergebnisse früherer eigener Untersuchungen und in der Literatur vielfach diskutierter Hypothesen. Beschränkungen wurden uns dabei durch die statistischen Möglichkeiten auferlegt.

Ein besonders wichtiges Ergebnis früherer Untersuchungen war, daß im Verarbeitenden Gewerbe die räumliche Lage einer Industrie im System ihrer Absatz- und Beschaffungsmärkte keinen bedeutsamen Einfluß auf ihre Entwicklungsmöglichkeiten hatte (Bröcker, Peschel, Reimers, 1983). Wir haben deshalb hier auf die außerordentlich mühsame Quantifizierung von Marktzugangsindikatoren für die Industrie und ihre Einbeziehung in die Liste der potentiell erklärenden Variablen verzichtet. Die Hypothesen, die uns bei der Auswahl der Wachstumsdeterminanten leiteten, lassen sich schlagwortartig wie folgt umreißen:

- Theorien industriellen Alters (einschließlich Produktzyklushypothesen) (siehe z. B. den Überblick in Norton, 1986),
- die Hypothese über die Innovationskraft kleinerer und mittlerer Unternehmen (siehe Eckart et. al., 1987),
- die Sklerosehypothese von Olson (1982),
- die Hypothese von der Veränderung der industriellen Produktionsweise zugunsten der flexiblen Spezialisierung von Piore und Sabel (1985),
- die Folgebereichshypothese für den tertiären Sektor
- und last but not least die klassischen regionalwissenschaftlichen Hypothesen über die Bedeutung der Infrastruktur und der Qualifikation des Arbeitskräfteangebots sowie von Agglomerationseffekten.

Die Erkenntnismöglichkeiten von makrostatistischen Querschnittsanalysen sind wie die jedes anderen Verfahrens begrenzt. Abgesehen von der Gefahr fehlerhafter Interpretationen der Ergebnisse wie beim „ökologischen Fehlschluß“ (Bröcker, 1989), liegt ein besonderes Problem unserer Untersuchung in der engen Korrelation zahlreicher erklärender Variablen mit dem Verdichtungsgrad. Mittlere Betriebsgröße, industrielles Alter, Lohnhöhe, Akademikeranteil, Baulandpreise und weitere Variablen weisen ein eindeutiges Gefälle von den großen Agglomerationen zu den weniger verdichteten Regionen auf. Dementsprechend erfordern unsere Ergebnisse im Einzelfall eine sorgfältige Interpretation — insbesondere auch des Ursache-Wirkungs-Zusammenhangs. Diese Schwierigkeit macht eines deutlich: mit Hilfe von Einfachkorrelationen lassen sich viele, auch sich widersprechende Hypothesen scheinbar eindeutig belegen. So ist es z. B. unschwer, einen negativen Zusammenhang zwischen Lohnhöhe

oder Umweltbelastungen einerseits und industriellem Beschäftigungswachstum andererseits nachzuweisen. Auch der gewerkschaftliche Organisationsgrad, der Anteil der SPD-Wähler an der Gesamtbevölkerung und viele andere Variable entsprechen in ihrem räumlichen Verteilungsmuster der Bevölkerungsverdichtung und lassen sich demzufolge mit der industriellen Beschäftigungsentwicklung negativ korrelieren. Daher fällt es schwer, die Effekte von Variablen, die mit dem Agglomerationsgrad korrelieren, voneinander und vom Agglomerationseffekt selbst zu trennen. Häufig kehren sich die Vorzeichen um, wenn zusätzlich zu den genannten Variablen ein Agglomerationsindikator in die Regressionsgleichungen aufgenommen wird.

Neben diesen grundsätzlichen Schwierigkeiten der Regressionsanalyse tritt selbstverständlich auch in unserer Untersuchung die Schwierigkeit auf, daß sich zahlreiche potentielle erklärende Variablen wie z. B. die Produktionsverfahren Massenproduktion und spezialisierte Fertigung, die Innovationskraft etc. nur mit unverhältnismäßig großem statistischen Aufwand erfassen lassen, einem Aufwand, den wir nicht treiben konnten.

Aus alledem folgt, daß wir nicht den Anspruch erheben, alternative Hypothesen statistisch einwandfrei getestet zu haben. Unser Vorgehen läßt sich vielmehr damit umschreiben, daß wir mit Hilfe der makrostatistischen Analyse Ergebnisse zusammentragen, die bei zwar sorgfältiger, allerdings auch subjektiver Interpretation auf die Gültigkeit bestimmter Hypothesen hinweisen.

Unsere Ausführungen gliedern sich wie folgt: Abschnitt 2 stellt die Datenbasis, den regionalen und zeitlichen Bezug der Analyse vor. In Teil 3 folgt eine Darstellung des Beobachtungsbefundes, d. h. der regionalen Beschäftigungsentwicklung insgesamt sowie der des sekundären und des tertiären Sektors. Die Erklärung der Beschäftigungsentwicklung erfolgt in Abschnitt 4. Dieser beginnt mit einer kurzen Ausführung zur Methodik (4.1) und behandelt dann die Entwicklungsdeterminanten im sekundären (4.2) und tertiären (4.3) Sektor. Mit einigen Bemerkungen zur Wirksamkeit regionaler Ausgleichstendenzen und zu daraus ableitbaren Perspektiven der Regionalentwicklung endet der Aufsatz (Abschnitt 5).

2. Datenbasis, regionaler und zeitlicher Bezug der Analyse

Untersuchungsgegenstand ist die Beschäftigungsentwicklung des Verarbeitenden Gewerbes (auch Industrie genannt) und des tertiären Sektors insgesamt und sektoral untergliedert. Aus datentechnischen Gründen konnte für die erste Untersuchungsperiode nur eine Einteilung der Industrie in neun und des tertiären Sektors in sieben Branchen, für die zweite des tertiären Sektors in zehn Branchen vorgenommen werden. Leider mußte im tertiären Bereich auch mit für die zwei Perioden unterschiedlichen Branchenabgrenzungen gearbeitet werden. Die Branchengliederung beider Sektoren ist in Tabelle 1 im Anhang dargestellt.

Das regionale Bezugssystem unserer Untersuchung sind 87 Raumordnungsregionen einschließlich Unterregionen. (Von den üblichen 88 Raumordnungsregionen mußten aus datentechnischen Gründen Wilhelmshaven und Oldenburg zusammengefaßt werden.) Eine entsprechende Darstellung findet sich in Abb. 1 im Anhang.

Die gewählten sektoralen und regionalen Untergliederungen werden sicherlich nicht allen Wünschen gerecht. Sie sind jedoch das Beste, das uns möglich war. Bekanntlich stehen seit 1970 nicht einmal Angaben über die Arbeitsmarktentwicklung in einer geeigneten regionalen Gliederung zur Verfügung, geschweige denn zureichendes Material für die erklärenden Variablen. Es galt deswegen, zahlreiche verschiedene Statistiken miteinander zu verknüpfen. Das Material über die Beschäftigungsentwicklung für 1970-1978 wurde uns freundlicherweise von der PROGNOSE AG, Basel, zur Verfügung gestellt. Der Beschäftigtenbegriff entspricht hier konzeptionell der Arbeitsstättenzählung von 1970 — schließt also die Selbständigen und Mithelfenden Familienangehörigen ein. Die Grundlage für die Berechnungen des Arbeitsplatzangebots ab 1978 bildet die Statistik der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. In dieser sind die Beamten, die Selbständigen und ihre Mithelfenden Familienangehörigen sowie geringfügig Beschäftigte — insgesamt rund 20 Prozent aller Erwerbstätigen — nicht enthalten (vgl. Bröcker, Weibert, 1987, S. 3 ff.). Das Datenmaterial für die erklärenden Variablen ist im wesentlichen den Fachstatistiken des Statistischen Bundesamtes und der Statistischen Landesämter¹ sowie der „Laufenden Raumbeobachtung“ der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung entnommen.

3. Die regionale Beschäftigungsentwicklung seit 1970

Die Beschäftigungsentwicklung insgesamt, für das Verarbeitende Gewerbe sowie den tertiären Sektor gesondert ist in den Abbildungen 2 bis 7 kartiert. Die hier angegebenen Werte der Regionalfaktoren (X_r) wurden nach der Formel

$$X_r = 100 \left[\frac{B_r^1}{B_r^0} \Bigg/ \frac{B^1}{B^0} - 1 \right]$$

berechnet. B_r^0 bzw. B_r^1 bezeichnen die Beschäftigung am Anfang bzw. am Ende der Untersuchungsperiode in Region r . Der Punkt anstelle eines Index charakterisiert die Summe über den betreffenden Index. Bei der Interpretation ist zu beachten, daß die Entwicklung im Bundesgebiet insgesamt wie folgt verlief:

¹ Im einzelnen handelt es sich dabei um die folgenden Fachstatistiken: Arbeitsstättenzählung 1970, Beschäftigtenstatistik, Flächenerhebung, Fortschreibung des Bevölkerungsbestandes, Gebäude- und Wohnungsstichprobe, Input-Output-Tabellen 1980, Mikrozensus, Statistik der Kaufwerte für Bauland, „Statistik im Produzierenden Gewerbe; Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe, Monatserhebungen bei Betrieben“, Studentenstatistik, Todesursachenstatistik.

Tabelle 1

Wachstumsraten der Beschäftigungsentwicklung im Bundesgebiet (in v. H. der Ausgangsbeschäftigung) und Standardabweichungen in Klammern

	1970–1978	1978–1982
insgesamt	– 5,30 (4,5)	1,64 (3,6)
Verarbeitendes Gewerbe	– 11,86 (8,6)	– 2,99 (4,6)
tertiärer Sektor	8,41 (6,3)	6,55 (3,8)

Die Abbildungen weisen eine starke Ähnlichkeit zwischen den beiden Perioden wie auch zwischen der Gesamtentwicklung und der der beiden Sektoren auf. Diese Ähnlichkeit des Entwicklungsmusters wird auch durch die folgenden Korrelationskoeffizienten belegt:

Tabelle 2

Korrelationskoeffizienten* der Regionalfaktoren der Beschäftigungsentwicklung

	1970–1978	1978–1982
Gesamtentwicklung mit Verarbeitendem Gewerbe	0,65	0,86
Gesamtentwicklung mit tertiärem Sektor	0,73	0,83
Tertiärer Sektor mit Verarbeitendem Gewerbe	0,38	0,56

* sämtlich statistisch hochsignifikant

Besonders interessant für die Erklärung der Entwicklung des tertiären Sektors ist ein weiteres Ergebnis, nämlich daß die Entwicklung des Tertiärbereichs in der Periode 1978-82 mit der des Verarbeitenden Gewerbes in der Vorperiode ebenfalls statistisch hoch signifikant mit $r = 0,69$ korreliert. Wir kommen hierauf zurück.

Wie die Bilder veranschaulichen, verlief die Entwicklung beider Sektoren in den norddeutschen Großstädten Hannover, Bremen und Hamburg, aber auch in anderen großen Agglomerationen wie Mittelfranken (ROR 63), Köln (ROR 31) und Untermain (ROR 36) in beiden Perioden besonders ungünstig. Anders stellt sich dagegen die Entwicklung in München und Stuttgart dar. Eine vergleichsweise günstige Entwicklung hatten auch die Regionen um die Hansestädte Hamburg und Bremen sowie der süd- und süd-östliche bayerische Raum zu verzeichnen.

Diese Beobachtungen legten es nahe, zu prüfen, ob sich das räumliche Entwicklungsmuster — zumindest des sekundären Sektors — nicht als Überlagerung dreier Entwicklungstendenzen

- relativer Rückgang des Nordens
 - relativer Rückgang der traditionellen Industriezentren und
 - relativer Rückgang der Verdichtungsgebiete
- charakterisieren läßt.

Zu diesem Zweck haben wir eine multiple Regressionsrechnung durchgeführt. Als abhängige Variable wurde, um die strukturelle Komponente, soweit es unser Material zuläßt, auszuschalten, der Standortfaktor der Beschäftigtenentwicklung (der Shift-Share-Analyse) verwendet. Der Standortfaktor gibt an, wie stark die Beschäftigung am Ende der jeweils betrachteten Periode von dem Wert abweicht, der sich ergeben hätte, wenn die einzelnen Branchen sich in der Region genauso wie im Bundesgebiet entwickelt hätten. Als Regressoren, welche die drei Tendenzen repräsentieren sollen, wurden ausgewählt:

- die geographische Breite als Indikator für die Nord-Süd-Lage
- der Bevölkerungsanteil, der im Jahre 1882 von der Industriearbeit lebte, als Indikator für industrielles Alter, berechnet nach den Angaben der allgemeinen Berufszählung im Deutschen Reich (Kaiserliches Statistisches Amt, 1884)
- das im folgenden Abschnitt definierte Bevölkerungspotential als Verdichtungsindikator. Dieser Index nimmt den höchsten Wert in den Agglomerationsräumen an und fällt von dort zu den peripheren, dünner besiedelten Räumen hin ab.

Die Regressionsergebnisse mit den Standortfaktoren der Beschäftigungsentwicklung als abhängiger Variable sind in Tabelle 3 angegeben. Hier sind jeweils die standardisierten Regressionskoeffizienten (sog. β -Koeffizienten) und die t -Werte in Klammern ausgewiesen.

Die Regressionsrechnung bestätigte unsere Erwartungen. Im sekundären Sektor läßt sich das räumliche Muster der Beschäftigungsentwicklung in beiden Perioden fast zur Hälfte auf die drei oben genannten Entwicklungstendenzen zurückführen. Dominiert wird die Entwicklung in den siebziger Jahren durch Beschäftigungsrückgänge in den traditionellen Industrieregionen. Nach 1978 wurde dieser Prozeß durch einen generellen Deglomerationsprozeß abgelöst.² Das bereits in den siebziger Jahren festzustellende Süd-Nord-Gefälle setzt sich unverändert in den achtziger Jahren fort.

Der tertiäre Sektor folgt dem Muster des sekundären zeitlich verzögert. Erst in der zweiten Periode gibt es hier ein deutliches Süd-Nord-Gefälle. In der Einfachkorrelation zeigt sich ein geringeres Wachstum in den Agglomerationen

² Obwohl die alten Industrieregionen sich weitgehend mit den hochverdichteten überdecken (die Korrelation der beiden Indikatoren beträgt $r=0.81$), gibt es hier in Einzelfällen doch Abweichungen. Das südöstliche Niedersachsen, Teile des Sauerlandes, das Siegerland und ein Teil Oberfrankens sind traditionelle Industrieregionen, die nicht zu den hochverdichteten Gebieten gehören. Auf der anderen Seite kann die Agglomeration München nicht als traditionelle Industrieregion angesehen werden.

Tabelle 3
**Räumliche Entwicklungsmuster der Standortfaktoren der Beschäftigungsentwicklung –
 Regressionsergebnisse (β -Koeffizienten), (t-Werte in Klammern)****

Standortfaktor	erklärende Variable				R ² (v. H.)
		geogr. Breite	Alter der Industrie	Verdicht.- grad	
Verarbeitendes Gew.	1978–	–0,277**	–0,193	–0,405**	45**
	82	(3,37)	(1,37)	(2,88)	
	1970–	–0,255**	–0,481**	–0,132	46**
	78	(3,12)	(3,45)	(0,94)	
Tertiär-Bereich	1978–	–0,420**	–0,674**	+ 0,078	62**
	82	(6,13)	(5,73)	(0,66)	
	1970–	–0,115	–0,135	–0,051	5
	78	(1,06)	(0,73)	(0,28)	
Insgesamt	1978–	–0,494**	–0,432**	–0,149	64**
	82	(7,40)	(3,78)	(1,30)	
	1970–	–0,155	–0,438**	–0,162	38**
	78	(1,77)	(2,93)	(1,09)	

** Bedeutet: Der Koeffizient ist signifikant bei 1 v. H. Irrtumswahrscheinlichkeit.

als in der Peripherie. Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, handelt es sich jedoch auch hier in erster Linie um die alten Industriezentren, die keinen Beschäftigungszuwachs oder sogar Beschäftigungsverluste erlitten.

Im folgenden Abschnitt soll versucht werden, den Determinanten der beschriebenen Entwicklungsmuster weiter auf die Spur zu kommen.

4. Die Erklärung regionaler Entwicklungsunterschiede im sekundären Sektor

4.1 Einige methodische Bemerkungen

Die multiplen Regressionsschätzungen zur Erklärung der regionalen Beschäftigungsentwicklung warfen viele methodische Probleme auf, von denen hier nur einige angerissen werden können.

Die Beschäftigungsentwicklung wird durch die sogenannte normierte Wachstumsrate

$$NRATE_{ir} = \frac{(B_{ir}^1 - B_{ir}^0) B_{ir}^0}{B_{ir}^0 \cdot B_{ir}^0} \cdot 100$$

gemessen. Mit der normierten Wachstumsrate wird implizit unterstellt, daß bei gleichen Standortbedingungen Beschäftigungsveränderungen einer Branche proportional zur Größe der regionalen Gesamtbeschäftigung auftreten würden.

Die erklärenden Variablen werden teilweise durch sogenannte potentialisierte Variablen gemessen. Hierdurch soll berücksichtigt werden, daß die regionale Entwicklung eines Sektors nicht nur von Determinanten der eigenen Region bestimmt wird, sondern auch von entwicklungsbestimmenden Kräften an entfernteren Raumpunkten, deren Bedeutung allerdings mit wachsender Entfernung abnehmen dürfte. Als Beispiel sei hier die Formel für das Bevölkerungspotential angegeben:

$$\pi_r(\gamma) = \sum_s P_s f(\gamma, d_{rs})$$

P_s steht für die Bevölkerungszahl der Region s , d_{rs} für die Luftlinienentfernung zwischen den Regionen r und s . $f(\gamma, d_{rs})$ ist ein logarithmisch linear von der Entfernung abhängender räumlicher Diskontierungsfaktor. Der Parameter γ mißt, wie stark sich der Einfluß der Bevölkerung anderer Regionen auf die betrachtete Region r mit wachsender Entfernung reduziert. Der Parameterwert von γ ist im Rahmen des Ansatzes selbst zu schätzen.

Als mögliche Einflußgrößen wurden für beide Sektoren in Betracht gezogen:

- Agglomerationsvor- und nachteile (Lokalisationseffekte, Urbanisierungseffekte)
- Betriebsgrößeneffekte
- das Innovations- und Qualifikationspotential
- Klima- und Umweltbedingungen
- die Verkehrsinfrastruktur
- das industrielle Alter
- das Arbeitskräfteangebot.

Für den industriellen Sektor wurden außerdem die Einflußgrößen Löhne, Strompreise, Bodenpreise und Kapitalnutzungskosten getestet, für den tertiären Sektor die Nachfrageentwicklung. Zur Abbildung der genannten Einflußgrößen wurden 28 Variablen quantifiziert (siehe Anhangtabelle 2), von denen sich zahlreiche jedoch im statistischen Test nicht bewährten.

Die lineare Regressionsschätzung erfolgte nach der Methode der kleinsten Quadrate. Dabei wurden aus der Menge der potentiellen erklärenden Variablen in einem interaktiven Selektionsverfahren die Regressoren mit dem höchsten Erklärungswert ausgewählt. Unsere Auswertungen stützen sich nicht allein auf das Endresultat dieses Prozesses, sondern auf den gesamten Selektionsprozeß, wobei beachtet wurde, daß die mit dem Ziel guter Anpassung vorgenommene Regressorenauswahl zu überhöhten Signifikanzmaßen führt.

4.2 Der sekundäre Sektor

Als wichtigste erklärende Variable haben sich in unseren vielfältigen Regressionsrechnungen sowohl für die Industrie insgesamt als auch für ihre einzelnen Branchen die mittlere regionale Betriebsgröße, das regionale industrielle Alter und der Agglomerationsgrad, gemessen durch das Bevölkerungspotential, herausgestellt.³

Wie aufgrund der nicht sektoral differenzierten Betrachtung des Abschnitts 3 zu erwarten war, dominiert für die Untersuchungsperiode 1970-1978 die Variable ‚industrielles Alter der Region‘. Für die Untersuchungsperiode 1978-82 schälten sich die Agglomerationsvariable⁴ und außerdem die regionale mittlere Betriebsgröße als die wesentlichen erklärenden Variablen heraus.

Bei sektoraler Betrachtung fällt auf, daß die multiple Regressionsanalyse hinsichtlich zweier überdurchschnittlich stark schrumpfender Branchen, nämlich der sehr großen und heterogenen Branche 250 (Elektrotechnik, Optik) und der Branche 213 (Steine, Keramik, Glas), fast gänzlich scheitert. In letzterer ist nur der regionale Durchschnittslohn ein statistisch signifikanter Erklärungsfaktor. In Branche 211 (Chemische Industrie und Mineralölverarbeitung) hat von den drei sonst dominierenden Variablen nur die Betriebsgröße für die Untersuchungsperiode 1978-82 wesentlichen Erklärungsgehalt, für die Periode 1970-78 überwiegt der Indikator für Umweltrestriktionen (Trinkwasserqualität). In Branche 212 (Kunststoff- und Gummiverarbeitung) dagegen dominiert der negative Einfluß der mittleren Betriebsgröße in der Periode 1970-78, während für 1978-82 ein negativer Lohnsatzeffekt zu konstatieren ist. Für die übrigen fünf Branchen (230, 240, 260, 270, 280) ergibt sich das bereits oben für die Industrie insgesamt gezeichnete Bild: industrielles Alter, mittlere Betriebsgröße und Agglomerationsgrad, jeweils mit negativem Vorzeichen, sind die wichtigsten erklärenden Variablen.

Daneben kommt von den übrigen getesteten Variablen ein gewisser Erklärungswert nur noch einigen Umweltindikatoren und den Preisvariablen zu — allerdings in der multiplen Regression weniger als aufgrund der Einfachkorrelationen dieser Variablen mit den normierten Wachstumsraten zu erwarten gewesen wäre. Hinsichtlich der Klima- und Umweltindikatoren ist die Ursache hierfür in ihrer engen Korrelation mit der Bevölkerungsverdichtung zu suchen. Sobald man einen Agglomerationsindikator in die Regressionsgleichung einsetzt, nimmt dieser den Effekt der Umweltindikatoren auf, und letztere verlieren ihre Signifikanz. Dies zeigt, daß der Agglomerationsindikator dort, wo er als

³ Zur Definition der erklärenden Variablen siehe Anhangtabelle 2.

⁴ Alle Potentialindikatoren sind so konstruiert, daß Werte des γ -Koeffizienten nahe 1 einen stark hemmenden Einfluß der Distanz implizieren, Werte von nahe 0 dagegen die Distanz als fast irrelevant erscheinen lassen. Für die Periode 1978-82 ergaben sich für den γ -Koeffizienten des Bevölkerungspotentials Schätzwerte zwischen 0,9 und 1. Das Bevölkerungspotential mißt in diesem Fall also die örtliche Bevölkerungsverdichtung, den Agglomerationsgrad.

Regressor in der Gleichung steht, eine Vielzahl von Urbanisierungsnachteilen repräsentiert. Ähnliches gilt für Preise und Faktorkosten. Während in der Mehrzahl der untersuchten Branchen und in der Industrie insgesamt die Einfachkorrelationen zwischen der Beschäftigungsentwicklung einerseits und der Höhe des Lohnsatzes, der Baulandpreise, des Baulandpreiszuwachses und der Kapitalnutzungskosten andererseits erwartungsgemäß negativ sind, verschwinden die signifikanten Korrelationen mit richtigen Vorzeichen in den Mehrfachregressionen weitgehend. So kann für die Periode 1978-82 nur der Variablen Lohnsatz mit zwei signifikanten negativen Koeffizienten für die Branchen 212 und 213 und keinem falschen positiven Koeffizienten noch ein gewisser zusätzlicher Erklärungswert zugesprochen werden.

Als außerordentlich unbefriedigend sind die Ergebnisse der multiplen Regressionen für die Infrastrukturvariablen zu werten. Anders als bei den vorher diskutierten Variablen versagen hier schon die Einfachkorrelationen. Mit einer Ausnahme, der Verbindungsqualität, haben die Koeffizienten falsche Vorzeichen. D.h. Regionen mit guten Verkehrs-Erreichbarkeitsverhältnissen zeichnen sich eher durch vergleichsweise hohe Beschäftigungsverluste aus.

Dieses Ergebnis dürfte nicht etwa durch die Wahl ungeeigneter Indikatoren verursacht sein. Gearbeitet wurde mit Erreichbarkeitsindikatoren, die auf der Basis von Netzmodellen unter Beachtung des gegenwärtigen Ausbauzustandes des Verkehrsnetzes berechnet worden sind (siehe die Indikatorenliste in Anhangtabelle 2). Unser Ergebnis verlangt demzufolge nach einer ökonomischen Interpretation. Es läßt sich nicht mit den begrenzten Möglichkeiten der makrostatistischen Querschnittsanalyse begründen.

Diese Feststellung gilt ebenfalls für eine weitere Variablengruppe, mit deren Hilfe die regionalen Voraussetzungen für innovative und wissensintensive Aktivitäten quantifiziert werden sollten. Die hierfür entwickelten (Output-) Indikatoren sind sämtlich als Potentiale definiert, da davon auszugehen ist, daß nicht nur das örtliche, sondern auch das entsprechende Angebot der weiteren Umgebung von Bedeutung ist. Auch hier erbringen die Einfachkorrelationen fast ausschließlich falsche Vorzeichen, und in den multiplen Ansätzen erweisen sich die Indikatoren als weitgehend irrelevant.

Wie passen unsere Regressionsergebnisse zu den in der regionalwissenschaftlichen Literatur zu findenden teilweise widersprüchlichen Erklärungshypothesen über unterschiedliche regionale Entwicklungsprozesse des industriellen Sektors? Sie sprechen eindeutig für die entwicklungshemmende Bedeutung des industriellen Alters einer Region und der Merkmale, welche für altindustrialisierte Regionen typisch sind: hohe Verdichtung, Produktion in großen Betriebseinheiten, Umweltbelastungen und vielfältige andere negativ wirkende Urbanisierungseffekte. Sie sprechen gegen die Bedeutung der regionalen Verkehrsinfrastruktur als unterschiedlichdifferenzierenden Faktor, und sie haben keinen Beleg dafür erbracht, daß die Ausstattung einer Region mit wissenschaftlichen Einrichtungen ihre Entwicklung wesentlich mitbestimmt.

Daß es die altindustrialisierten Regionen sind, die in der jüngeren Vergangenheit besondere Beschäftigungsprobleme aufwiesen, ist allgemein bekannt. Der Erklärung harrt unseres Erachtens auch nicht der Niedergang der traditionellen Sektoren. Hierauf geben die Theorien industriellen Alterns (einschließlich der Produktzyklushypothesen) zureichende Antwort. Umstritten ist vielmehr, warum die schrumpfenden Industrien in den traditionellen Industrieregionen nicht durch neue Produktionen ersetzt worden sind. Die Verfasser haben an anderer Stelle (Peschel, 1987, b, und Peschel, Bröcker, 1988) dargelegt, daß der Hauptgrund hierfür in der stagnierenden gesamtwirtschaftlichen Entwicklung zu sehen ist — verbunden mit der Tatsache, daß sich die moderne Industrie während des Wachstumsprozesses der 60er und beginnenden 70er Jahre wegen knapper Ressourcen und mangelndem Arbeitskräfteangebot außerhalb der alten Industriestandorte angesiedelt hat bzw. dort besser entfalten konnte.

Zu erklären bleibt noch, wieso die für die erste Untersuchungsperiode festgestellte Schrumpfungstendenz der alten Industrieregionen in der zweiten Untersuchungsperiode von einer allgemeinen Suburbanisierungs- und Deglomerationstendenz abgelöst wurde. Unsere multiplen Regressionsrechnungen haben für diese Periode die herausragende Bedeutung der Agglomerationsvariablen und der mittleren regionalen Betriebsgröße je Sektor erwiesen. Der Betriebsgrößeneffekt, der in der jüngeren Literatur vielfach belegt ist, dürfte weniger einen generellen Wachstumsnachteil großer Organisationen als einen verborgenen Struktureffekt zum Ausdruck bringen. Dieser besteht in dem Rückgang der Massenproduktion und in entsprechenden Beschäftigungsverlusten in den auf Massenproduktion spezialisierten Betrieben (vgl. hierzu Piore, Sabel 1985), denen das Qualifikationspotential und das Anpassungsvermögen fehlt, um sich auf neue Marktsegmente umzustellen. Weiter zeigte sich in den Einzelregressionen die Bedeutung „klassischer Standortfaktoren“ wie Umweltbelastungen, Bodenpreise und Lohnsätze, deren Effekte in den multiplen Regressionsrechnungen durch die Agglomerationsvariable mit aufgenommen wurden. Wie auch die geschätzten Diskontierungsparameter der Bevölkerungspotentiale (siehe Fußnote 3) andeuten, sind die Agglomerationsnachteile auf die Zentren beschränkt, während die sicherlich auch noch bestehenden Agglomerationsvorteile häufig noch weit entfernt an den Rändern nutzbar sein dürften.

Die Ergebnisse sind auch mit der Olsonschen Sklerosehypothese verträglich. Man kann jedoch bezweifeln, ob sich die Einzelschritte der Olsonschen Argumentationskette auf Regionen der Bundesrepublik übertragen lassen, die sich in ihrem institutionellen Gefüge weit weniger unterscheiden als verschiedene nationale Volkswirtschaften oder Staaten der USA, auf die Olson seine Überlegungen ausgerichtet hat. Da auch andere Überlegungen den beobachteten negativen Zusammenhang zwischen industriellem Alter und Beschäftigungswachstum begründen können, kann diese Korrelation nicht, wie Olson es in seinem Test für die USA unterstellt, als echter Beweis für dessen Thesen gelten.

Unser empirisches Ergebnis, daß — gemessen an der Beschäftigungsentwicklung — eine bessere Verkehrsanbindung heute keine Wachstumsvorteile mehr begründet, steht zwar nicht mit geläufigen Vorstellungen, wohl aber mit jüngeren empirischen Befunden im Einklang (siehe Lutter, 1980). Regionen mit guten Erreichbarkeitsverhältnissen zeichnen sich eher durch vergleichsweise hohe Beschäftigungsrückgänge aus; und das gilt selbst dann noch, wenn man die Berechnungen um den generell wachstumshemmenden Effekt hoher Verdichtung bereinigt. Ein wichtiger Grund für dieses Ergebnis dürfte darin liegen, daß gerade solche Regionen besonders starken Schrumpfungsprozessen im industriellen Sektor ausgesetzt waren, die sich im Laufe ihrer Entwicklung auf Produkte spezialisiert hatten, bei denen Produktion und Absatz durch die Verkehrslage begünstigt wurden. Es ist anzunehmen, daß die Infrastrukturausstattung dieser Regionen eher auf die „veralteten“ Bedürfnisse der Massenproduktion als auf die der modernen Produktionsverfahren ausgerichtet ist. Allerdings werden durch unsere Indikatoren auch diejenigen Erreichbarkeitsverhältnisse quantifiziert, die eher für moderne Produktionsprozesse (und den Dienstleistungssektor) von Bedeutung sein dürften (Flughafenerreichbarkeit). Wenn diese sich dennoch empirisch als irrelevant erweisen, kann das nur auf den inzwischen stark ubiquitären Charakter der Infrastrukturausstattung in der Bundesrepublik zurückgeführt werden.

Als letztes soll auf die Frage eingegangen werden, warum die geschätzten Koeffizienten der Indikatoren für den Bereich Ausbildung, Wissenschaft und Forschung theoretischen Vorstellungen widersprechen. In der Literatur wird allgemein davon ausgegangen, daß das regionale Wachstumspotential wesentlich durch die Innovationsfähigkeit determiniert wird (Malecki, 1983). Insbesondere für Länder wie die Bundesrepublik, die sich auf humankapitalintensive Produkte und Produktionsweisen spezialisieren, ist zu erwarten, daß Regionen mit einem hohen Qualifikationspotential besonders gute Entwicklungsmöglichkeiten aufweisen. Es liegt deswegen nahe anzunehmen, daß diejenigen Regionen besonders gute Wachstumschancen haben, die ein entsprechend hohes Ausbildungsangebot zur Verfügung stellen.

Warum unsere Regressionsrechnungen dennoch keinen positiven Zusammenhang zwischen der sektoralen Beschäftigtenentwicklung und den Bildungsindikatoren erbringen, läßt sich nur vermuten. So ist anzunehmen, daß gerade die Absolventen qualifizierter Studienabschlüsse außerordentlich mobil sind. Auch die Verwertung von Forschungsergebnissen dürfte nicht auf die räumliche Umgebung der Forschungseinrichtungen beschränkt sein. Wahrscheinlich fehlt es in Regionen mit schrumpfender Industrie nicht an der Möglichkeit, qualifizierte Hochschulabgänger zu bekommen, wohl aber an einem Markt für Qualifikationen, die nur durch on-the-Job-Training zu erwerben sind, und erst recht an der Fähigkeit, qualifizierte Arbeitskräfte ertragbringend einzusetzen.

4.3 Der tertiäre Sektor

Als wichtigste erklärende Variable im tertiären Bereich erweist sich für beide Untersuchungsperioden eine Variable, die wir für den industriellen Sektor nicht getestet haben, nämlich die regionale Nachfrageentwicklung. Auf ihre Einbeziehung im industriellen Sektor konnte verzichtet werden, weil der überwiegende Teil der Industrie großräumige Absatzverflechtungen aufweist. Hinsichtlich des tertiären Bereichs war jedoch anzunehmen, daß seine Entwicklung wesentlich von der lokalen Nachfrage bestimmt wird. Die Gründe hierfür dürften einmal in den produktionsorientierten Dienstleistungen, zum anderen in der Einkommens- bzw. Einnahmeabhängigkeit der privaten und der öffentlichen Nachfrage liegen. Da die regionale Nachfrage aus statistischen Gründen nicht ohne erheblichen Arbeitsaufwand quantifizierbar ist, haben wir als Indikator die Beschäftigungsentwicklung des industriellen Sektors der laufenden und der vorhergehenden Periode getestet, und zwar in Form der in Abschnitt 4.1 definierten normierten Wachstumsraten. Im übrigen wurden die auch für den industriellen Sektor verwendeten erklärenden Variablen herangezogen — wohl wissend, daß hinter den vermuteten Zusammenhängen teilweise ein etwas anderes Erklärungsmuster zu suchen ist.

So bestätigten die multiplen Regressionsrechnungen den Verdacht, daß die Variable regionales industrielles Alter hier wohl den Nachfrageeffekt repräsentiert. Ein darüber hinausgehender Effekt, der z. B. als Einfluß eines generell ungünstigen Wachstumsklimas alter Industrieregionen interpretiert werden könnte, wurde in unseren Untersuchungen nicht identifiziert.

Nach der Nachfrage erwies sich für den tertiären Sektor der Erwerbbspersonenzuwachs als dominante erklärende Variable, die für den industriellen Sektor ziemlich bedeutungslos ist. Die Tatsache, daß diese Variable zumeist neben dem Nachfrageindikator zusätzlich in die multiplen Regressionen aufgenommen wird, spricht für einen wachstumsfördernden Effekt, der von einem Zuwachs an Erwerbbspersonen ausgeht.

Die branchenweise Betrachtung zeigt, daß der Nachfrageeffekt, und zwar zumeist der zeitgleiche, und der Arbeitskraftangebotseffekt sowohl in der Einfachregression als auch im multiplen Ansatz nur für die Branche 720 (Bildung, Medien und Kultur) völlig bedeutungslos sind. In Branche 900 (Gebietskörperschaften) verschwinden die hohen Einfachkorrelationen mit der Einführung der Agglomerationsvariable. In der multiplen Regression wird diese wiederum durch die Altersvariable ersetzt. Hieraus ist zu folgern, daß die Altersvariable in diesem Fall die finanziellen Beschränkungen der öffentlichen Arbeitgeber in den altindustrialisierten Regionen zum Ausdruck bringt. Schwach ausgeprägt ist der Nachfrageeffekt sonst nur noch in Branche 800 (Private Organisationen ohne Erwerbscharakter). Der Arbeitskraftangebotseffekt ist hier überhaupt nicht wirksam.

Im Vergleich zum Nachfrage- und Arbeitsangebotseffekt sind die übrigen getesteten erklärenden Variablen von minderer Bedeutung. Hinsichtlich der Infrastrukturvariablen ergibt sich Ähnliches wie für den industriellen Sektor. Die Einfachkorrelationen der Infrastrukturvariablen mit dem Branchenwachstum ergeben, abgesehen von der Variablen Verbindungsqualität, ausnahmslos falsche Vorzeichen. Das ist auch hier darauf zurückzuführen, daß in den verkehrsmäßig gut ausgestatteten Verdichtungsgebieten die Beschäftigtenzuwächse relativ gering sind. Aus der multiplen Regression kann geschlossen werden, daß nur der Variablen Flughafenerreichbarkeit und dies nur im tertiären Bereich insgesamt sowie in den Branchen 510 (Handel), 611 (Verkehr ohne Eisenbahnen) und 750 (Übrige Dienstleistungen) ein wachstumsfördernder Einfluß zugeschrieben werden kann.

Auch die Ergebnisse für den Einfluß des Innovations- und Qualifikationspotentials ähneln dem Befund für den industriellen Sektor. Das Angebot an akademischen Qualifikationen erweist sich, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht als wachstumsfördernd. Für die jüngere Betrachtungsperiode 1978-82 ergibt sich in der multiplen Regression eine gewisse Bedeutung des regionalen Angebots an Arbeitskräften mit Hochschulabschluß für das Wachstum in der Branche 740 (Beratung, Architektur und Ingenieurbüros) und für das Angebot an Absolventen technisch naturwissenschaftlicher Fachrichtungen in Branche 730 (Gesundheits- und Veterinärwesen). Diese Ergebnisse erwecken erhebliche Zweifel an der Wirksamkeit des regionalpolitischen Instruments „Schaffung von Hochschul- und Wissenschaftszentren“, soweit von diesen mehr als direkte einkommensbedingte Nachfrageeffekte erwartet werden.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Folgebereichshypothese für den tertiären Sektor durch die multiplen Regressionsschätzungen voll bestätigt wird. Es wäre falsch, im Sinne der für die Gesamtwirtschaft formulierten Drei-Sektoren-Hypothese anzunehmen, daß in Regionen mit stark schrumpfenden Industriezentren die wirtschaftliche Entwicklung in besonderem Maße vom tertiären Sektor getragen würde. Das regionale Muster der Entwicklung des tertiären Sektors folgt immer noch weitgehend dem des industriellen Bereichs.

5. Perspektiven der Regionalentwicklung

Die für beide Untersuchungsperioden festgestellten Unterschiede in der Beschäftigungsentwicklung zwischen dem Süden und dem Norden werden häufig als alarmierend empfunden. Nicht beachtet wird dabei, daß die Entwicklung in der Vergangenheit zumindest auch als regionaler Ausgleichsprozeß angesehen werden kann. Für eine solche Sichtweise sprechen einige bisher noch nicht erwähnte Ergebnisse unserer Untersuchung über die regionale Verteilung der sektoralen Beschäftigung im Zeitablauf. Diese wurde mit Hilfe von Lokalisationsquotienten⁵ analysiert.

Hinsichtlich der Industrie insgesamt und ihrer einzelnen Branchen ergaben sich mit wenigen Ausnahmen keine regionalen Dekonzentrations- oder Konzentrationsprozesse. In den schrumpfenden Branchen waren die Beschäftigungsverluste ungefähr proportional zur Ausgangshöhe. In den wenigen wachsenden Branchen dagegen läßt sich kein Zusammenhang zwischen den regionalen Ausgangsniveaus und dem Wachstum der Beschäftigung feststellen.

Im tertiären Sektor jedoch ist die erste Untersuchungsperiode durch einen deutlichen interregionalen Ausgleichsprozeß gekennzeichnet und in abgeschwächtem Maße auch die zweite Periode. Einen besonders hohen Anteil an diesem Dekonzentrationsprozeß hatte der Handel. Daneben trugen der Verkehrssektor und die Dienstleistungen i. e. S. zu einer gleichmäßigeren regionalen Verteilung des tertiären Sektors bei.

Auch theoretische Überlegungen lassen erwarten, daß selbst bei stagnierendem oder schwachem Wachstum gewisse Ausgleichsmechanismen wirksam werden, die eine Abkoppelung der Entwicklung der alten norddeutschen Industrieregionen von den stärker prosperierenden des deutschen Südens auf Dauer verhindern. Mechanismen, die auf einen Ausgleich regionaler Entwicklungsunterschiede hinwirken, sind u. a. der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften einerseits, der Zuwachs an ausbildungsfähigen Menschen andererseits; hier steigende, anderswo sinkende Bodenpreise, negative Begleiterscheinungen des Wachstums auf die Umwelt etc.

Selbst geschichtlich gesehen können wir — solange dieser Sachverhalt anhand statistischen Materials nachvollziehbar ist — bisher keine Auseinanderentwicklung der deutschen Regionen erkennen. Im Gegenteil! Vor dem Ersten Weltkrieg hatten Baden und Württemberg zusammengefaßt und Bayern einen erheblichen Rückstand des Volkseinkommens pro Kopf insbesondere gegenüber den Stadtstaaten, aber auch gegenüber Sachsen und Preußen (sowie auch im Verhältnis zum Durchschnitt aller Regionen). Baden-Württemberg hat diesen bereits in der Zwischenkriegszeit abbauen können. In Bayern blieb er dagegen bis in die 60er Jahre erhalten (Orsagh, 1968). Erst in den 70er und 80er Jahren konnte Bayern soweit aufholen, daß sein Nettoinlandsprodukt je Einwohner heute zwar immer noch unter dem Bundesdurchschnitt, aber nicht mehr unter dem der Flächenländer liegt. Interessanter als Länderzahlen wären allerdings Werte für die Raumordnungsregionen. Leider sind solche nicht für einen längeren Zeitraum verfügbar. Daß es Bayern gelungen ist, seinen traditionellen Rückstand weitgehend aufzuholen, veranschaulicht das Zahlenmaterial für die Raumordnungsregionen Hamburg und München.⁶

$$^5 Q_{ir} = \left(\frac{B_{ir} \cdot B_{..}}{B_{.r} \cdot B_{i.}} \right) \cdot 100.$$

⁶ Die jüngsten hierzu vorliegenden Zahlen beziehen sich auf 1982. Demnach hatte die Raumordnungsregion 5b (Hansestadt Hamburg) eine Bruttowertschöpfung je Einwohner von 43305 DM, die Raumordnungsregion München dagegen von 34161 DM. Beide

Unseres Erachtens gibt es keinen Grund für die Vermutung, daß sich in der räumlich kleinen Bundesrepublik Unterschiede der Standortqualitäten herausbilden könnten, die längerfristig zu starken Abweichungen der regionalen Entwicklungen führen.

Literaturverzeichnis

- Borchardt, K.*: Regionale Wachstumsdifferenzierung in Deutschland im 19. Jahrhundert unter besonderer Berücksichtigung des West-Ost-Gefälles, in: *Wirtschaft, Geschichte und Wirtschaftsgeschichte, Festschrift zum 65. Geburtstag von Friedrich Lütge*, Hrsg.: W. Abel et al., Stuttgart 1966, S. 325-339.
- Bröcker, J.*: Determinanten des regionalen Wachstums im sekundären und tertiären Sektor der Bundesrepublik Deutschland 1970 bis 1982. *Schriften des Instituts für Regionalforschung der Universität Kiel*, Bd. 9, München 1989.
- Bröcker, J.; Peschel, K.; Reimers, W.*: Regionales Wachstum und ökonomische Integration. *Schriften des Instituts für Regionalforschung der Universität Kiel*, Bd. 5, München 1983.
- Bröcker, J.; Weibert, W.*: Bilanzierung der Arbeitsmarktsituation in den Regionen des Bundesgebietes 1978-1984, Beiträge aus dem Institut für Regionalforschung der Universität Kiel, Nr. 7, 1987.
- Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR), *Laufende Raumbeobachtung, Informationen zur Raumentwicklung, verschiedene Jahrgänge.*
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: *Die wirtschaftliche Entwicklung der Bundesländer in den siebziger und achtziger Jahren — eine vergleichende Analyse*, Berlin 1987.
- Eckart, W.; v. Einem, E.; Stahl, K.*: Dynamik der Arbeitsplatzentwicklung, Regionalvergleich Ruhrgebiet — Frankfurt, *Arbeitspapiere in Wirtschaftstheorie- und Stadtökonomie*, 8606, Dortmund 1987.
- Hoffmann, W. G.; Müller, J. H.*: *Das deutsche Volkseinkommen 1851-1957*, Tübingen 1959.
- Kaiserliches Statistisches Amt (Hrsg.): *Statistik des Deutschen Reiches, Neue Folge*, Bd. 2, Berlin 1884.
- Kindleberger, C. P.*: The Aging Economy, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 114, 1978, S. 407-421.
- Lutter, H.*: Raumwirksamkeit von Fernstraßen, in: Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumentwicklung, *Forschungen zur Raumentwicklung*, Bonn, 1980.
- Malecki, E. J.*: Technology and Regional Development: A Survey, in: *International Regional Science Review*, Vol. 8, 1983, pp. 88-125.

Regionen sind allerdings nicht voll vergleichbar. Stellt man die gesamte Raumordnungsregion Hamburg der von München gegenüber, gilt obige Aussage nicht mehr. Der Wert beträgt für die gesamte Raumordnungsregion Hamburg DM 32 300 (BfLR, *Laufende Raumbeobachtung, Informationen zur Raumentwicklung*, 1985).

- Norton, R. D.*: Industrial Policy and American Renewal, in: *Journal of Economic Literature*, Vol. XXIV, 1986, pp. 1-40.
- Olson, M.*: The rise and decline of nations: Economic growth, stagflation, and social rigidities, New Haven, 1982.
- Orsagh, Th., J.*: The Probable Geographical Distribution of German Income, 1882-1963, in: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft*, Bd. 124, 1968, S. 280-311.
- Peschel, K.*: Über die Unmöglichkeit endogener regionaler Entwicklung in hochindustrialisierten Volkswirtschaften, in: *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 5. Jahrgang 1984, S. 29-47.
- : International versus national versus regional impacts on regional development, in: *Regional Research in an International Perspective*, Institut for graenseregionsforskning Aabenraa und Institut für Regionalforschung der Universität Kiel (Hrsg.), München 1984.
- : Einige empirische Befunde und Hypothesen zur wirtschaftlichen Lage Schleswig-Holsteins im interregionalen Vergleich 1970-85, *Beiträge aus dem Institut für Regionalforschung der Universität Kiel*, Nr. 6, 1987, a.
- : Zur Stagnation verurteilt? Über die Zukunftsperspektiven norddeutscher Industrie-regionen, in: *Christiana Albertina 25 (Neue Folge)*, Kiel 1987, b.
- Peschel, K.; Bröcker, J.*: Die Arbeitsmarktentwicklung in den Raumordnungsregionen der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1970 und 1984, in: *Analyse regionaler Arbeitsmarktprobleme, Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung*, Hannover, Bd. 168, 1988.
- Piore, M. J.; Sabel, Ch. F.*: Das Ende der Massenproduktion, Berlin 1985.

Anhang

Tabelle 1.1
Branchengliederung, Industrie 1970–78 und 1978–82

Kodierung	Bezeichnung	BA-Nr.*	WZ**
211	Chemieindustrie u. Mineralölverarbeitung	9–11	20
212	Kunststoff-, Gummi- u. Asbestverarbeitung	12,13	21
213	Gewinnung und Verarbeitung von Steinen, Erden; Feinkeramik und Glasgewerbe	14–16	22
230	Eisen und NE-Metallerzeugung, Gießerei und Stahlverformung	17–22	23
240	Metallverarbeitung (Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau, außer Herstellung von Büromaschinen)	23–32	24 (o. 2425)
250	Elektrotechnik (einschl. Herstellung von Büromaschinen), Feinmechanik und Optik, Herstellung v. EBM-Waren, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spiel- u. Schmuckwaren	33–39	25 und 2425
260	Holz-, Papier- und Druckgewerbe	40–44	26
270	Leder-, Textil- u. Bekleidungsgewerbe	45–53	27
280	Nahrungs- u. Genußmittelgewerbe	54–58	28,29

* Verzeichnis der Wirtschaftszweige für die Statistik der Bundesanstalt für Arbeit

** Systematik der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes (StBA)

Tabelle 1.2
Branchengliederung, Tertiärbereich 1970–78

Kodierung	Bezeichnung	WZ
510	Handel	4
520	Kreditinstitute und Versicherungsgewerbe	6
610	Verkehr	5 (ohne 507)
620	Deutsche Bundespost	507
700	Dienstleistungen i. e. S., soweit von Unternehmen und freien Berufen erbracht	7
800	Organisationen ohne Erwerbscharakter und private Haushalte	8
900	Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen	9

Tabelle 1.3
Branchengliederung, Tertiärbereich 1978–82

Kodierung	Bezeichnung	BA-Nr.
510	Handel	62
520	Kreditinstitute	69
611	Verkehr außer Eisenbahnen	65–68
700	Dienstleistungen i. e. S.	70–86
darunter:		
710	Gaststätten- u. Beherbergungsgewerbe u. Heime	70, 71
720	Bildung, Medien u. Kultur	74–77
730	Gesundheits- u. Veterinärwesen	78
740	Rechtsberatung sowie Wirtschaftsberatung und -prüfung, Architektur- u. Ing.- Büros, Laboratorien u. ä. Institute	79, 80
750	Übrige Dienstleistungen	72, 73
800	Organisationen ohne Erwerbscharakter und private Haushalte	87–90
900	Gebietskörperschaften u. Sozialversicherungen	91–94

Tabelle 2: Übersicht über die erklärenden Variablen

Variable	Kurzbez.	Definition u. Dimension	Jahre	Vorz.	Verw. Bereich*
Lokationsquotient	LOCQU	Branchenanteil, regional/national, v. H.	1970	?	I, D, 1
Lokationsquotient	LOCQU	Branchenanteil, regional/national, v. H.	1978	?	I, D, 2
Bevölkerungspot.	BYPOT (y)	Potentialisierte Bevölkerung, Abweichung vom Bundes ϕ in Standardabweichung	1978	?	I, D, 1, 2
Mittlere Betr. gr.	BETGR	Beschäftigte pro Betrieb	1970	?	I, D, 1, 2
Lohnsatz	LOHNS	Abweichung vom Bundes ϕ in v. H., strukturber.	1978	-	I, 1, 2
Lohnzuwachs	LOHNZ	LOHNS (1982) ./ LOHNS (1978), v. H.-Punkte	1978-82	-	I, 2
Strompreis	ELPRE	Mittleres Strompreinsniveau Industrie, Pf/kwh	1978	-	I, 1, 2
Baulandpreis	BLPRE	Trendwert des Preises für Bauland, DM/qm	1978	-	I, D, 1, 2
Baulandpreiszuwachs	BLPRZ	BLPRE (1980) ./ BLPRE (1977), DM/qm	1977-80	-	I, D, 2
Kapitalnutzungsk.	KNTZK	Zinskosten abg. auf Zinsäquivalente umgerechnete Zuschüsse in v. H. p. a.	1978	-	I, 1, 2
Technikstudentenpotential	TSPOT (y)	Potentialisierte Zahl der Studenten technisch-nat.-wiss. Fachrichtg., Abweichung v. Bundes ϕ in Standardabweichung	1978	+	I, D, 1, 2
Akademikeranteil	AKANT	Anteil d. Besch. m. Hoch- od. Fachhochschulabschluss ah allen Besch. in v. Tsd.	1980	+	I, D, 1, 2
Wissenschaftspotential	WIPOOT (y)	Potentialisierte Zahl d. Besch. in Hochschulen u. außerunivers. Forschungseinr., Abweichungen v. Bundes ϕ in Standardabweichung	1981	+	I, D, 1, 2

(Fortsetzung Tabelle 2: Übersicht über die erklärenden Variablen)

Variable	Kurzbez.	Definition u. Dimension	Jahre	Vorz.	Verw. Bereich*
Innovationsförder.	INNOV	Innovationsförderung in kleinen u. mittleren Unternehmen/Besch. i. Verarb. Gewerbe, DM/Besch.	1978–80	+	I, 2
Sonnenscheindauer	SONNE	Mittlere tägliche Sonnenscheindauer im Juni, Std./Tag	-	+	I, D, 1, 2
Naturflächenpot.	NAPOT (y)	Potentialisierte naturnahe Fläche, Abweichungen vom Bundesø in Standardabweichung	1981	+	I, D, 1, 2
Krebsmortalität, Männer	KRMOM	Standardisierte Krebsmortalität, Krebstote/100 Tsd. Einwohner	1978–80	-	I, D, 1, 2
Krebsmortalität, Frauen	KRMOF	Standardisierte Krebsmortalität, Krebstote/100 Tsd. Einwohner	1978–80	-	I, D, 1, 2
Trinkwasserqualität	TRWQU	Trinkwasserqualitätsnote, Noten 1–6 für „sehr gut“ bis „ungenügend“	1983	-	I, D, 1, 2
DB-Netzanschluß	DBNET	Zughalte pro Tag (E, D, IC, TEE)	1975	+	I, D, 1, 2
Flughafenanschluß	FLHAN	Reisezeit zum intern. Verkehrsflughafen in Min.	1985	-	I, D, 1, 2
Verbindungsqualität	VERBQ	Luftlinienbezogene Reisegeschwindigkeit zwischen regionalen Mittelzentren in km/h	1985	+	I, D, 1, 2
Großräumige Lageg.	LAGGR	Reisezeiten zu Oberzentren in Min., Schiene und Straße	1975/1985	-	I, D, 1, 2
Kleinräumige Lageg.	LAGKL	Bevölkerungsanteil mit mehr als 30 Min. Fahrzeit zum Oberzentrum, f. Schiene u. Straße addiert, jeweils in v. H.	1975/1985	-	I, D, 1, 2

(Fortsetzung Tabelle 2: Übersicht über die erklärenden Variablen)

Variable	Kurzbez.	Definition u. Dimension	Jahre	Vorz.	Verw. Bereich*
Alter der Industrie	ALTER	Anteil d. v. Industriearbeit Lebenden an der Gesamtbevölkerung in v. Tsd.	1882	-	I, D, 1, 2
Erwerbspersonen- zuwachs	ERWPZ	Erwerbspersonenzuwachs bei konstantem Erwerbsverhalten, v. H.	1978-82	+	I, D, 2
Wohnungseigentümer- quote	WEIQU	Anteil d. v. Eigentümern selbstgenutzten Wohnungen an allen Wohnungen, Klassen 1 (ger. Anteil) bis 5 (hoher Anteil)	1978	+	I, D, 1, 2
Geographische Breite	BREIT	Breitengrad des Regionszentrums	-	?	I, D, 1, 2
Wachstum Industrie 70-78	WRIND ₇₀₋₇₈	Normierte Wachstumsrate der Industrie, v. H.	1970-78	+	D, 1, 2
Wachstum Industrie 78-82	WRIND ₇₈₋₈₂	Normierte Wachstumsrate der Industrie, v. H.	1978-82	+	D, 2
Wachstum Gesamtbesch. 70-78	WRGES ₇₀₋₇₈	Wachstumsrate der Gesamtbeschäftigung, v. H.	1970-78	+	D, 1, 2
Wachstum Gesamtbesch. 78-82	WRGES ₇₈₋₈₂	Wachstumsrate der Gesamtbeschäftigung, v. H.	1978-82	+	D, 2

* I = Industrie, D = Tertiärbereich; 1 = Untersuchungsperiode 1970-78, 2 = Untersuchungsperiode 1978-82

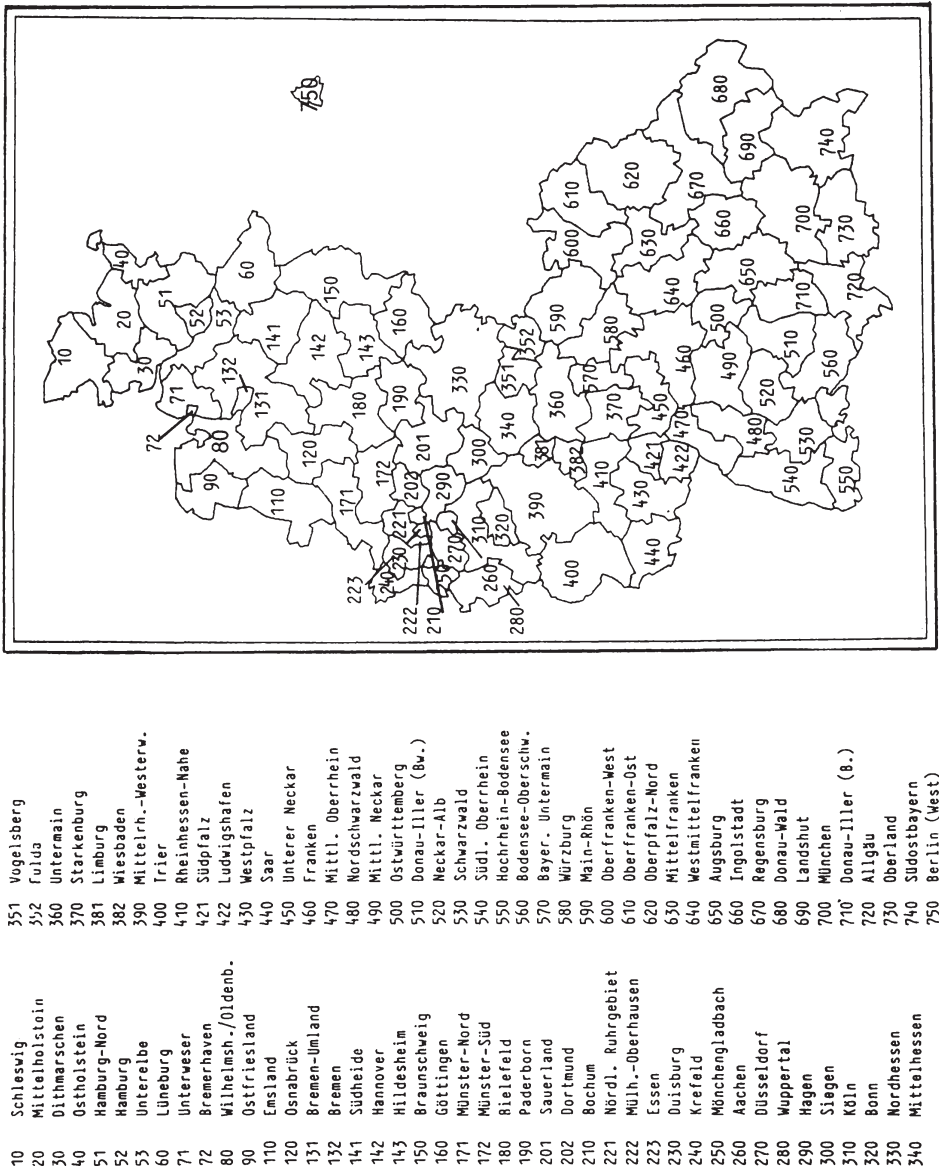


Abb.1: Raumordnungsregionen bzw. Teilregionen (87 Regionen)

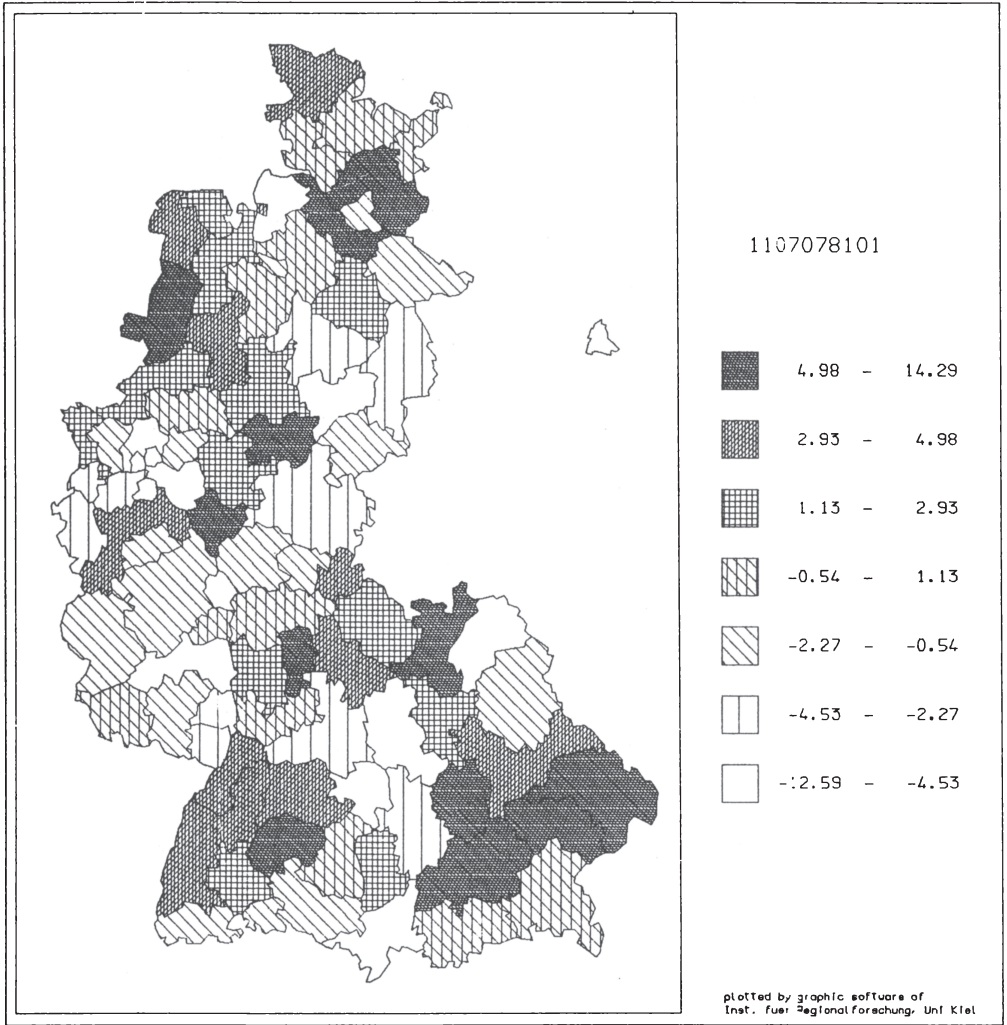


Abb. 2: Veränderung der Beschäftigung 1978 gegenüber 1970 – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: PROGNO AG, Basel

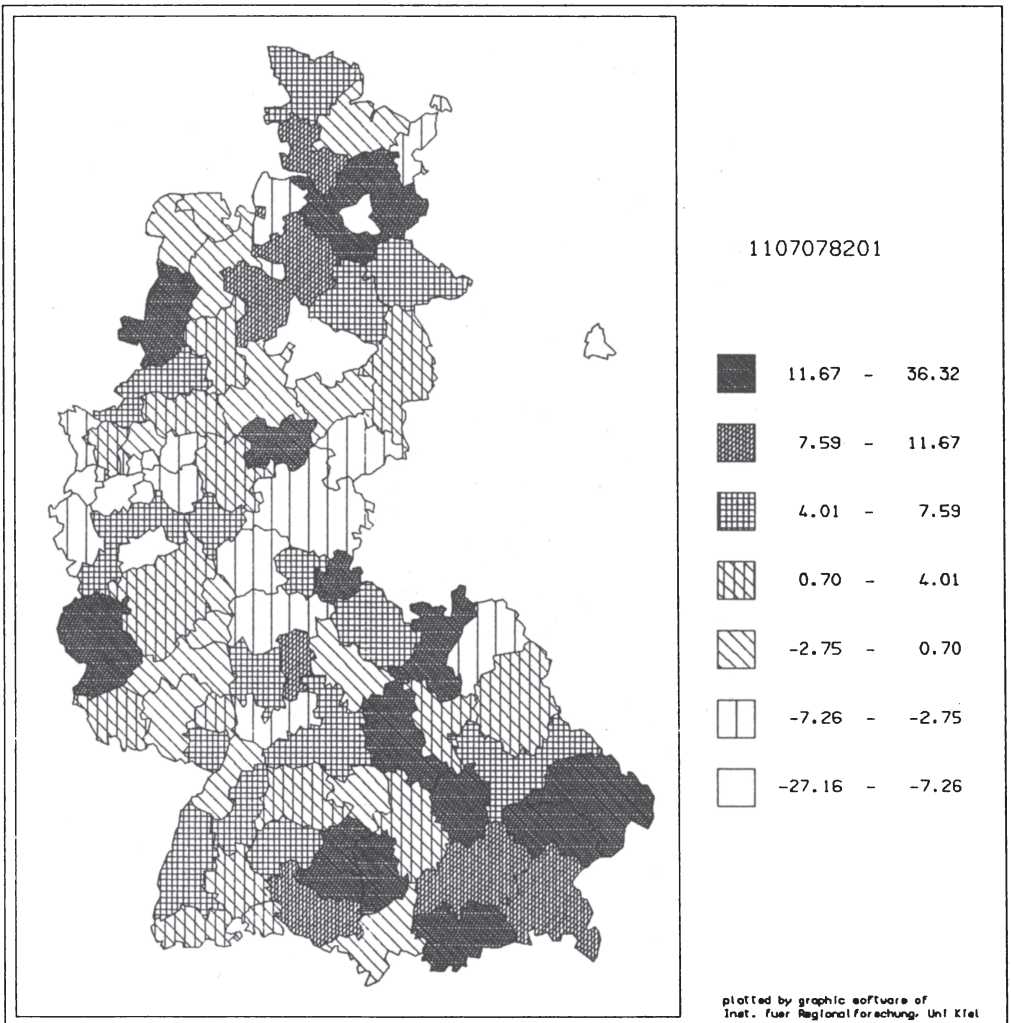


Abb. 3: Veränderung der Beschäftigung 1978 gegenüber 1970 im Verarbeitenden Gewerbe – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: PROGNOSE AG, Basel

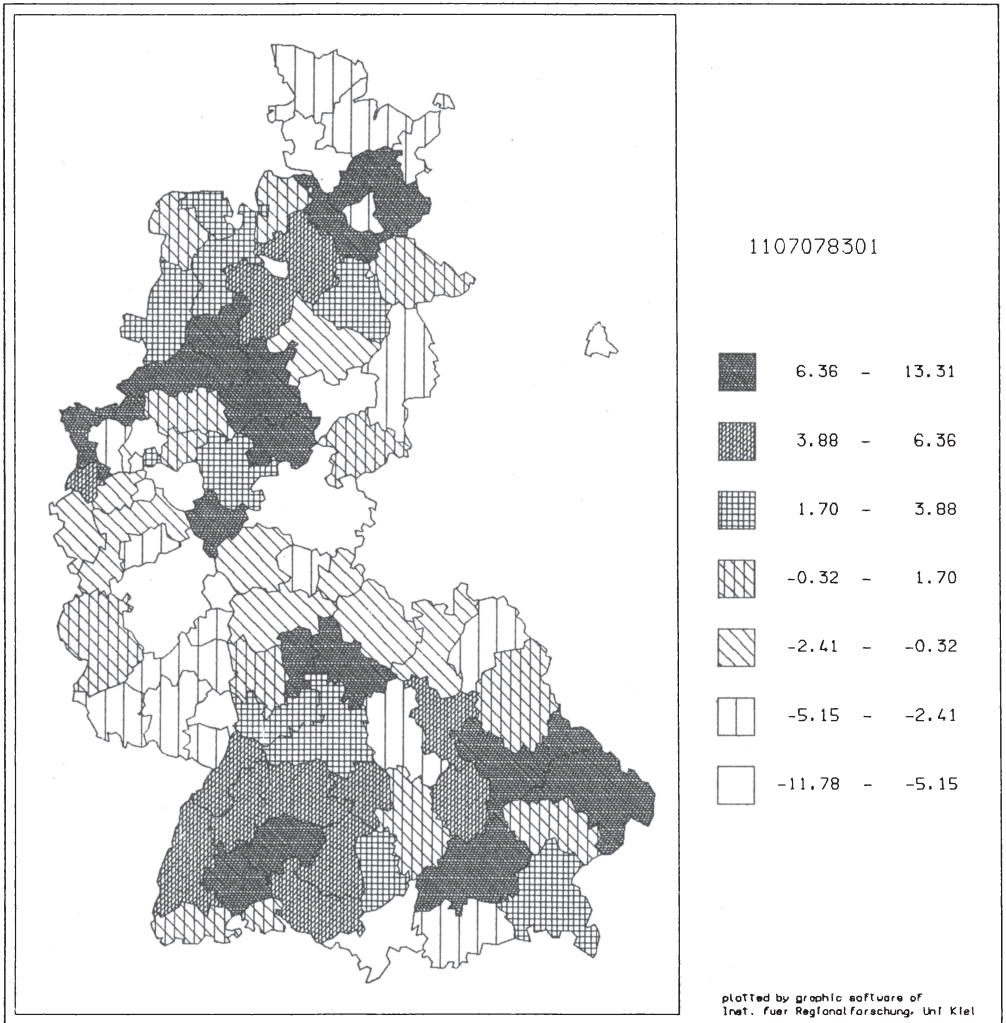


Abb. 4: Veränderung der Beschäftigung 1978 gegenüber 1970 im Tertiärbereich – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: PROGNOSE AG, Basel

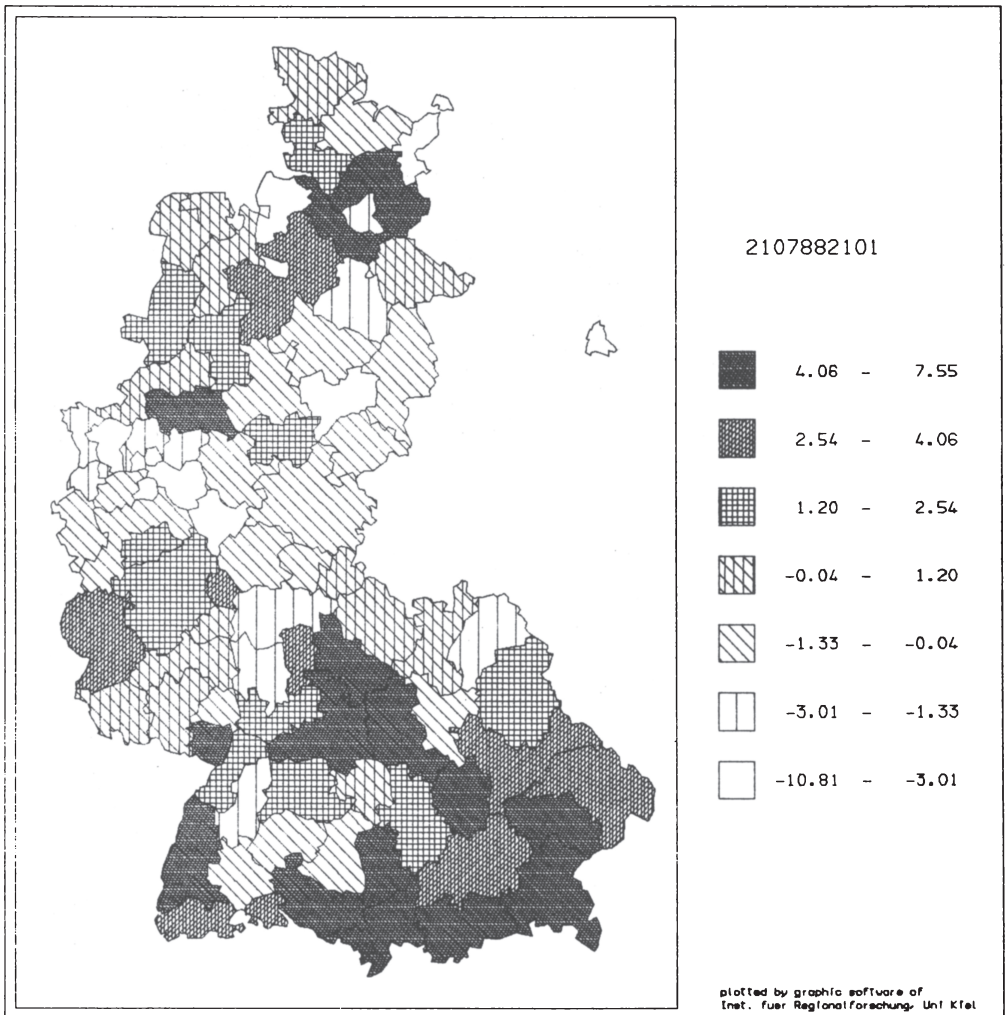


Abb. 5: Veränderung der Beschäftigung 1982 gegenüber 1978 – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

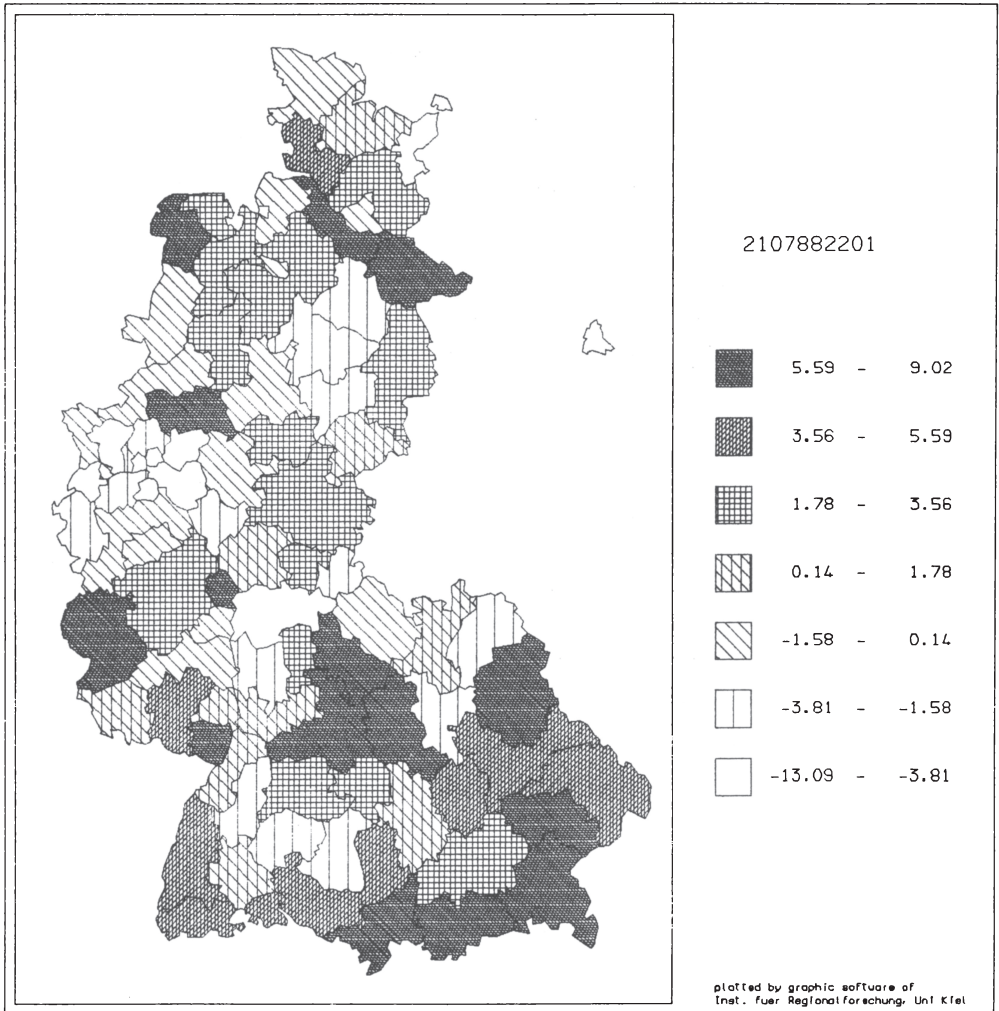


Abb. 6: Veränderung der Beschäftigung 1982 gegenüber 1978 im Verarbeitenden Gewerbe – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

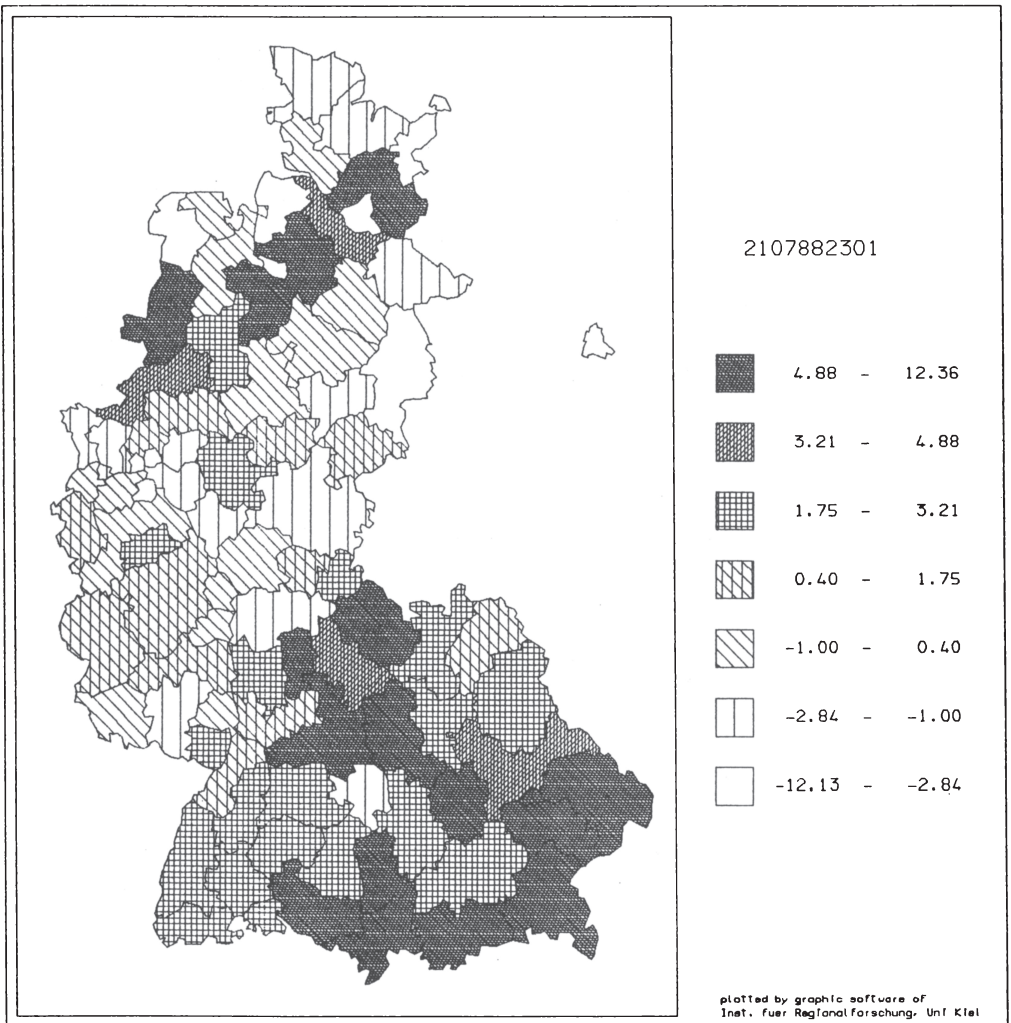


Abb. 7: Veränderung der Beschäftigung 1982 gegenüber 1978 im Tertiärbereich – Abweichungen der regionalen Wachstumsraten von der des Bundesgebietes in Prozentpunkten

Datenquelle: Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

Regionale Entwicklung und langfristiger Wandel der Arbeitsteilung:

Theoretische Zusammenhänge und empirische Analyse am Beispiel der langfristigen Entwicklung ausgewählter Sektoren in Bayern

Von *Johannes Hampe* und *Robert Koll*, München

I. Einführung

Die ökonomische Entwicklung von Regionen vollzieht sich im Zusammenspiel von gesamträumlichen und regionalspezifischen Faktoren. Sie ist ganz wesentlich geprägt von dem Geschick der ökonomisch Tätigen, die unterschiedlichen Potentiale der Regionen einer Volkswirtschaft zu nutzen, d. h. Arbeitsteilung zu praktizieren.

Unter *Arbeitsteilung* versteht man eine solche Aufgliederung eines Produktionsprozesses, daß jeder Teilprozeß von *einer* Person (Stadt, Region) ausgeführt wird. Arbeitsteilung ist Folge von Spezialisierung und braucht die Zusammenarbeit spezialisierter Wirtschaftseinheiten beziehungsweise den Tausch der von diesen produzierten Güter.

Den volkswirtschaftlichen Nutzen der Arbeitsteilung haben schon die Philosophen der griechischen Klassik erkannt. Für Plato gehören Spezialisierung, Arbeitsteilung und Tausch auf Märkten zusammen. Xenophon sieht die Vorteile räumlicher Arbeitsteilung im Hinblick auf die Spezialisierung großer Städte, weil hier die Größe der Nachfrage eine Spezialisierung der Arbeiter erlaubt¹.

Über die Bestimmungsgründe der Arbeitsteilung gibt es nicht erst in der heutigen Volkswirtschaftslehre, insbesondere der Theorie des Außenhandels, eine umfangreiche Literatur, die als wichtigste Faktoren (relative) Nachfrageunterschiede und (relative) Kostenunterschiede nennt.

(Relative) Nachfrageunterschiede zwischen zwei Regionen führen selbst bei gleicher Technologie, d. h. gleichen langfristigen Durchschnittskostenkurven, zu Arbeitsteilung zwischen diesen Regionen, wenn zumindest eine von ihnen im Bereich sinkender langfristiger Durchschnittskosten produziert.

¹ Vgl. *Groenewegen*, P., Division of Labour. In: *The New Palgrave, A Dictionary of Economics*, London 1987. — Von Soziologen wird Arbeitsteilung oft kritisch bewertet.

Unterscheiden sich die langfristigen Durchschnittskostenkurven zweier Regionen, dann liegen relative (komparative) Kostenunterschiede vor. Diese haben als Ursache entweder eine unterschiedliche mengenmäßige Faktorausstattung der Regionen (es entstehen *Heckscher-Ohlin-Güter*) oder unterschiedliche Produktivitäten (es entstehen *Ricardo-Güter*) der regionalen Produktionsfaktoren.

Eine Analyse der beobachtbaren Spezialisierung und Arbeitsteilung erfordert also u. a. einen intertemporalen und interregionalen Vergleich von Produktivitäten der bei der Herstellung bestimmter Güter verwendeten Faktoren. Da regionale Outputdaten (produzierte Gütermengen) kaum verfügbar und somit weder regionale Durchschnitts- oder gar Grenzproduktivitäten bestimmbar sind, ist man auf die Analyse der Produktionsinputs, insbesondere der Beschäftigung, angewiesen. Die Verwendung der Faktorinputs zur Produktion unterschiedlicher Güter ist — auch in der amtlichen Statistik — in der *Sektoralstruktur* der Beschäftigung festgehalten und spiegelt die Struktur des Güterangebots — wenn auch sehr grob — wieder. In der Wirtschaftszweiggliederung der amtlichen Statistik wird eine ökonomische Aktivität nach der „Art der produzierten beziehungsweise verkauften Waren und Dienstleistungen (Produktionsprogramm, Sortiment, usw.)“ einem Sektor zugeordnet². Ein Abgrenzen von Märkten homogener Güter ist kaum möglich, für die Sektorgliederung der Statistik müssen im strengen Sinn heterogene Güter zu Güterkomplexen zusammengefaßt werden. Damit ergeben sich für die empirische Forschung Unschärfen, die bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen sind.

Unter *Raumstruktur* versteht man die räumliche Verteilung der Standorte der unterschiedlichen Produzenten und Haushalte. Sie entsteht — analytisch — durch Einteilung des Raumes in —gemessen an bestimmten Merkmalen — homogene Raumeinheiten (Standorte, Grundstücke), die nach verschiedenen — auch vom Untersuchungszweck bestimmten — Kriterien wieder so aggregiert werden, daß die theoretisch abgeleitete Struktur durch die beobachtbare Regionalstruktur möglichst gut gemessen werden kann.

Es ist die *Sektoralstruktur* in den *unterschiedlichen Regionen* und ihr *Wandel* zu untersuchen, wenn man an der Erklärung der regionalen Entwicklungen (der *Raumstruktur*) interessiert ist. Ziel der volkswirtschaftlichen *Strukturforschung* ist es, das Entstehen bestimmter Strukturen zu erklären, die Bedeutung der Sektoral- und Raumstruktur für das Gesamtergebnis des Wirtschaftsprozesses — theoretisch wie empirisch — herauszufinden und jene — räumlich wie sektoral — optimale Struktur der Volkswirtschaft anzugeben, die der Wirtschaftspolitik als normative Referenzgröße dienen kann.

Die amtliche Statistik stellt Daten auf der Ebene von Verwaltungseinheiten zur Verfügung. Die auf der Basis von Gemeinden und — in größerem Umfang — auf der Basis von Kreisen und kreisfreien Städten vorhandenen Statistiken

² Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), *Systematik der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*, Ausgabe 1979, Stuttgart—Mainz 1980, S. 7.

bilden das Ausgangsmaterial für die empirische Beschreibung der Regionalstruktur. Die Analyse marktwirtschaftlicher Abläufe bei der Produktion von Waren und Dienstleistungen kann theoretisch begründet von diesen empirischen Daten der Wirtschaftszweiggliederung der amtlichen Statistik ausgehen.

Über den Zusammenhang des langfristigen sektoralen Strukturwandels mit Veränderungen der Raumstruktur liegen kaum Arbeiten vor. Im folgenden Beitrag werden wir nach einem kurzgefaßten Überblick über die theoretischen Grundlagen den langfristigen Wandel der räumlichen Arbeitsteilung in Bayern am Beispiel von sechs ausgewählten Sektoren analysieren. Dabei erfolgt zunächst eine Beschreibung der Standortverschiebungen der Sektoren an Hand von Kennziffern der Beschäftigten und Betriebe, daran schließen sich Regressionsanalysen möglicher globaler Bestimmungsgründe dieser Standortverschiebungen an.

II. Theoretische Zusammenhänge

1. Der langfristige Wandel der Arbeitsteilung

Sektoraler Strukturwandel

Der langfristige Strukturwandel einer Volkswirtschaft ist ein Wandel der Arbeitsteilung, geht von Veränderungen auf den Märkten aus und spiegelt sich in ihnen wieder; die Ursachenforschung setzt daher bei den Komponenten von Angebot und Nachfrage auf diesen Märkten an.

Da die Arbeitsteilung — wie oben erwähnt — zum Teil durch relative Nachfrageunterschiede verursacht wird, kann ein Wandel durch eine Verschiebung der Nachfrage, z. B. zwischen den Komponenten der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage (der privaten Konsum- und Investitionsnachfrage, der staatlichen Nachfrage und der Exportnachfrage) eintreten. In den Veränderungen der großen Nachfrageaggregate schlagen sich auch die Änderungen des Konsumentenverhaltens auf der Ebene einzelner Güter oder Güterkomplexe und des Verhaltens der Investoren nieder. Die Struktur des privaten Konsums wandelt sich mit steigendem Pro-Kopf-Einkommen durch veränderte Bewertungen der Haushalte. Dabei werden ältere, qualitativ „geringwertige“ Güter durch neue, „höherwertige“ Produkte ersetzt. Die Struktur der Investitionsnachfrage verändert sich über Verschiebungen im Investitionsgüterbündel, die langfristig vom technischen Fortschritt abhängen, aber vor allem von den sich ändernden Anteilen der Wirtschaftszweige bestimmt sind.

Auf der *Angebotsseite* wird ein Wandel der räumlichen Arbeitsteilung ausgelöst, wenn es zu einer (relativen) Verschiebung der Faktorausstattung zwischen Regionen kommt (z. B. durch Faktorzu- oder -abwanderungen). Wichtig ist, daß eine Veränderung der volkswirtschaftlichen Knappheiten

eintritt, die auch durch einen Wandel in den institutionellen Regelungen und sonstigen Rahmenbedingungen der Produktion (z. B. Steuern, Subventionen, Zölle, sonstige Regulierungen) verursacht sein kann.

Der wichtigste Einflußfaktor des Strukturwandels auf der Angebotsseite der Wirtschaft ist der *technische Fortschritt*, der in der Entwicklung neuer Güter (Produktinnovationen) und neuer Produktionsprozesse (Prozeßinnovationen) besteht und Faktorwanderungen zwischen Regionen (Städten) induzieren kann. Der technische Fortschritt und sein unregelmäßiges Auftreten im Zeitablauf stehen im Vordergrund vieler Erklärungen des wirtschaftlichen Wachstums und der Konjunkturzyklen, wobei insbesondere von Schumpeter die Rolle des „dynamischen Unternehmers“ für das Angebot neuer Güter und damit eventuell die Herausbildung neuer Sektoren betont wird.

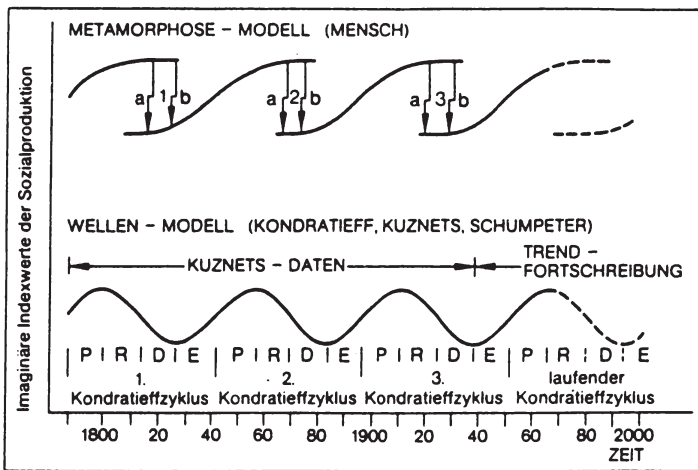
Industrielle Lebenszyklen und lange Wellen der Konjunktur

Das wirtschaftliche Wachstum als Abfolge langsamer und schneller Veränderungen wirtschaftlicher Größen stellte schon während der 30er Jahre dieses Jahrhunderts in Verbindung mit der Diskussion der Stagnationstheorien ein wichtiges Thema der empirischen Wirtschaftsforschung dar. Historische Studien von Simon Kuznets, Walter Hoffmann, Arthur Burns, Joseph Schumpeter und Alvin Hansen zeigten die Existenz industrieller Lebenszyklen, in denen alte Industrien jeweils durch neue Sektoren abgelöst werden. Evan B. Alderfer und H. E. Michl verallgemeinerten die Beobachtungen zu einem „Gesetz des industriellen Wachstums“³. Der Zusammenhang dieser sektoralen Wachstumszyklen mit den von Kondratieff behaupteten langen Wellen der Konjunktur ist nicht klar, da neue Industrien ebenso in einem Abschwung wie in einem Aufschwung des Kondratieff-Zyklus entstehen können. Die Diskussion der „langen Wellen“ der Konjunktur erlebte — ebenso wie die Diskussion der Sektorzyklen — während der 30er Jahre in der Periode labiler Wirtschaftsentwicklung einen Höhepunkt. Es scheint, daß die Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft seit 1974 zu einer Wiederbelebung des Interesses an der „langen Welle“ geführt hat⁴. Einen grundlegenden Beitrag zu dieser erneuten Diskussion lieferte Gerhard Mensch⁵. Er verband das Konzept der industriellen Lebenszyklen mit der Theorie langer Wellen, indem er Hypothesen über das Aufkommen sogenannter „Basisinnovationen“ aufstellte und empirisch testete. Mensch versucht, das deterministische Kondratieff-Modell von Wellenbewegungen durch sein Metamorphose-Modell von Zyklen des Strukturwandels zu ersetzen, in dem er behauptet, daß die Wirtschaft sich durch eine Serie von

³ Vgl. zur Literatur: Norton, R. D., Industrial Policy and American Renewal. In: Journal of Economic Literature, Vol. XXIV (1986), S. 1-40.

⁴ Kleinknecht, A., Überlegungen zur Renaissance der „langen Wellen“ der Konjunktur (Kondratieff-Zyklen). In: W. H. Schröder, R. Spree (Hrsg.), Historische Konjunkturforschung, Stuttgart 1981.

⁵ Mensch, G., Das technologische Patt, Frankfurt/M. 1975.



Quelle: Mensch, G., Das technologische Patt, Frankfurt 1975, S. 84.

Abb. 1: Sektorzyklus- und Wellenmodell

wechselnden innovativen Impulsen entwickelt, die die Form von aufeinanderfolgenden S-förmigen Zyklen haben (vgl. Abbildung 1).

Dabei schaffen die Basisinnovationen (als Produktinnovationen) neue Märkte und neue Industrien oder verändern (als Prozeßinnovationen) bestehende Industrien. Der ertragsgesetzliche Verlauf der dadurch ausgelösten Entwicklung in diesen „Leitindustrien“ entsteht aus Serien von zunächst sehr ertragreichen und wachstumsfördernden Verbesserungsinnovationen, die in längerer Sicht allerdings mit abnehmenden Wachstumsraten einer Stagnationsphase zulaufen. Nach G. Mensch ist der Mangel an Innovationen die Hauptursache eines Abschwungs; aber „erst in der Talsohle der Konjunktur, wenn die Gewinne mit den abgegrasten Technologien unerträglich gering sind, überwindet das Kapital die Risikoscheu und stürzt sich auf die Möglichkeiten der Basisinnovationen, die dann habhaft sind“⁶.

Der Innovationsprozeß, seine Unterschiede im Zeitablauf, in verschiedenen Sektoren und räumlichen Einheiten, sind Ergebnis der Interaktion zwischen „(a) capabilities and stimuli generated within each firm and within industries and (b) broader causes external to the individual industries, such as the stock of science in different branches; the facilities for the communication of knowledge; the supply of technical capabilities, skills, engineers, and so on; ...“⁷. Damit

⁶ Mensch, G., a.a.O. S. 180.

⁷ Dosi, G., Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. In: Journal of Economic Literature, Vol. XXVI (1968), S. 1121.

ergeben sich die zu beobachtenden Änderungen in der Industriestruktur und die Innovationsdynamik nach G. Dosi aus dem innovativen Lernen der einzelnen Unternehmen, der Diffusion von Wissen über neue Produkte und Produktionsprozesse und dem Auswahlprozeß zwischen den Unternehmen⁸.

2. Zyklusphasen und Unternehmerverhalten im Raum

In der Literatur herrscht im großen und ganzen Einigkeit darüber, daß neue Güter überwiegend zuerst in den Großstädten und den großen Verdichtungsräumen produziert werden⁹, wo die schnellste Information über neue Ideen möglich ist. Neue Sektoren sind überwiegend dort zu finden. Die Standorte in der Innovationsphase werden meist noch nicht durch explizite Standortentscheidungen gewählt. Die Produktion zielt auf erste Tests zur Markteinführung des neuen Produkts. Erweist sich das Gut bei der Nachfrage als erfolgreich — eventuell nach einigen Modifikationen —, wird die Produktion ausgeweitet:

- a) am Standort durch Produktionsausweitung des Innovators,
- b) an zusätzlichen Standorten durch Gründung von Zweigbetrieben des Innovators oder Verlagerung der neuen Produktion auf bestehende Betriebe innerhalb des Konzernverbundes des Innovators,
- c) an neuen Standorten durch „Imitatoren“
 - mit Neugründungen von Unternehmen oder
 - in Form der Ausweitung oder Änderung von Produktionsprogrammen bestehender Unternehmen, eventuell auch in Zweigbetrieben.

Hinter allen eben beschriebenen Prozessen stehen unternehmerische Strategien und Entscheidungen, die in der Anfangsphase des Wachstums eines Sektors die Existenz eines (von Schumpeter beschriebenen) dynamischen Unternehmertyps vorauszusetzen, der durch den erzielbaren Pioniergewinn angetrieben wird.

Mit dem Verhalten der Unternehmen auf industriellen Märkten, deren Entwicklung durch den Lebenszyklus ihrer Produkte bestimmt wird, beschäftigt

⁸ Dosi, G., a. a. O. S. 1159.

⁹ Vgl. dazu Malecki, E. J., Science and technology in the American metropolitan systems. In: S. D. Brunn and J. O. Wheeler (eds.), *The American metropolitan system: present and future*, New York 1980, sowie *derselbe*, *Technology and Regional Development: A Survey*. In: *International Regional Science Review*, Vol. 3 (1983). Allerdings wird auch der Hypothese großstädtischer Brutstätten von Innovationen widersprochen, vgl. dazu z. B. Hoogteijling, E., Gunning, J. W., Nijkamp, P., *Spatial Dimensions of Innovation and Employment: Some Dutch Results*. In: Nijkamp, P. (ed.), *Technological Change, Employment and Spatial Dynamics* (= *Lecture Notes 270*), Berlin—Heidelberg u. a. 1986. Eine differenzierte aktuelle Studie ist: Begg, J. G. and Cameron, J. C., *High Technology Location and the Urban Areas of Great Britain*. In: *Urban Studies*, Vol. 25 (1988), S. 361-379.

Die größere Forschungsintensität von Unternehmen in Verdichtungsräumen wird bestätigt von Felsenstein, D., Shachar, A., *Locational and Organizational Determinants of R&D Employment in High Technology Firms*. In: *Regional Studies*, Vol. 22 (1988), S. 477-486.

sich eingehend die industrieökonomische Forschung¹⁰, aber es liegen auch Veröffentlichungen von Regionalwissenschaftlern vor. Ann Markusen leitet Sektorzyklen aus Unternehmerentscheidungen ab, wobei sie insbesondere den Einfluß oligopolistischer Marktstrukturen hervorhebt¹¹. Ihr Modell, das Profitzyklus-Konzept, führt regionale sektorale Zyklen auf Unterschiede in den sektoralen Gewinnniveaus in Verbindung mit den unterschiedlichen Ursachen für diese Gewinnunterschiede während der Entwicklung eines Sektors zurück. Für den besten Indikator zur Erforschung der verschiedenen Zyklusphasen einer Industrie hält sie die Beschäftigtenentwicklung¹². Jedoch verändern sich während des Profitzyklus eines Sektors auch die Größen anderer ökonomischer Variablen: Markusen nennt den Umfang der Produktion und der Investitionen, die Zahl der Betriebe und die Zahl der Unternehmen¹³, die im Verlauf des Profitzyklus eines Sektors systematische Schwankungen aufweisen.

Die variierende Zahl der Betriebe in den einzelnen Phasen des Lebenszyklus eines Sektors und die Veränderung der Betriebsgrößen werden in einigen Arbeiten besonders herausgestellt¹⁴. Wie sich im empirischen Teil des vorliegenden Aufsatzes zeigen wird, ergeben unsere Untersuchungen typische Entwicklungen der Zahl der Betriebe im Zeitablauf je nach Sektor. Verschiedene Autoren verwenden zur Analyse der zeitlichen Entwicklung der Zahl der Betriebe Kurven von gleichem Typ, nämlich einen S-förmigen Funktionsverlauf. Anhand eines S-förmigen Funktionsverlaufs werden auch die Veränderungen anderer Variablen beschrieben, wie z. B. der oben erwähnten Variablen Beschäftigung, Produktion und Investition.

Die räumlichen Auswirkungen des Unternehmerverhaltens bei der Produktion eines neuen Gutes bestehen darin, daß in den ersten Lebensphasen dieses Gutes auf dem neu geschaffenen Markt und im zugehörigen neuen Sektor zusätzliche Standorte für die wachsende Zahl der Betriebe geschaffen werden. Diese zusätzlichen Standorte werden zu Anfang häufig zufällig gefunden, im weiteren Verlauf jedoch wohl immer mehr aufgrund rationaler Suche nach einem optimalen Standort, insbesondere im Fall von Zweigbetriebsgründungen,

¹⁰ Vgl. z. B. *Jacquemin, A.*, *Industrieökonomik*, Frankfurt/M., New York 1986.

Marktprozesse, die sich aus der Evolution von Wirtschaftszweigen ergeben, sind u. E. zuerst von E. Heuss analysiert worden. Vgl. Heuss, E., *Allgemeine Markttheorie*, Tübingen—Zürich 1965. Er zeigt (S. 17ff.) anhand einer Reihe von Produktionsziffern für verschiedene Güter in den USA über einen Zeitraum von 90 bis 100 Jahren eine S-förmige Entwicklung der Märkte.

¹¹ *Markusen, A.*, *Profit Cycles, Oligopoly, and Regional Development*, Cambridge 1985.

¹² *Markusen, A.*, a. a. O. S. 3.

¹³ *Markusen, A.*, a. a. O. S. 38f.

¹⁴ Vgl. *Ellinger, R.*, *Industrial Location Behavior and Spatial Evolution*. In: *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 25 (1977), S. 295-312, oder *Gort, M., Klepper, S.*, *Time Paths in the Diffusion of Product Innovation*. In: *The Economic Journal*, Vol. 92 (1982), S. 630-653.

ausgewählt. An den bestehenden historisch ersten Standorten wird die Ausdehnung von Produktion und Beschäftigung im Verlauf des Sektorzyklus durch ein unternehmerisches Anpassungsverhalten ergänzt, mit dem der Betrieb eine optimale Betriebsgröße zu erreichen versucht und sich an ändernde Umweltbedingungen anpaßt oder durch das der Betrieb die ökonomische Umwelt des Standorts nach seinen Anforderungen verändert. An zufällig zustande gekommenen Betriebsstandorten wird die ökonomische Umwelt Betriebe, die sich langfristig nicht optimal anpassen, aus dem Markt drängen¹⁵.

Die Anpassungsstrategien, im weiteren Verlauf des Produktlebenszyklus auch als Überlebensstrategien bezeichnet¹⁶, umfassen in Verbindung mit der Schaffung optimaler Betriebsgrößen, die Verlagerung einzelner Unternehmensteile, meist ganzer Unternehmensfunktionen, zum Beispiel die Auslagerung von Produktionszweigbetrieben oder die Lohnfertigung in anderen Regionen oder Ländern. Die „passende“ Entstehung von spezialisierten selbständigen Betrieben an einem Standort kann über die Bildung von Industriekomplexen mit Branchenagglomerationsvorteilen ebenso zur optimalen Anpassung an die Umwelt beitragen. Die Verlagerungsstrategie auf der Suche nach einer das Überleben des Unternehmens sichernden ökonomischen Umwelt ist oft das letzte Mittel, wenn sich aus der großen Zahl von Strategien zum „Strukturwandel“ des Unternehmens am Standort keine als geeignet erwiesen hat¹⁷.

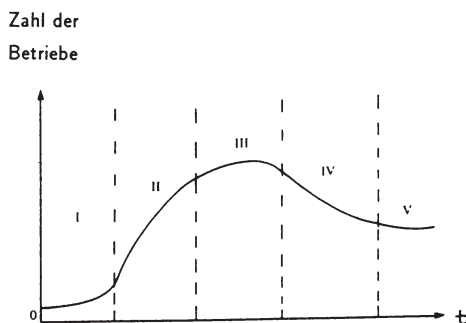
In der zweiten Phase und den weiteren Phasen des Produktzyklus eines Sektors verändert sich auch der Typ der Innovation, die von den Unternehmen durchgeführt wird, die Prozeßinnovation wird wichtiger als die Produktinnovation. Die Betriebsgrößen und damit indirekt die Zahl der Betriebe des Sektors werden durch diesen Wandel im Typ der sektoral durchgeführten Innovationen entscheidend beeinflusst. Die sich ändernde Zahl der Betriebe und die sich verändernden Betriebsgrößen sind entscheidende Einflußfaktoren, die den „Ablauf der langen Wellen“ über verschiedene Regionen (Standorte) bestimmen, wie im folgenden zu erläutern sein wird. Abbildung 2 veranschaulicht die erwähnte Zyklusbewegung der Zahl der Betriebe, die sich in Form einer logistischen Kurve darstellen läßt¹⁸, wie empirische Untersuchungen zeigen.

¹⁵ Vgl. dazu *Tiebout, C.*, Location Theory, Empirical Evidence, and Economic Evaluation. In: Papers and Proceedings of the Regional Science Association, Vol. 3 (1957), S. 74-86; *Alchian, A. A.*, Uncertainty, Evolution and Economic Theory, in: Journal of Political Economy, Vol. 58 (1950), S. 211-221.

¹⁶ *Ballance, R. H., Sinclair, S. W.*, Collapse and Survival: Industry Strategies in a Changing World, London 1983. Es existieren ebenso Theorien, die von einem Lebenszyklus für Unternehmen ausgehen. Einen Überblick gibt: *Korallus, L.*: Die Lebenszyklustheorie der Unternehmung, Frankfurt/M., Bern u. a. 1988.

¹⁷ „In-situ structural Change“ wird systematisch dargestellt von *Stöhr, W. B.*, Industrial structural change and regional development strategies — Towards a conceptual framework, Conference Room Paper, No. 2, Vienna 1984.

¹⁸ *Gort, M. and Klepper, S.*, Time Paths in the Diffusion of Product Innovations. In: The Economic Journal, Vol. 92 (1982), S. 630-653.



Quelle: Gort, M. and Klepper, S., Time Paths in the Diffusion of Product Innovations, a. a. O., S.639, Figure 1.

Abb. 2: Anzahl der Betriebe im zeitlichen Ablauf

3. Sektorzyklen und lange Wellen: Die Wirkungen im Raum

Lange Wellen der Konjunktur und die Lebenszyklen der verschiedenen Industrien müssen sich im Raum niederschlagen, da sich jedes Unternehmen in jedem Sektor zu jedem Zeitpunkt einer bestimmten Raumeinheit zuordnen läßt.

Die Wellenbewegungen der Wirtschaft mit der Überlagerung der S-förmigen Entwicklungsverläufe verschiedener Sektoren in den einzelnen Regionen führen, betrachtet in der räumlichen Dimension, im Zeitablauf zu Konzentrationen und Dekonzentrationen von Industrien an unterschiedlichen Standorten. Die Dekonzentration an bestehenden Standorten bedeutet grundsätzlich immer gleichzeitig die Dispersion des Sektors auf andere Standorte (vgl. Abbildung 3). Wenn sich der Sektor bereits in einer Phase der absoluten Abnahme der Zahl der Betriebe und Beschäftigten befindet, ist stattdessen auch eine Rekonzentration an einer abnehmenden Zahl von Standorten möglich.

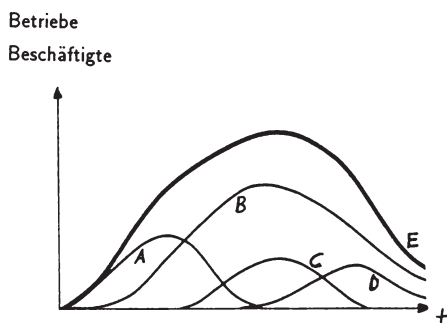


Abb. 3: Die Entwicklung eines Sektors an verschiedenen Standorten (A–D) und im Gesamtraum (E)

Hinter den Wellenbewegungen im Raum stehen der oben angedeutete Innovationsprozeß in Verbindung mit den Standortentscheidungen von Unternehmern, Haushalten und öffentlichen Institutionen¹⁹. Im Laufe der Zeit verändern sich die Standortanforderungen für die Produktion eines Gutes, auch wenn die Güterart gleichbleibt. Gleichzeitig haben die Standortentscheidungen der Haushalte und öffentlichen Einrichtungen die Umwelt verändert, auf die sich das Unternehmerverhalten bezieht.

Hoover wies als einer der ersten Regionalforscher (1948) darauf hin, daß vor allem die unterschiedlichen Anforderungen an die Qualität der Arbeitskräfte in den verschiedenen Phasen der Entwicklung eines Sektors zu Standortverschiebungen führen²⁰. Der Sektor konzentriert sich zunächst zunehmend in Regionen mit hochqualifizierten Arbeitern, Managern, risikobereiten Unternehmern und Kapitalgebern. Nachdem eine billige Fertigung in Massenserien möglich ist, beginnt eine Dispersion der Produktion in andere Regionen: Der Scheitelpunkt der Welle verschiebt sich im Raum, und die Welle wird durch die weitere Ausbreitung flacher.

Die Analyse des Unternehmerverhaltens zeigt, daß neben dem Arbeitsmarkt in der Anfangsphase eines Sektors zwischenbetriebliche Verflechtungen im weiten Sinn (vor allem auch Kommunikations- und Informationsbeziehungen) eine große Bedeutung haben. Diese Branchenagglomerationsvorteile (localization economies) ergeben sich zum Teil zwangsläufig aus der zunehmenden intrasektoralen Spezialisierung im Verlauf der Entwicklung eines Sektors an einem gegebenen Standort, die im allgemeinen mit der Entstehung weiterer selbständiger Betriebe verbunden ist. Die dabei entstehenden kumulativen Wirkungen sind Voraussetzung für die Entstehung regionaler Wachstumspole²¹. Sowohl für die Qualität des Arbeitsmarkts als auch für den Umfang der Branchenagglomerationsvorteile spielen die absolute Größe der Märkte und damit insbesondere die Bevölkerungszahl des Standorts eine große Rolle.

Da die gesamte Entwicklung sich jeweils in einer durch die bestehenden Betriebe der unterschiedlichen Sektoren und die räumliche Bevölkerungsverteilung differenzierten Raumstruktur vollzieht, sind die Standortverschiebungen von den regionalen Spezialisierungen im Ausgangszeitpunkt abhängig: Die unterschiedliche „Vorgeschichte“ der verschiedenen Regionen kann deshalb bei Regionen gleicher Größe zu völlig verschiedenen Entwicklungen führen. In

¹⁹ Eine Einführung in die Theoriegeschichte der Konzepte zur räumlichen Diffusion von Innovationen gibt *Richardson, H. W.*, *Regional Growth Theory*, London 1973, S. 113ff.

²⁰ *Hoover, E. M.*, *The Location of Economic Activities*, New York u. a. 1948, Paperback 1963, dort S. 174ff.

²¹ Den Zusammenhang von Wachstumspolen und strukturellem Wandel unter Berücksichtigung der Produktzyklen diskutiert schon früh *Thomas, M. D.*, *Growth Pole Theory, Technological Change, and Regional Economic Growth*. In: *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 35 (1975), S. 3-25.

Analogie zur Außenhandelstheorie zeigt die Theorie des interregionalen Handels, wie es wegen der unterschiedlichen Faktorausstattung der Regionen nach Mengen und Qualitäten, einschließlich unterschiedlicher Verfügbarkeiten natürlicher Ressourcen, spezifischer Arbeitsqualitäten, historischer Erfahrungen und technischen Wissens sowie der aufgrund von Spezialisierungs- und Größenvorteilen bei der Produktion eventuell auftretenden steigenden Skalenerträge zu einer (teilweisen) Spezialisierung von Regionen, damit zur interregionalen Arbeitsteilung und als Konsequenz zu interregionalem Handel kommt. Die durch die regionale Spezialisierung beeinflusste und teilweise festgelegte Faktorausstattung einer Region im weitesten Sinn ist wichtiger Einflußfaktor der regionalen Standortvorteile.

Wellenbewegungen wirtschaftlicher Aktivitäten über die verschiedenen Regionen oder Standorte eines Gesamttraums gehen von der Entwicklung einzelner Sektoren aus. Jeder Sektor folgt einer eigenen Welle, wobei sich die verschiedenen sektoralen Wellen überlagern (vgl. Abbildung 3). Welche Veränderung im Zeitablauf und im Raum sich daraus für die Bevölkerungs- und Gesamtbeschäftigtenentwicklung ergibt, hängt davon ab, wieviele Sektoren sich in der Aufschwungphase und wieviele Sektoren sich in der Abschwungphase befinden. Die Wellenbewegung ist um so deutlicher zu sehen, je mehr Sektoren sich in den einzelnen Regionen in einer gleichen Phase der Veränderung befinden.

Zur Frage, ob die Bevölkerungswellen den Beschäftigtenwellen im Raum folgen oder umgekehrt, läßt sich allgemein nur sagen: In Phasen eines sich über viele Sektoren erstreckenden Aufschwungs wird sich die Bevölkerung in Erwartung von Arbeitsmöglichkeiten an den Standorten (in den Städten oder Regionen) konzentrieren, wo die Entwicklung in der Vergangenheit am stärksten war und man dies auch für die Zukunft erwartet. In einem solchen Fall ergibt sich ein Parallel- oder Vorauslaufen der Bevölkerungswelle im Raum, die natürlich dann am stärksten ist, wenn Arbeitskräfte aus der Landwirtschaft in großer Zahl freigesetzt werden und die Mobilität groß ist²².

Wellen im Raum entstehen aus im Zeitablauf wechselnder Konzentration und Dekonzentration von Bevölkerung und Beschäftigten und/oder von in anderer Weise gemessenen Wirtschaftsaktivitäten an den verschiedenen Standorten (Städten, Regionen) des betrachteten Gesamttraums. Wegen der oben angedeuteten standorttheoretischen Zusammenhänge sind Regelmäßigkeiten in den räumlichen Wellen von Bevölkerung und Beschäftigung zu erwarten: Die Wellen zeigen ein bestimmtes regelmäßiges Ausbreitungsmuster über verschiedene Typen von Standorten, Städten und Regionen. Dabei sind für die Unterscheidung von Standorttypen folgende aus der Standorttheorie abgeleitete Kriterien wichtig:

²² Vgl. für die Beschreibung der US-Entwicklung: *Pred, A., City-Systems in Advanced Economies, Post Growth, Present Processes, and Future Development Options*, London 1977, insbesondere S. 84ff.

- Größe (insbesondere Bevölkerungszahl) der Stadt, in der sich der Standort befindet. Diese Größe ist gleichzeitig ein Indikator für den Rang in der gesamträumlichen Städtehierarchie,
- geographische und verkehrliche Lage der Stadt zu anderen Städten und innerhalb des Gesamttraums,
- historische Struktur, insbesondere die Sektoralstruktur der Stadt, wobei vor allem der Grad und die Art der historischen Spezialisierung wichtig sind.

Analog wird man Typen von Regionen bilden können. Bei Regionen sollte man jedoch zusätzlich noch unterscheiden

- nach dem Grad der Verstädterung oder der Art des innerregionalen Städtesystems und bei großen Verdichtungsräumen,
- ob es sich um Kern oder Umland handelt.

Unter Verwendung dieser Standorttypen lassen sich aus der Theorie und aus vorliegenden empirischen Untersuchungen folgende Hypothesen über die räumliche Dimension der langen Wellen formulieren:

- a) In der Anfangsphase neuer Sektoren kommt es zu einer Konzentration in den Verdichtungsräumen, die später in eine Dispersion in den ländlichen Raum übergeht. Die Bezeichnung „neuer Sektor“ ist weit zu interpretieren, da an und für sich „alte“ Güter wie z. B. aus den Bereichen Bekleidung oder Nahrungsmittel, durch institutionelle Änderungen in den Produktionsbedingungen, zum Beispiel durch die Produktion in Fabriken („Konfektion“), zu „neuen“ Gütern werden können, die „neue“ Sektoren entstehen lassen.
- b) Die Welle eines neuen Sektors beginnt überwiegend in den Kernstädten der Verdichtungsräume, rollt weiter in deren Umland und breitet sich zum Teil gleichzeitig, vor allem aber im weiteren Zeitablauf auf kleinere Städte im ländlichen Raum aus.
- c) Auch bei den „alten“ Sektoren kommt es zu einer „Dispersion“ von den alten Standorten aus, die jedoch sehr viel schwächer als bei den „neuen“ Sektoren ist. Hinter dieser „Dispersion“ steht der oben beschriebene Versuch, sich durch Verlagerungen an neue Verhältnisse anzupassen.

Bei der Veränderung der Zahl der Betriebe im Zeitablauf ist neben der Dispersion und Verlagerung in andere Regionen zu berücksichtigen, daß sich gleichzeitig durch die Entwicklung technischer Produktionsprozesse die optimalen Betriebsgrößen (im allgemeinen nach oben) verschieben. Die Tendenz zu größeren Betrieben in einem Sektor reduziert zunächst ceteris paribus die Zunahme der Betriebszahlen und ist im weiteren Verlauf des Sektorzyklus eine der Ursachen der sinkenden Zahl der Betriebe. Eine relativ zunehmende Zahl von Betrieben in einzelnen Regionen in späteren Phasen des Sektorzyklus kann auf eine räumliche Rekonzentration des Sektors hindeuten. Ist die wachsende Zahl von Betrieben mit relativ zurückgehenden durchschnittlichen Betriebsgrößen verbunden, ist als Ursache eher eine zunehmende Spezialisierung durch neue Kleinbetriebe in alten Sektoren zu vermuten. Durch die beschriebenen Prozesse verändern sich im Zeitablauf

die Zahl der Betriebe und insbesondere die Beschäftigtenzahl in einer Region auch unabhängig von unternehmerischen Standortentscheidungen im engeren Sinn.

- d) Die Hypothese von Sektorzyklen und langen Wellen legt nahe, i) für jede Region eine Obergrenze der Ausdehnung eines Sektors zu vermuten, ii) die Wellenbewegungen von einer Region zur nächsten als insgesamt durch die Länge der Welle in der Gesamtwirtschaft begrenzt zu sehen²³.

Alle geschilderten räumlichen Wellen — zwischen Gebietstypen, Städten unterschiedlicher Größe und zwischen Stadtkernen und Umland großer Verdichtungen — überlagern sich. Es kann zu kumulativen sektoralen Auf- und Abschwüngen kommen, so daß eine räumliche Welle auch für die Gesamtbeschäftigten entsteht²⁴.

Die historischen sektoralen Spezialisierungen der Städte oder Regionen sind für die Wellen der einzelnen Sektoren wichtig: An den ältesten Standorten rekonzentriert sich vermutlich später der schrumpfende Sektor, er überlebt dort am längsten. Je nachdem, wie stark sich die produzierten Güter und/oder die Organisationsstruktur der Unternehmen innerhalb des Sektors verändern, wird die Bedeutung der historischen Standorte langfristig erhalten bleiben oder nicht²⁵.

III. Empirische Analyse

Zweck des empirischen Teils ist es, anhand bayerischer Daten aufzuzeigen, inwieweit in der langfristigen ökonomischen Entwicklung des produzierenden Gewerbes wellenförmige Veränderungen tatsächlich beobachtet werden können, welche Besonderheiten die „Wellen“ an verschiedenen Industriestandorten haben und welche Bestimmungsfaktoren die Ausbreitung der „langen Wellen“ ausgewählter Industriesektoren über verschiedene Regionen und Regionstypen beeinflussen. Die Auswirkungen der langfristigen sektoralen Zyklen und der

²³ Die Vorstellung von „ceiling“ und „wall“ für die Entwicklung einer Region während einer langen Welle wurde von Bianchi u. a. als Hypothese formuliert. Vgl. *Bianchi, G., Casini-Benvenuti, S., Maltini, G., Long Waves and Regional Take-offs in Italy and Great Britain: Preliminary Investigations into Multiregional Disparities of Development*. In: Vasko, T. (ed.), *The Long-Wave Debate*, Berlin—Heidelberg u. a. 1987, S. 194.

²⁴ Die Wirtschaftsgeographen analysieren ebenfalls „raumdynamische Prozesse und Wandlungen der Raumfunktionen und Raumstrukturen“, die sich als Wellenbewegungen im Raum darstellen lassen. Vgl. *Auf der Heide, U., Strukturwandel im Wirtschaftsraum als Folge industriegewirtschaftlicher Wachstums-, Stagnations- und Schrumpfungsprozesse untersucht in ausgewählten Agglomerationen Mittel- und Westeuropas*, Frankfurt/M.—Bern usw. 1988.

²⁵ Selbstverständlich ist die Konkurrenzsituation in der Weltwirtschaft unter den gegebenen Umständen meist der wichtigste Einflußfaktor auf die Persistenz eines „alten Sektors“ an einem Standort der Bundesrepublik Deutschland. Dieser Einfluß kann hier nicht untersucht werden.

langen Wellen auf die *räumliche* Arbeitsteilung und die Suche nach systematischen Zusammenhängen mit *raumwirtschaftlichen* Faktoren stehen im Vordergrund.

1. Zur Auswahl der Sektoren, zur Regionsabgrenzung und zu den statistischen Daten

Die Auswahl der Sektoren erfolgte unter dem Gesichtspunkt der Dynamik des sektoralen Strukturwandels, des Alters der produzierten Güter und vermuteter Unterschiede im langfristigen Standortverhalten. Die Zahlenangaben stammen aus den Gewerbezahlungen der Jahre 1895, 1907 und 1925 sowie der Arbeitsstättenzählung 1970. Alle Daten standen auf der räumlichen Ebene von Bezirksämtern beziehungsweise Kreisen und kreisfreien Städten zur Verfügung. Die sektoralen Abgrenzungen in den Zählungen 1895 bis 1970 wurden soweit als möglich vereinheitlicht, indem auf der Ebene der Gewerbearten (\equiv Untergruppen \equiv Viersteller) die Sektorzusammensetzung von 1970 für die früheren Zeitpunkte (soweit als möglich) rekonstruiert wurde. Größere Anpassungen wurden (nur) bei den „neuen“ Sektoren Maschinenbau, Elektrotechnik und Fahrzeugbau notwendig. In der Erweiterung der Systematik der Wirtschaftszweige der amtlichen Statistik zwischen 1895 und 1907 zeigt sich die dynamische Entwicklung dieser Sektoren. Die Systematik für das Textil- und Bekleidungs-gewerbe sowie Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung änderte sich kaum.

Elementare Raumeinheiten für die Analyse sind die Landkreise und kreisfreien Städte entsprechend der jeweiligen Verwaltungsgliederung. Diese elementaren Raumeinheiten aggregieren wie je nach dem Grad ihrer „Zentralität“ zu drei Kategorien (Typen) von Regionen. Wir unterscheiden (vgl. Abbildung 4):

- a) *Verdichtungsräume*: Sie umfassen die wichtigsten Städte Bayerns und deren Umland im Sinne einer funktionalräumlichen Abgrenzung (Nürnberg, Augsburg, München; Ingolstadt, Regensburg, Aschaffenburg, Würzburg; Eichstätt, Günzburg, Neu-Ulm).
- b) *Peripherieräume*: das (heutige) Zonenrandgebiet, das sind alle Raumeinheiten, die nicht mehr als 40 km Abstand zur Grenze der ČSSR und DDR haben. Hierzu gehören die altindustriellen Gebiete Oberfrankens.
- c) *Ländliche Räume*: die restlichen bayerischen Regionen.

Die großen Verdichtungsräume werden weiter unterteilt in die Verdichtungs-kerne, das sind die jeweiligen kreisfreien Städte, und in das Umland der Verdichtungsräume, das sind die umliegenden Kreise dieser Städte.

Wegen der Querschnittsregressionen, die jeweils über die Kreise vorgenommen wurden, erfolgte eine Anpassung der Kreisgliederung der Jahre 1895, 1907, 1925 und 1970 auf eine gemeinsame Basis, um die Verzerrung durch Gebietsreformen auszuschalten.

Im folgenden geben wir zunächst einen kurzen Überblick über die langfristige Entwicklung von Bevölkerung und Beschäftigung im produzierenden Gewerbe

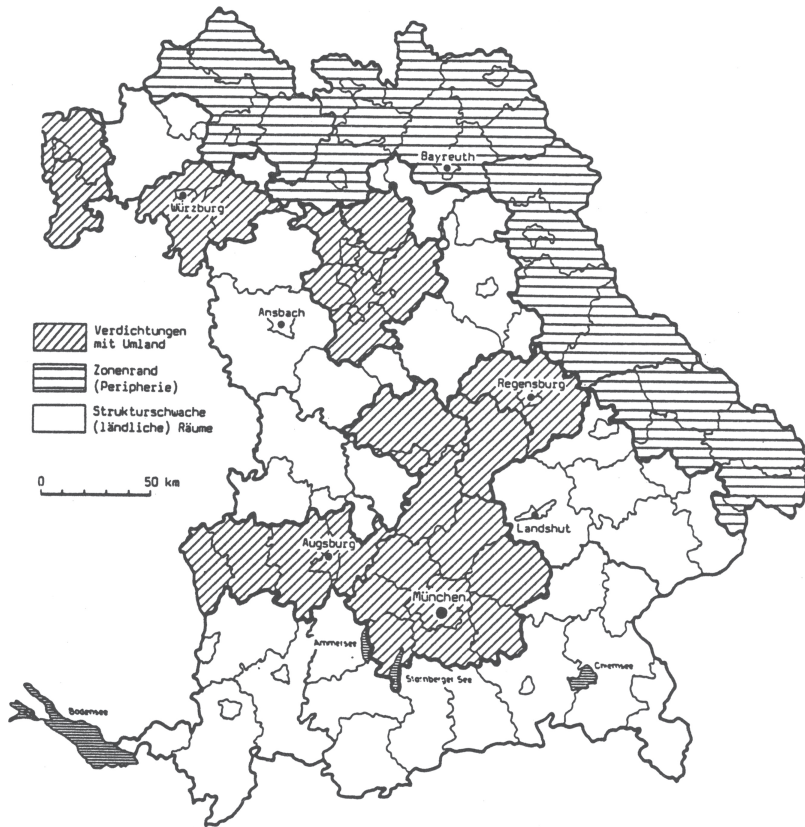


Abb. 4: Gebietstypen in Bayern

in den unterschiedlichen Gebietstypen Bayerns, um für die Analyse der einzelnen Sektorenentwicklungen einen allgemeinen raumstrukturellen Bezugsrahmen zu haben.

2. Die langfristige räumliche Entwicklung von Wohnbevölkerung und Arbeitsplätzen in Bayern nach Gebietstypen

Das Land Bayern erlebte in der Untersuchungsperiode 1895-1970 einen starken Anstieg der Wohnbevölkerung (um 104%) und — im Zuge der Industrialisierung — einen noch stärkeren Anstieg der Beschäftigten des produzierenden Gewerbes (um 171%). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die langfristige Entwicklung der Gebietskategorien anhand der Wohnbevölkerungsanteile. Die Verdichtungsräume bauen in der langen Frist ihre Stellung aus.

Zwischen 1895 und 1970 nehmen sie um 23.6% zu, die ländlichen Räume wie auch die peripheren Räume verlieren (12% beziehungsweise 19%). Die Entwicklung ist nicht kontinuierlich erfolgt. Um die Jahrhundertwende beobachtet man eine besonders starke Konzentration auf die Verdichtungsräume: Die Verdichtungsräume wachsen um 9%, die ländlichen Räume und die peripheren Räume nehmen ab (8% beziehungsweise knapp 3%).

Diese Entwicklung setzt sich zwischen 1907 und 1925 fort, wobei die ländlichen Räume leicht aufholen können. In der Periode 1925 bis 1970 erlebt Bayern nochmals eine starke Konzentration hin zu den Verdichtungsräumen. Die ländlichen Räume, besonders aber die peripheren Räume nehmen stark ab (auf 88% beziehungsweise 81% des Ausgangswertes).

Tabelle 1

Die räumliche Verteilung der Wohnbevölkerung in den Gebietskategorien; bayerische Anteile

Gebietskategorie	1895	1907	1925	1970
Verdichtungsräume	39.0	42.5	43.3	47.9
Ländliche Räume	34.9	32.2	32.4	30.8
Periphere Räume	26.1	25.2	24.3	21.2
Zeitliche Maßzahlen der Anteile:				
Gebietskategorie	1895	1907	1925	1970
Verdichtungsräume	100	109.0	111.0	122.8
Ländliche Räume	100	92.3	92.8	88.2
Periphere Räume	100	96.5	90.3	81.2
Bayern (Maßzahlen der absoluten Werte)	100	112.5	126.0	203.9

Die Beschäftigten des produzierenden Gewerbes (Tabelle 2) sind wesentlich stärker auf die Verdichtungsräume konzentriert als die Wohnbevölkerung (48.3% zu 38.5%). Dieser Konzentrationsunterschied verringert sich im Laufe der Zeit, vor allem weil sich die Wohnbevölkerung stärker zu den Verdichtungsräumen hin orientiert.

Die Veränderung der räumlichen Verteilung der Arbeitsplätze folgt im Prinzip dem für die Wohnbevölkerung beschriebenen Muster. Man sieht auch hier eine besonders starke Konzentration der Aktivitäten um die Jahrhundertwende auf die Verdichtungsräume. Die Verdichtungsräume nehmen von 1895 bis 1907 um 5% zu, während die ländlichen und die peripheren Räume abnehmen. Die Maßzahlen der Konzentration, wie sie in den Tabellen 6a und 6b für die verschiedenen Sektoren und das produzierende Gewerbe sowie die Wohnbevölkerung aufgeführt sind, bestätigen die Beobachtung einer Konzentrations- und Dekonzentrationsbewegung der Wirtschaft im Raum auch auf der Ebene der

Tabelle 2
**Die räumliche Verteilung der Arbeitsplätze des produzierenden Gewerbes in den
 Gebietskategorien; bayerische Anteile**

Gebietskategorie	1895	1907	1925	1970
Verdichtungsräume	48.5	51.5	52.7	52.4
Ländliche Räume	27.1	24.4	21.5	25.3
Periphere Räume	24.4	24.1	25.8	22.3
Zeitliche Meßzahlen der Anteile:				
Verdichtungsräume	100	106.2	108.7	108.0
Ländliche Räume	100	90.0	79.3	93.4
Periphere Räume	100	98.8	105.7	91.4
Bayern (Meßzahlen der absoluten Werte)	100	127.6	136.2	271.5

räumlichen Einheiten der Kreise und kreisfreien Städte. Bei der Bevölkerung erhöhen sich die Konzentrationsmaße ständig, hier ist der starke Einfluß der Verdichtungsräume und Städte zu sehen.

Zusammenfassend läßt sich festhalten:

Die langfristige Analyse der Wohnbevölkerungsanteile zeigt für die Verdichtungsräume ein Ansteigen und Abflachen, für die ländlichen Räume ein Absinken und Wiedererstarren und für die peripheren Räume ein kontinuierliches Absinken. Wellenförmige Veränderungen deuten sich also an.

Die Beschäftigtenentwicklung folgt demselben Muster. Als Unterschiede sind festzuhalten: Das Abflachen der Verdichtungsräume und das Wiedererstarren der ländlichen Räume fallen stärker als bei der Wohnbevölkerung aus. Man beobachtet klare wellenförmige Entwicklungen. Während die Wohnbevölkerung in den Verdichtungsräumen konzentriert bleibt, erkennt man eine Dekonzentration beim produzierenden Gewerbe, die allerdings im Zusammenhang mit der Expansion des Dienstleistungsbereiches in den Verdichtungsräumen gesehen werden muß.

Die Konzentrationsbewegung von Wirtschaft und Bevölkerung in den Verdichtungsräumen war mit starken Kern-Umlandverschiebungen verbunden. Tabelle 3 zeigt für die Wohnbevölkerung wie für die Beschäftigten im produzierenden Gewerbe, daß von 1895 bis 1925 eine Konzentration auf die Stadtkerne erfolgt, vor allem zwischen 1895 und 1907. Natürlich spielen hier Eingemeindungen eine wichtige Rolle, da sie — statistisch — die Wohnbevölkerung (die Beschäftigten) der Stadtkerne vermehren und das Umland schwächen. Diese Eingemeindungen waren für die Stadt Nürnberg zwischen 1895 und 1907 am wichtigsten, für die Stadt München erst in der Periode 1907 bis 1939. Die Eingemeindungen schränken die Aussagefähigkeit der betrachteten Daten nicht

grundsätzlich ein, wenn man Eingemeindungen als Wachstumsvorgang des Kerns einer sich ausdehnenden Funktionalregion ansieht. Die zeitlichen Meßzahlen der in Tabelle 3 angegebenen Anteile belegen, daß die Wohnbevölkerung sich rascher auf die Stadtkerne konzentriert als die Beschäftigten, wenn auch von einem niedrigen Niveau aus. Die Beschäftigten des produzierenden Gewerbes gehen aber rascher aus den Stadtkernen als die Wohnbevölkerung, was durch die Entwicklung des Dienstleistungssektors in den Kernstädten plausibel erscheint.

Tabelle 3
Die Stadt-Umland-Verschiebungen innerhalb der Verdichtungsräume; Anteile an der Gebietskategorie

Merkmal	Raumeinheit	1895	1907	1925	1970
Wohnbevölkerung	Stadtkerne	43.6	52.9	55.4	50.9
	Umland	56.4	47.1	44.6	49.1
Beschäftigte	Stadtkerne	64.4	71.1	75.6	63.1
	Umland	35.6	28.9	24.4	36.9

3. Die Analyse des Wandels der räumlichen Verteilung ausgewählter Sektoren

An einigen ausgewählten Sektoren wollen wir die Hypothesen zu den räumlichen Wirkungen von Sektorenzyklen überprüfen. Wegen der nur für vier Zeitpunkte zur Verfügung stehenden Daten werden die Ergebnisse lediglich sehr grobe Hinweise auf zeitliche Verläufe liefern können; es läßt sich nicht ausschließen, daß zwischen den vorhandenen Analysezeitpunkten weitere Schwankungen stattfanden²⁶. Der große zeitliche Sprung zwischen den Jahren 1925 und 1970 ist dabei besonders problematisch; wegen der dazwischenliegenden Kriegsjahre ist es aber zweifelhaft, ob rein ökonomische Zusammenhänge im Sinne der oben entwickelten theoretischen Konzepte der „Sektorzyklen“ und „langen Wellen im Raum“ in diesem Zeitraum überhaupt aufzudecken wären.

Von den sechs ausgewählten Sektoren können die Sektoren Elektrotechnik und Fahrzeugbau als neue Sektoren bezeichnet werden, da sie sich 1895 sicherlich noch in der ersten Phase ihres Zyklus befanden. Die Produkte des Sektors Maschinenbau sind zum Teil bereits älter, jedoch entstanden gerade in der ersten Beobachtungsperiode von 1895-1907 in diesem Sektor eine solche Menge neuer Güter²⁷, daß man die Einordnung in die Produktzyklusphase II

²⁶ Im Prinzip sind Daten der Zählungen von 1939, 1950 und 1961 vorhanden. Die Daten von 1950 und 1961 lassen sich allerdings nicht in der hier verwendeten tiefen Wirtschaftszweiggliederung aufbereiten.

²⁷ Anhand des Vergleichs der Wirtschaftszweiggliederung wird darauf hingewiesen bei Hampe, J., Langfristiger Strukturwandel und regionale Arbeitsmärkte. In: Analyse regionaler Arbeitsmarktprobleme, Hannover 1988 (Akademie für Raumforschung und Landesplanung, F. u. S. 168), S. 198.

Tabelle 4

**Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Beschäftigten und der Betriebe;
Beschäftigte und Betriebe (absolut) in Bayern**

Gebietstyp	Beschäftigte				Betriebe				Jahr	Beschäftigte	Betriebe
	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Maschinenbau											
1895 - 1907	4.4	3.8	11.6	5.2	2.1	-0.4	-0.5	0.7	1895	15203	966
1907 - 1925	2.3	3.6	5.2	3.0	2.8	3.5	2.7	3.0	1907	28016	1049
1925 - 1970	2.8	5.0	2.9	3.2	2.0	2.6	2.1	2.2	1925	47714	1776
									1970	194285	4785
Textil											
1895 - 1907	1.5	-0.2	0.3	0.6	-1.1	-5.5	-3.6	-3.5	1895	67498	15724
1907 - 1925	0.8	0.4	0.8	0.7	0.9	-2.4	-0.5	-0.4	1907	72547	10213
1925 - 1970	0.6	1.8	0.2	0.7	-2.6	-0.9	-4.1	-0.3	1925	82932	9427
									1970	113530	2377
Bekleidung											
1895 - 1907	1.5	-0.9	0.7	0.6	-0.1	-2.1	-0.7	-0.9	1895	72063	47329
1907 - 1925	1.2	0.2	-0.2	0.7	0.1	-0.7	-1.3	-0.4	1907	77762	42641
1925 - 1970	0.5	1.3	2.1	1.0	-2.9	-2.0	-2.1	-2.4	1925	88233	39577
									1970	139696	12988
Elektrotechnik											
1895 - 1907	10.8	10.5	8.9	10.8	9.7	12.0	11.9	10.2	1895	3522	88
1907 - 1925	4.6	12.3	16.4	5.5	11.2	17.5	15.5	13.0	1907	12009	283
1925 - 1970	4.6	6.6	5.9	5.0	0.3	0.1	0.1	0.2	1925	31424	2568
									1970	282491	2854
Fahrzeugbau											
1895 - 1907	4.7	26.3	41.0	5.7	13.8	23.4	24.6	16.0	1895	1639	33
1907 - 1925	8.3	11.5	28.7	10.7	13.7	16.2	20.0	15.1	1907	3173	196
1925 - 1970	4.9	5.7	3.5	4.7	3.6	3.0	2.6	3.3	1925	19875	2454
									1970	156136	10652
Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung											
1895 - 1907	2.2	2.4	1.9	2.2	-0.3	0.1	-0.2	-0.1	1895	69192	28278
1907 - 1925	2.1	2.0	2.1	2.1	1.2	0.8	0.8	1.0	1907	89570	27848
1925 - 1970	-1.0	0.2	-0.1	-0.3	-2.0	-1.4	-2.1	-1.8	1925	129652	33081
									1970	110987	14482
Produzierendes Gewerbe											
1895 - 1907	2.6	1.4	2.0	2.2	0.4	-1.0	-0.8	-0.4	1895	671376	226518
1907 - 1925	0.5	-0.5	0.7	0.3	-0.4	-1.0	-0.9	-0.7	1907	866781	215338
1925 - 1970	1.5	1.9	1.2	1.5	-1.7	-1.2	-1.6	-1.5	1925	914589	189407
									1970	1822722	96322
I: Verdichtungsräume, II: Ländliche Gebiete, III: Peripherieräume, IV: Bayern											

Table 5
Beschäftigten- und Betriebsanteile

Gebietstypen	Beschäftigtenanteile			Betriebsanteile		
	I	II	III	I	II	III
	Maschinenbau					
1895	81.3	10.2	8.5	41.6	34.8	23.6
1907	74.1	8.7	17.3	48.9	30.7	20.4
1925	65.1	9.7	25.2	47.2	33.5	19.3
1970	56.4	21.1	22.5	42.8	38.7	18.5
	Textil					
1895	31.7	20.3	48.0	15.1	20.9	64.0
1907	35.1	18.5	46.4	20.4	16.4	63.1
1925	35.6	17.3	47.1	26.0	11.5	62.4
1970	34.3	27.7	38.0	31.4	30.7	37.9
	Bekleidung					
1895	49.1	30.9	20.0	44.9	33.4	21.7
1907	54.2	25.8	20.0	49.2	28.7	22.1
1925	59.4	23.5	17.0	53.9	27.2	18.9
1970	46.7	26.1	27.2	43.7	34.2	22.2
	Elektrotechnik					
1895	95.0	3.1	1.9	79.5	11.4	9.1
1907	95.5	3.0	1.5	75.3	13.8	11.0
1925	81.8	9.2	8.9	55.9	27.9	16.2
1970	69.0	18.0	13.0	58.8	25.8	15.3
	Fahrzeugbau					
1895	98.8	1.2	0.1	84.8	12.1	3.0
1907	88.2	9.8	2.0	67.3	25.5	7.1
1925	59.6	11.2	29.2	54.5	30.3	15.2
1970	65.3	17.2	17.5	62.9	25.9	11.1
	Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung					
1895	43.8	27.2	28.9	33.1	32.8	34.1
1907	43.9	28.1	28.0	32.3	33.7	34.4
1925	44.1	27.5	28.3	33.8	33.0	33.2
1970	33.1	35.2	31.7	30.9	39.7	29.4
	Produzierendes			Gewerbe		
1895	48.5	27.1	24.4	38.3	34.2	27.5
1907	51.2	25.0	23.8	42.1	31.7	26.2
1925	52.7	21.5	25.8	44.5	30.1	25.4
1970	52.4	25.3	22.3	41.3	34.9	23.8
I: Verdichtungsräume, II: Ländliche Gebiete, III: Peripherieräume						

rechtfertigen kann (vgl. Abbildung 5). Die Sektoren Textil- und Bekleidungsgerber sowie Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung sind als alte Sektoren den Zyklusphasen III und IV zuzuordnen. Die Tabelle 4 zeigt die Entwicklung der Zahl der Betriebe und Beschäftigten in den genannten Sektoren in Bayern und die jeweiligen Wachstumsraten in den drei großen Gebietskategorien Verdichtungsräume, ländliche Gebiete und Peripherieräume. Wachstumsraten sind allerdings wegen der Abhängigkeit von den Ausgangsniveaus leicht mißverständliche Vergleichsmaßstäbe: Die ländlichen Gebiete haben bei den neuen Sektoren selbstverständlich von Anfang an die höchsten Wachstumsraten, da ihr Ausgangsniveau an Betrieben und Beschäftigten nahe Null war.

Einen ersten Eindruck von den Standortverschiebungen in den verschiedenen Sektoren geben die Beschäftigten- und Betriebsanteile nach Gebietstypen (Tabelle 5). Bei den neuen Sektoren verändern sich diese Kennziffern im Ablauf der betrachteten Jahre sehr stark, bei den alten Sektoren ist der Wandel der räumlichen Arbeitsteilung deutlich geringer. Die Sektoren Elektrotechnik und Fahrzeugbau sind zu Anfang 1895 fast ausschließlich in den großen Verdichtungsräumen zu finden, der Sektor Maschinenbau als im Zyklus fortgeschrittener Sektor ist weniger stark konzentriert. Für den Sektor Textilgewerbe sind die besonders hohen Anteile in den Peripherieräumen zu erwähnen. Hierbei handelt es sich um das Ergebnis historischer Spezialisierungen im altindustriellen Gebiet Oberfrankens. Diese Entwicklung ist zu unterscheiden von der Erhöhung des Anteils des Bekleidungsgerberes in den Peripherieräumen zwischen 1925 und 1970, hier liegen sicherlich ökonomisch begründete Verlagerungen vor.

Stark verdichtete Informationen über die räumliche Lagerung der Sektoren und ihren Wandel liefern die Konzentrationsmaße. Es ist zwischen Maßen der absoluten Konzentration und der relativen Konzentration zu unterscheiden. „Von absoluter Konzentration wird üblicherweise dann gesprochen, wenn ein großer Teil aller Objekteinheiten (oder, anders ausgedrückt, ein großer Teil des gesamten Merkmalsbetrages N) auf nur *absolut wenige* Trägereinheiten entfällt, von relativer Konzentration, wenn ein Großteil aller Objekteinheiten beziehungsweise des gesamten Merkmalbetrages auf einen kleinen Teil der Trägereinheiten entfällt“²⁸.

Die Tabellen 6a und 6b zeigen die Koeffizienten der absoluten und relativen Konzentration²⁹.

²⁸ Vgl. *Bruckmann, G.*, Einige Bemerkungen zur statistischen Messung der Konzentration, *Metrika*, Vol. 14 (1969), S. 184. Dort sind die beiden hier gewählten Koeffizienten (Herfindahl, Gini) als geeignetste bezeichnet und diesbezüglich genau untersucht.

²⁹ Der Koeffizient der relativen Konzentration ist durch die Zahl der Merkmalsträger beeinflusst. Da die Zahl der einbezogenen Regionen zwischen 1895 und 1970 durch Anpassung der Regionseinteilung gleich ist, ergeben sich keine Verzerrungen.

Tabelle 6a
Koeffizienten der absoluten Konzentration

Sektor		1895	1907	1925	1970
Maschinenbau	Betriebe	0.025	0.038	0.032	0.015
	Beschäftigte	0.150	0.119	0.125	0.043
Textil	Betriebe	0.050	0.069	0.081	0.022
	Beschäftigte	0.050	0.055	0.068	0.033
Bekleidung	Betriebe	0.026	0.037	0.046	0.020
	Beschäftigte	0.037	0.053	0.066	0.022
Elektrotechnik	Betriebe	0.226	0.144	0.058	0.048
	Beschäftigte	0.439	0.513	0.211	0.092
Fahrzeugbau	Betriebe	0.287	0.137	0.059	0.161
	Beschäftigte	0.337	0.437	0.173	0.111
Sägewerke/Holz	Betriebe	0.016	0.018	0.017	0.009
	Beschäftigte	0.026	0.031	0.030	0.013
Prod. Gewerbe	Betriebe	0.015	0.020	0.023	0.014
	Beschäftigte	0.028	0.036	0.044	0.031
Wohnbevölkerung		0.013	0.018	0.019	0.022

Absolute Konzentration:

$$H = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad \text{mit} \quad p_i = \frac{x_i}{\sum x_i} \quad \text{und} \quad i = 1, \dots, n .$$

Das Maß der absoluten Konzentration H wird auch *Herfindahlsches Konzentrationsmaß* genannt. n ist die Anzahl der Regionen, also der Landkreise und kreisfreien Städte. p_i ist der Anteil der Region i an Betrieben beziehungsweise Beschäftigten eines bestimmten Sektors in Bayern.

Relative Konzentration:

$$K = 1 - \frac{2 \cdot \sum_{(i)} p_i(n-i)}{n-1}$$

Die Regionen i sind hier nach aufsteigendem Wert des Merkmals x_i geordnet. Das Maß entspricht dem Gini-Koeffizienten.

Bemerkenswert sind folgende Ergebnisse:

a) bei den Maßzahlen der *absoluten Konzentration*

Die Konzentration der Beschäftigten ist mit Ausnahme des Textilgewerbes bis 1925 und des Fahrzeugbaus 1970 höher als die Konzentration der Betriebe. Die neuen Sektoren sind wesentlich stärker konzentriert als die alten Sektoren. Dies

Tabelle 6b
Koeffizienten der relativen Konzentration

Sektor		1895	1907	1925	1970
Maschinenbau	Betriebe	0.478	0.516	0.526	0.432
	Beschäftigte	0.882	0.898	0.875	0.717
Textil	Betriebe	0.677	0.759	0.806	0.554
	Beschäftigte	0.809	0.854	0.865	0.746
Bekleidung	Betriebe	0.395	0.471	0.519	0.424
	Beschäftigte	0.447	0.550	0.611	0.545
Elektrotechnik	Betriebe	0.954	0.890	0.578	0.587
	Beschäftigte	0.988	0.984	0.884	0.816
Fahrzeugbau	Betriebe	0.982	0.874	0.607	0.649
	Beschäftigte	0.990	0.980	0.870	0.794
Sägewerke/Holz	Betriebe	0.414	0.454	0.426	0.367
	Beschäftigte	0.515	0.562	0.537	0.461
Prod. Gewerbe	Betriebe	0.348	0.394	0.427	0.350
	Beschäftigte	0.480	0.537	0.586	0.507
Wohnbevölkerung		0.316	0.361	0.379	0.404

gilt auch noch 1970, obwohl die Konzentration bei den neuen Sektoren durch die Dispersion im Raum bis dahin stark abgenommen hat. Die Betriebe des Maschinenbaus waren 1895 relativ wenig konzentriert, allerdings war die absolute Konzentration der Beschäftigten sehr viel höher als die in den alten Sektoren. Bis 1925 erhöht sich die absolute Konzentration von Betrieben und Beschäftigten im produzierenden Gewerbe insgesamt und in den Sektoren Textil- und Bekleidungsgerberbe, bei Säge-, Holzbearbeitungswerken und Holzverarbeitung nur bis 1907. Der Maschinenbau zeigt eine Sonderbewegung, hier kommt es zwischen 1907 und 1925 wieder zu einer Konzentration der Beschäftigung, die (wie in Tabelle 8a später zu sehen sein wird) durch das sehr schnelle Wachstum des neuen — sehr bedeutenden — Standorts Schweinfurt³⁰ verursacht zu sein scheint.

Wir stellen also fest: Im Verlauf der starken Industrialisierungsphase Bayerns um die und kurz nach der Jahrhundertwende kam es zu einer Konzentration der Industriebeschäftigten (noch stärker der Wohnbevölkerung — vgl. Tabelle 1) auf die Verdichtungsräume, die durch die Dispersion der stark wachsenden neuen Sektoren (Elektrotechnik, Fahrzeugbau, Maschinenbau) bald abgeschwächt wurde und im übrigen natürlich mit einer sehr starken allgemeinen Erhöhung

³⁰ Am Standort Schweinfurt entwickelte sich in dieser Zeit die Kugellager- und Fahrzeugbauindustrie. Die industrielle Kugellagerfertigung war 1883 in Schweinfurt erfunden worden. Dieses Beispiel zeigt die Entstehung eines Sektorstandorts durch Innovation außerhalb der großen Verdichtungsräume.

Tabelle 7
Durchschnittliche Betriebsgrößen

Jahr	Verdichtungs- räume	Ländliche Gebiete	Peripherie- räume	Bayern
Maschinenbau				
1895	30.7	4.6	5.7	15.7
1907	40.5	7.5	22.6	26.7
1925	37.1	7.7	35.1	29.6
1970	53.5	22.1	49.4	40.6
Textil				
1895	9.0	4.2	3.2	4.3
1907	12.2	8.0	5.2	7.1
1925	12.0	13.2	6.6	8.8
1970	52.2	43.0	47.9	47.8
Bekleidung				
1895	1.7	1.4	1.4	1.5
1907	2.0	1.6	2.3	1.8
1925	2.5	1.9	2.0	2.2
1970	11.5	8.2	13.2	10.8
Elektrotechnik				
1895	47.8	10.9	8.9	40.0
1907	53.8	9.3	5.9	42.4
1925	17.9	4.1	6.8	12.3
1970	116.1	69.1	83.8	99.0
Fahrzeugbau				
1895	57.8	4.8	1.0	49.7
1907	21.2	6.2	4.4	16.2
1925	8.9	3.0	15.6	8.1
1970	15.2	9.7	23.0	14.7
Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung				
1895	3.2	2.0	2.1	2.4
1907	4.4	2.7	2.7	3.2
1925	5.1	3.3	3.3	3.9
1970	8.2	6.8	8.3	7.7
Produzierendes Gewerbe				
1895	3.8	2.4	2.6	3.0
1907	4.9	3.2	3.7	4.0
1925	5.7	3.5	4.9	4.8
1970	24.0	13.7	17.8	18.9

Tabelle 8a
Beschäftigtenanteile der vier größten Standorte

1895		1907		1925		1970	
Maschinenbau							
München St.	26.9	Nürnberg St.	20.4	Augsburg St.	20.5	München St.	12.5
Augsburg St.	21.1	Augsburg St.	18.0	Schweinf. St.	18.5	Schweinf. St.	10.4
Nürnberg St.	17.2	München St.	17.3	München St.	15.9	Augsburg St.	8.9
Würzburg	<u>3.7</u>	Schweinf. St.	<u>9.1</u>	Nürnberg St.	<u>14.6</u>	Nürnberg St.	<u>6.0</u>
	68.6		64.8		69.5		37.8
Textil							
Augsburg St.	14.1	Augsburg St.	15.5	Augsburg St.	19.7	Augsburg St.	12.5
Münchberg	9.0	Münchberg	8.7	Hof	9.0	Münchberg	5.9
Naila	6.7	Hof St.	8.3	Münchberg	8.2	Hof St.	5.0
Hof St.	<u>6.3</u>	Naila	<u>5.7</u>	Naila	<u>5.9</u>	Augsburg	<u>4.0</u>
	36.1		38.2		42.8		27.4
Bekleidung							
München St.	16.9	München St.	20.6	München St.	22.9	München St.	10.7
Nürnberg St.	5.1	Nürnberg St.	7.1	Nürnberg St.	8.0	Obernbürg	4.7
Augsburg St.	3.1	Würzburg St.	3.1	Obernbürg	3.6	Aschaffenburg	4.5
Würzburg St.	<u>2.6</u>	Augsburg St.	<u>2.7</u>	Augsburg St.	<u>3.5</u>	Aschaffenburg St.	<u>3.4</u>
	27.1		33.5		38.0		23.3
Elektrotechnik							
Nürnberg St.	63.0	Nürnberg St.	69.8	Nürnberg St.	40.5	München St.	23.0
München St.	18.3	München St.	15.3	München St.	19.7	Nürnberg St.	16.7
Nürnberg	7.1	Friedberg	4.9	Erlangen St.	6.4	Erlangen St.	6.8
Erlangen St.	<u>4.8</u>	Ansbach St.	<u>1.4</u>	Augsburg St.	<u>4.7</u>	Regensburg St.	<u>3.8</u>
	93.2		91.4		71.3		50.3
Fahrzeugbau							
Nürnberg	41.5	Nürnberg St.	63.1	Nürnberg St.	31.7	München St.	29.7
München St.	33.2	München St.	18.6	Schweinf. St.	22.1	Ingolst. St.	10.2
Nürnberg St.	23.4	Neumarkt/O. St.	5.8	München St.	14.8	Schweinf. St.	6.9
Kempten St.	<u>0.8</u>	Augsburg	<u>2.6</u>	München	<u>1.9</u>	Nürnberg St.	<u>3.7</u>
	98.9		90.1		70.5		50.5
Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung							
München St.	10.6	Nürnberg St.	10.5	München St.	10.9	Coburg	6.6
Nürnberg St.	7.4	München St.	10.3	Nürnberg St.	10.6	München St.	3.5
Lichtenfels	4.4	Fürth	4.5	Lichtenfels	3.9	Lichtenfels	2.7
Coburg	<u>4.2</u>	Lichtenfels	<u>4.3</u>	Fürth St.	<u>2.6</u>	Erding	<u>2.1</u>
	26.6		29.6		28.0		14.9

Tabelle 8b
Betriebsanteile der vier größten Standorte

1895		1907		1925		1970	
Maschinenbau							
München St.	13.5	München St.	14.6	München St.	12.1	München St.	8.3
Nürnberg St.	3.7	Nürnberg St.	10.8	Nürnberg St.	10.5	Nürnberg St.	4.9
Augsburg St.	2.3	Augsburg St.	4.8	Augsburg St.	4.3	Augsburg St.	1.9
Fürth St.	<u>1.4</u>	Coburg	<u>2.2</u>	Regensb. St.	<u>1.5</u>	München	<u>1.7</u>
	20.9		32.2		28.4		16.8
Textil							
Naila	13.3	Naila	16.4	Naila	20.1	München St.	8.5
Münchberg	13.3	Münchberg	14.6	Münchberg	11.6	Münchberg	7.6
Stadtsteinach	7.1	Stadtsteinach	10.1	München St.	11.4	Naila	5.2
Hof	<u>5.8</u>	München St.	<u>6.6</u>	Stadtsteinach	<u>8.5</u>	Augsburg St.	<u>2.7</u>
	39.4		47.4		51.6		24.0
Bekleidung							
München St.	13.7	München St.	16.5	München St.	18.6	München St.	11.6
Nürnberg St.	3.8	Nürnberg St.	6.5	Nürnberg St.	7.1	Nürnberg St.	3.1
Augsburg St.	2.8	Coburg	2.5	Obernburg	3.4	Augsburg St.	2.3
Würzburg St.	<u>2.2</u>	Augsburg St.	<u>2.1</u>	Augsburg St.	<u>2.8</u>	Obernburg	<u>1.7</u>
	22.5		27.6		31.9		18.7
Elektrotechnik							
München St.	44.3	München St.	27.6	München St.	20.4	München St.	18.5
Nürnberg St.	13.6	Nürnberg St.	24.7	Nürnberg St.	9.9	Nürnberg St.	9.0
Augsburg St.	5.7	Augsburg St.	3.9	Augsburg St.	4.1	Erlangen St.	2.7
Nürnberg	<u>4.5</u>	Würzburg St.	<u>2.8</u>	Bamberg St.	<u>1.7</u>	Augsburg St.	<u>2.6</u>
	68.1		59.0		36.1		32.8
Fahrzeugbau							
München St.	48.5	München St.	34.2	München St.	20.8	München St.	39.3
Nürnberg St.	18.2	Nürnberg St.	11.2	Nürnberg St.	10.0	Nürnberg St.	5.6
Nürnberg	9.1	Augsburg St.	4.1	Augsburg St.	3.4	Lindau St.	3.0
Kempten	<u>6.1</u>	Miesbach	<u>2.6</u>	Regensb. St.	<u>1.6</u>	Landshut	<u>1.6</u>
	81.9		52.1		35.8		49.5
Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung							
München St.	6.5	München St.	6.9	München St.	8.0	München St.	4.3
Lichtenfels	5.4	Lichtenfels	6.0	Lichtenfels	5.0	Kronach	1.7
Coburg	4.5	Nürnberg St.	4.2	Nürnberg St.	3.7	Coburg	1.7
Kronach	<u>3.7</u>	Coburg	<u>4.1</u>	Coburg	<u>3.3</u>	Traunstein	<u>1.6</u>
	20.1		21.2		20.0		9.3

des Beschäftigungsniveaus in allen Sektoren außerhalb der Landwirtschaft einherging.

b) Die Koeffizienten der *relativen Konzentration* bestätigen im Prinzip das geschilderte Bild der Entwicklung. Der Unterschied von alten und neuen Sektoren ist bei der relativen Konzentration allerdings nicht so groß. *Jeder* der Sektoren ist auf *relativ* wenige der insgesamt möglichen Standorte (d.h. alle Kreise und kreisfreien Städte Bayerns) konzentriert, woraus sich Hinweise auf mehr oder wenige große Vorteile der Spezialisierung und großer Betriebsgrößen (externe und interne Ersparnisse) entnehmen lassen. Insbesondere das Maß der relativen Konzentration für den alten Sektor Textilgewerbe ist hoch und erhöht sich bis 1925 sehr stark. Hier zeigt sich die Spezialisierung des Textilsektors auf wenige historische Standorte in altindustriellen Gebieten, obwohl die absolute Zahl der Standorte (vgl. das Herfindahl-Maß) nicht besonders klein ist, verglichen mit den neuen Sektoren.

Konzentration und Dispersion von Beschäftigten und Betrieben in den verschiedenen Wirtschaftszweigen führen zum Wandel der Raumstruktur und der räumlichen Arbeitsteilung. Wie die in fast allen Sektoren und fast allen Perioden steigenden Betriebsgrößen zeigen (siehe Tabelle 7), wird die gesamte wirtschaftliche Entwicklung aber auch durch steigende Niveaus geprägt. Nur die zwischen 1895 und 1925 im Fahrzeugbau und zwischen 1907 und 1925 in der Elektrotechnik fallenden Betriebsgrößen deuten auf eine so starke Zunahme *neuer Betriebe* hin, daß die Beschäftigtenentwicklung nicht folgen konnte. In den alten Sektoren nimmt in dieser Zeitperiode die Zahl der Betriebe bei stark steigender Beschäftigung nur langsam ab.

Betrachtet man nur die Verschiebungen der Sektoren zwischen den hochaggregierten drei Gebietskategorien, erscheinen der räumliche Strukturwandel und insbesondere die Dispersion der neuen Sektoren kleiner als sie tatsächlich sind. Die Tabellen 8a und 8b zeigen, daß 1895 93.2% der Beschäftigten und 68.1% der Betriebe der Elektrotechnik an den vier größten Standorten konzentriert waren, im Fahrzeugbau waren es sogar 98.9% der Beschäftigten und 81.9% der Betriebe.

Im Verlauf des Sektorzyklus nahm die Konzentration aufgrund der Dispersion in die anderen Regionen ab. Es scheint, daß es für jeden Standort eine Obergrenze (*ceiling*) für die jeweiligen Sektorenentwicklungen gibt, indem ein bestimmter maximaler Wert des Industriebesatzes (Beschäftigte im produzierenden Gewerbe pro 1000 Einwohner) in der Region nicht überschritten wird. Dieser Wert scheint — wie eine genauere Analyse zeigt — bei den bayerischen Industriestädten langfristig in der Nähe von 300 zu liegen. Starke langfristige Überschreitungen dieses Wertes konnten nur in den Städten gefunden werden, in denen die Entwicklung durch einen Großbetrieb oder sehr wenige Großbetriebe bestimmt wurde, zum Beispiel in Ingolstadt und Schweinfurt mit den Großbetrieben des Fahrzeug- und Maschinenbaus, in Erlangen mit dem Elektrotechnikunternehmen und in Selb mit den Großbetrieben der Porzellanindustrie.

Tabelle 8c
Anteile der jeweils vier größten Standorte, Industriebesatz

Jahr	Wohnbevölkerung		Industriebesatz	Produzierendes Gewerbe			
				Beschäftigte	Betriebe		
1895	München St.	7.9	207	München St.	12.5	München St.	9.0
	Nürnberg St.	3.2	297	Nürnberg St.	7.2	Nürnberg St.	3.4
	Augsburg St.	1.6	395	Augsburg St.	4.2	Coburg	1.9
	Würzburg St.	<u>1.3</u>	177	Fürth St.	<u>2.1</u>	Augsburg St.	<u>1.6</u>
		14.0		26.0		15.9	
1907	München St.	9.8	187	München St.	12.9	München St.	10.9
	Nürnberg St.	5.5	297	Nürnberg St.	11.4	Nürnberg St.	5.6
	Augsburg St.	2.0	283	Augsburg St.	4.0	Coburg	2.2
	Würzburg St.	<u>1.4</u>	179	Fürth St.	<u>2.5</u>	Fürth St.	<u>1.6</u>
		18.7		30.8		20.3	
1925	München St.	10.3	191	München St.	14.0	München St.	11.8
	Nürnberg St.	5.9	311	Nürnberg St.	13.1	Nürnberg St.	6.4
	Augsburg St.	2.5	298	Augsburg St.	5.3	Würzburg St.	2.8
	Würzburg St.	<u>1.4</u>	167	Schweinf. St.	<u>2.0</u>	Augsburg St.	<u>2.0</u>
		20.1		34.4		23.0	
1970	München St.	12.3	194	München St.	13.8	München St.	8.7
	Nürnberg St.	4.5	291	Nürnberg St.	7.6	Nürnberg St.	3.9
	Augsburg St.	2.0	306	Augsburg St.	3.6	Augsburg St.	1.6
	München	<u>1.5</u>	183	Schweinf. St.	<u>1.9</u>	München	<u>1.0</u>
		20.3		26.9		15.2	

Dabei ist zu berücksichtigen, daß dieser Wert im Zeitablauf durch die Entwicklung des tertiären Bereichs, vor allem in den Kernen der Verdichtungs-räume, sinken muß (vgl. Tabelle 8c).

Die Konzentration der Beschäftigten und Betriebe ist bei den alten Sektoren selbstverständlich zu Anfang der Betrachtung schon sehr viel niedriger als bei den neuen Sektoren, eine leichte Dispersion der alten Sektoren, insbesondere durch Dekonzentration der größten Standorte, ist aber auch hier zu beobachten. Die Verstärkung der Konzentration zwischen 1895 beziehungsweise 1907 und 1925, die bereits bei der Diskussion der Konzentrationskoeffizienten hervorgehoben wurde, ist zum Teil auf die Eingemeindungen in die großen Verdichtungsraumkerne zurückzuführen. Der Untersuchungszeitraum ist nicht lang genug, als daß bei den alten Sektoren gesamtwirtschaftlich absolut abnehmende Beschäftigtenzahlen zu beobachten wären, die mit einer Rekonzentration an weniger Standorten verbunden sein könnten. Im Untersuchungszeitraum ist überhaupt nur beim Sektor *Säge- und Holzbearbeitungswerke, Holzverarbeitung* ein leichter Beschäftigtenrückgang zu beobachten (vgl. Tabelle 4 und Abbildung 5).

Die Tabellen 8a und 8b zeigen, daß die größten Konzentrationen der neuen Sektoren in den größten Städten zu finden sind, auch wenn die Reihenfolge der

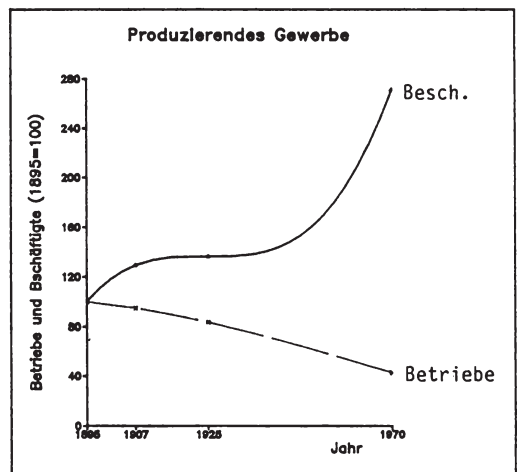
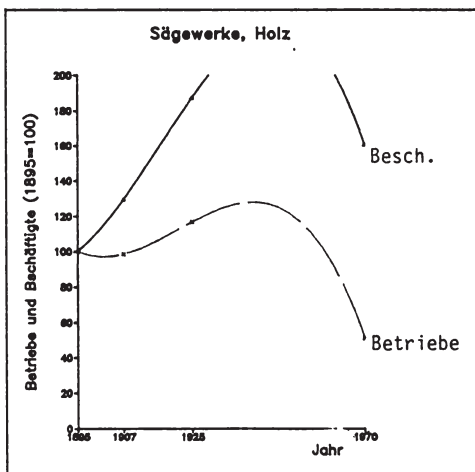
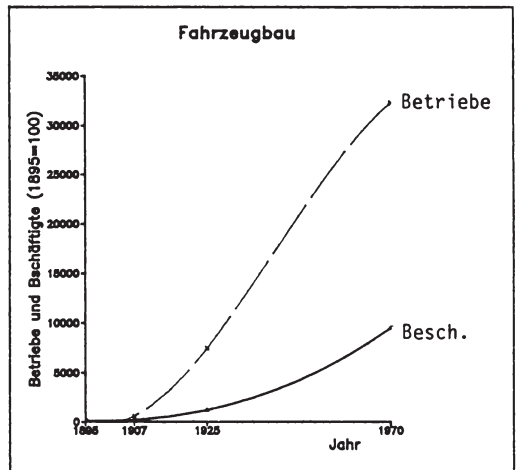
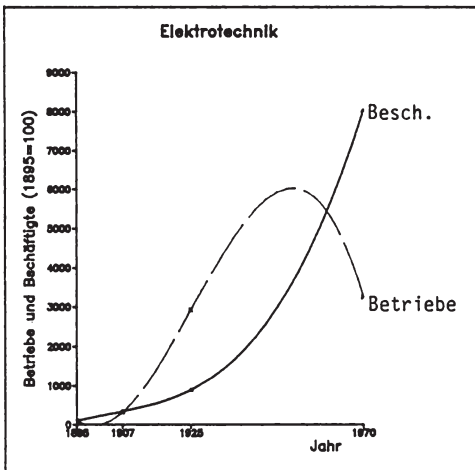
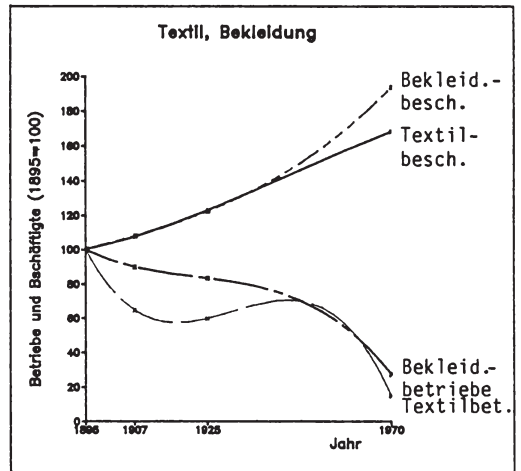
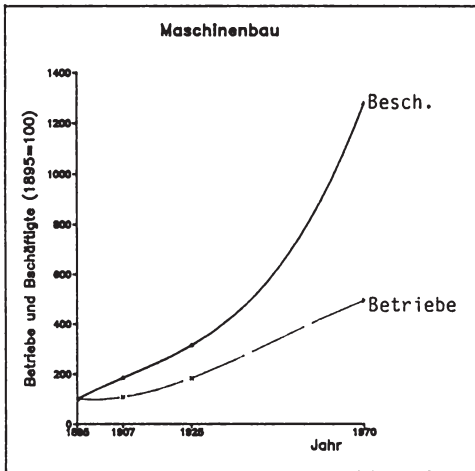


Abb. 5: Die zeitliche Entwicklung von Beschäftigten und Betrieben (Interpolation mit Hilfe von Splinefunktion)

Standorte nicht immer genau der Reihenfolge nach der Einwohnerzahl und den Gesamtbeschäftigtenzahlen im produzierenden Gewerbe entspricht. Nach Bevölkerung und Gesamtbeschäftigung haben kleine Standorte zum Teil bei den alten Sektoren hohe Anteile, wobei einmal fast keine Änderungen der räumlichen Spezialisierung im Betrachtungszeitraum 1895-1970 auftreten (im Textilgewerbe), einmal jedoch starke Standortveränderungen (wie im Bekleidungs-gewerbe) zu finden sind. Der Rückzug des Bekleidungs-gewerbes aus den Verdichtungs-räumen muß im Zusammenhang mit Änderungen der Produktionstechnik³¹ gesehen werden, worauf bereits oben hingewiesen wurde.

Mit Hilfe der Standortquotienten³² wird die sektorale Spezialisierung einer Region relativiert, indem der regionale Sektoranteil in bezug zum gesamtwirtschaftlichen Sektoranteil gesetzt wird. Die Tabelle 9 zeigt bei den neuen Sektoren in den Verdichtungs-räumen eine starke Abnahme der relativen Spezialisierung. Allerdings ist darauf hinzuweisen, daß zum Teil die starke regionale Spezialisierung auch bei alten Sektoren zurückgeht, z. B. die Spezialisierung der Textilindustrie in den altindustriellen Teilen der Peripherieräume, zum Teil aber niedrige sektorale Spezialisierungen, z. B. bei Säge-, Holzbearbeitungswerken und Holzverarbeitung, in den ländlichen und peripheren Gebieten zunehmen. Diese Erhöhung der regionalen Konzentration in einem schrumpfendem Wirtschaftszweig ist einer der wenigen Hinweise auf die theoretisch herausgestellte Tendenz einer räumlichen Rekonzentration der Beschäftigung beim Schrumpfen eines Sektors, für die es — wie oben erwähnt, wegen der nur bis 1970 reichenden Zeitreihe — ansonsten kaum weitere Belege gibt. Bei der Textilindustrie, die im Untersuchungszeitraum allerdings noch nicht zu den schrumpfenden Sektoren gehört, ist eine Zunahme einer bereits extrem starken relativen sektoralen Spezialisierung im Raum Oberfranken Ost, einem Teilgebiet der Peripherieräume, zu sehen. Im Zeitraum nach 1970, bei schrumpfenden Beschäftigtenzahlen im Textilsektor, verstärkt sich diese (Re-)Konzentration³³.

Die im Rahmen einer Shift-Analyse zu berechnenden Standortfaktoren lassen sich als Indikatoren des Wandels der räumlichen Arbeitsteilung interpretieren, die unmittelbar Richtung und Stärke der Dispersion eines Sektors im Raum anzeigen. Der Standortfaktor des Sektors i ist in folgender Weise definiert³⁴:

³¹ Das Schneiderhandwerk wurde immer mehr durch standardisierte Massenfertigung (Konfektion) ersetzt.

³² Die Formel lautet für den Sektor i

$$SQ_i = \frac{b^i}{b} : \frac{B^i}{B},$$

wobei b^i die Sektorbeschäftigung der Region, b Gesamtbeschäftigung in der Region ist; die Großbuchstaben stehen für die entsprechenden Werte des Gesamttraums.

³³ Entsprechende empirische Ergebnisse finden sich in: von Böventer, E., Hampe, J., Koll, R., Analyse struktureller Defizite in ausgewählten Industriegebieten Bayerns, Bay. StMWV, München 1987.

Tabelle 9
Standortquotienten (in Prozent)

Gebietstypen	I	II	III	IV	V	VI	VII
Maschinenbau							
1895	167.5	219.6	73.1	37.7	34.9	29.6	40.4
1907	144.7	185.3	47.0	34.7	72.4	28.1	37.8
1925	123.7	141.5	68.4	44.8	97.8	31.6	29.6
1970	107.8	103.9	114.4	83.3	100.7	49.3	55.1
Textil							
1895	65.2	61.7	71.6	74.9	197.2	124.6	446.6
1907	68.5	60.7	87.1	74.2	194.9	137.3	435.7
1925	67.6	67.6	67.5	80.9	182.6	78.0	415.9
1970	65.5	56.9	80.2	109.4	170.2	84.0	450.5
Bekleidung							
1895	101.1	102.4	98.8	114.1	82.0	83.0	49.4
1907	105.8	108.8	98.6	103.3	84.1	99.3	57.9
1925	112.8	111.4	117.2	109.2	66.1	76.2	49.3
1970	89.2	69.2	122.2	103.1	121.9	115.4	104.0
Elektrotechnik							
1895	195.9	279.0	45.2	11.4	7.7	21.8	2.4
1907	186.4	242.4	51.7	12.0	6.4	11.3	5.8
1925	155.4	188.9	51.5	42.8	34.7	61.5	23.6
1970	131.8	176.9	54.6	71.2	58.2	67.8	44.0
Fahrzeugbau							
1895	203.6	183.1	240.8	4.3	0.3	0.9	0.0
1907	172.3	230.5	32.1	39.4	8.2	8.2	1.2
1925	113.2	132.2	54.4	52.0	113.1	48.8	18.1
1970	124.7	147.3	86.1	68.0	78.4	93.4	21.1
Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung							
1895	90.4	88.7	93.4	100.3	118.8	212.3	44.3
1907	85.7	85.1	87.1	112.4	117.7	198.6	50.4
1925	83.8	74.4	112.9	127.7	109.9	216.0	45.0
1970	63.2	25.5	127.7	139.2	141.8	264.6	59.3
Legende:							
I: Verdichtungsräume, davon							
II: Stadtkerne der Verdichtungen,							
III: Verdichtungsraum Umland,							
IV: Ländliche Gebiete,							
V: Peripherieräume, davon							
VI: Oberfranken West,							
VII: Oberfranken Ost.							

³⁴ Standortfaktor der Shift-Analyse-Differenzenmethode, vgl. Müller, J.: Sektorale Struktur und Entwicklung der industriellen Beschäftigung in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1983, S. 41.

$$St F_i = B_i^1 \cdot \left(\frac{b_i^1}{B_i^1} - \frac{b_i^0}{B_i^0} \right).$$

Dabei ist B_i^1 die Beschäftigung im Sektor i im Zeitpunkt 1 im Gesamttraum, b_i^1 die Beschäftigung im Zeitpunkt 1 im Sektor i in einer Region; entsprechendes gilt für den Zeitpunkt 0. Der Standortfaktor mißt also die mit den gesamt-räumlichen Sektorbeschäftigten gewichteten Anteilsveränderungen eines Sektors in einer Region zwischen zwei Zeitpunkten. Ein positives Vorzeichen des Standortfaktors zeigt steigende Anteile, d. h. ein *relativ* schnelleres Wachstum des Sektors in der Region als im Gesamttraum, ein negatives Vorzeichen zeigt abnehmende Anteile, d. h. ein *relativ* langsames Wachstum oder ein Schrumpfen des Sektors in der Region an. Der Standortfaktor mißt insofern relative Verschiebungen der Sektoren zwischen den Regionen, und gibt damit an, welche Regionen auf *Kosten* welcher Regionen wachsen. Durch die Gewichtung mit den absoluten Sektorbeschäftigten erhält man gleichzeitig einen Hinweis auf die quantitative Stärke dieses Wandels der räumlichen Arbeitsteilung.

Tabelle 10 zeigt die — zum Zwecke der besseren Vergleichbarkeit der Zeitperioden auf durchschnittliche Jahreswerte umgerechneten — Standortfaktoren. Bei Dispersion, der relativen Dekonzentration von einer Gebietskategorie aus, ist das Vorzeichen des Standortfaktors negativ, das trifft im allgemeinen auf die Verdichtungsräume und hier insbesondere auf die Kernräume zu. Die relative Konzentration findet vornehmlich in den ländlichen Gebieten und der Peripherie, aber auch im Umland des Verdichtungsraums statt.

4. Bestimmungsfaktoren der räumlichen Arbeitsteilung

Die räumliche Arbeitsteilung und ihre Veränderung ist Ergebnis des Verhaltens der einzelnen Unternehmer in den verschiedenen Wirtschaftszweigen, insbesondere ihres Standortverhaltens im weiteren Sinne. Die theoretischen Zusammenhänge sind oben dargestellt worden. Empirisch kann eine Analyse langfristiger Entwicklungen nur einen groben Test der theoretischen Aussagen liefern. Es kann hier lediglich darum gehen, einige globale Faktoren herauszufinden, die die Standortlagerung der analysierten Wirtschaftssektoren bestimmen, um indirekt von diesen Globalfaktoren — sofern ihr Einfluß sich bestätigt — auf jene einzelwirtschaftlichen Bestimmungsgrößen, die theoretisch hinter diesen Globalfaktoren zu vermuten sind, schließen zu können.

In den Regressionsanalysen wurden als diese globalen Bestimmungsfaktoren der räumlichen Arbeitsteilung und ihres Wandels die Bevölkerungsdichte (BD = Einwohner pro qkm) und der Industriebesatz (BI = Beschäftigte im produzierenden Gewerbe pro 1000 Einwohner) der Region sowie die durchschnittliche Betriebsgröße (BG) im produzierenden Gewerbe in der Region berücksichtigt. Die Bevölkerungsdichte soll den Einfluß städtischer Agglomerationseffekte, der Industriebesatz die Bedeutung von Branchenagglomerationsef-

Tabelle 10
Standortfaktoren (Durchschnittliche Jahreswerte)

Gebietstypen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Maschinenbau							
1895-1907	-167	-38	-223	78	-73	-130	-37	204
1907-1925	-234	-278	-27	-179	64	45	25	208
1925-1970	-385	-961	-167	-303	-496	576	495	-110
	Textil							
1895-1907	205	161	35	47	84	44	-108	-97
1907-1925	25	228	36	-10	195	-203	-56	30
1925-1970	-33	-205	-10	-35	-183	172	262	-229
	Bekleidung							
1895-1907	331	476	237	176	-21	-145	-334	3
1907-1925	254	241	109	35	39	13	-109	-145
1925-1970	-394	-658	-375	-238	-64	265	78	315
	Elektrotechnik							
1895-1907	4	5	-31	20	1	0	-1	-4
1907-1925	-238	-217	80	-390	70	-20	108	129
1925-1970	-809	-1057	195	-1279	-149	248	553	256
	Fahrzeugbau							
1895-1907	-28	69	-39	105	1	-97	23	5
1907-1925	-315	-339	-39	-342	15	24	15	300
1925-1970	191	-144	506	-979	-1	335	210	-401
	Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung							
1895-1907	4	229	-22	258	24	-225	64	-68
1907-1925	18	-84	43	-130	2	102	-40	22
1925-1970	-273	-523	-183	-279	-24	251	190	83
Legende:								
I: Verdichtungsräume, davon								
II: Stadtkerne der Verdichtungen, davon								
III: München,								
IV: Verdichtungsraum Nürnberg,								
V: Augsburg,								
VI: Umland der Verdichtungen,								
VII: Ländliche Räume,								
VIII: Peripherieräume.								

fekten auf die Standortlagerung der Sektoren erfassen. Die Variable „Durchschnittliche Betriebsgröße“ testet die Wirkung großbetrieblicher Regionalstrukturen. Daneben wurde durch die Einbeziehung des Standortquotienten des jeweils vorausgehenden Beobachtungszeitpunktes die Abhängigkeit von der historischen sektoralen Spezialisierung der Region untersucht und mit Regionsdummyvariablen der Einfluß *einzelner* (eventuell standortbestimmender) Regionen oder Regionstypen ausgesondert. Die räumliche Arbeitsteilung als abhängige Variable wurde durch die regionalen Beschäftigtenanteile der verschiedenen Sektoren zu den einzelnen Zeitpunkten gemessen. Die Veränderung der

Tabelle 11
**Bestimmungsfaktoren der räumlichen Arbeitsteilung; abhängige Variable:
 Beschäftigtenanteile**

Beschäftigten- anteile Sektor:	unabhängige Variablen 1895				R ²	unabhängige Variablen 1907			
	BD	BI	BG			BD	BI	BG	R ²
Maschinenbau	0.08	–	–		0.83	0.25	–	–	0.66
Textilgewerbe	–	0.67	-0.27		0.59	–	0.59	-0.22	0.63
Bekleidung	0.08	–	–		0.92	0.16	–	–	0.91
Elektrotechnik	–	–	–		0.31	0.36	-0.25	–	0.32
Fahrzeugbau	–	–	–		0.38	0.34	-0.24	–	0.33
Sägewerke, Holz	–	–	–		0.60	0.19	–	–	0.56
Sektor:	1925				R ²	1970			
	BD	BI	BG			BD	BI	BG	R ²
Maschinenbau	0.28	–	–		0.61	–	-0.10	0.26	0.66
Textilgewerbe	–	–	0.38		0.71	0.20	–	–	0.54
Bekleidung	0.17	–	–		0.91	–	–	–	0.68
Elektrotechnik	0.35	–	–		0.49	–	-0.05	0.43	0.39
Fahrzeugbau	0.43	–	–		0.35	–	-0.08	0.011	0.85
Sägewerke, Holz	0.36	0.30	-0.42		0.67	–	0.19	–	0.14
Legende: Die (absoluten) t-Werte aller angegebenen (standardisierten) Regressionskoeffizienten liegen über 2. R ² : korrigiertes Bestimmtheitsmaß									

räumlichen Arbeitsteilung wurde zunächst mit dem Standortfaktor als abhängiger Variable beschrieben. Dabei ist daran zu erinnern, daß diese Variable die Veränderung der sektoralen Beschäftigtenanteile erfaßt, wobei für die Regressionsanalyse die Gewichtung mit den Sektorbeschäftigten des Gesamttraums irrelevant ist. Der Standortfaktor läßt — wie erwähnt — erkennen, in welchen Regionen der betrachtete Sektor auf „Kosten“ welcher Region wächst, die Summe der Standortfaktoren für den Gesamttraum ist definitionsgemäß Null.

Zunächst zeigt Tabelle 11, daß die regionalen Beschäftigtenanteile *fast aller* untersuchten Sektoren in der Zeitperiode der Hochindustrialisierung 1907/1925 durch die regionale Bevölkerungsdichte „erklärt“ werden, also städtische Gebiete als Standorte die wesentliche Rolle spielen. Es ist naheliegend, daß diese Variable bei den „neuen“ Sektoren (Elektrotechnik, Fahrzeugbau) in der Anfangsphase (1895) noch keine Rolle spielt, hier haben allein die Regionsdummies für die Verdichtungsräume München und Nürnberg — als *Brutstätten* der neuen Sektoren — Einfluß. Die Dispersion aus diesen Zentren zeigt sich 1907 für beide neuen Sektoren im negativen Einfluß des Industriebesatzes, die Bevölkerungsdichte hat 1907 und 1925 ein positives Vorzeichen. 1970 lassen sich die regionalen Anteile der Sektoren Elektrotechnik und Fahrzeugbau nicht mehr durch die Bevölkerungsdichte „erklären“. Der Industriebesatz wirkt sich

negativ, die durchschnittliche Betriebsgröße im produzierenden Sektor positiv auf den Sektoranteil aus, das heißt, der Sektor profitiert von großbetrieblichen Regionalstrukturen, im allgemeinen hat er selbst eine großbetriebliche Struktur. Die Regionsdummy für die Kernstadt München hat jedoch bei den neuen Sektoren weiterhin den bei weitem stärksten Effekt auf die regionalen Sektoranteile, München bestimmt hier, wie in vielen anderen Sektoren, das Bild der Standortlagerung. Der Sektor Maschinenbau zeigt ähnliche „Erklärungsvariablen“ seiner Standortverteilung wie Elektrotechnik und Fahrzeugbau. Die Bevölkerungsdichte ist bereits 1895 positiv, und insbesondere haben die Regionsdummies für die großen Verdichtungsräume München, Augsburg und bis 1907 auch für Nürnberg einen sehr starken positiven Einfluß.

Die analysierten drei „alten“ Sektoren zeigen untereinander abweichende Einflußfaktoren, was auf die großen Unterschiede in ihrer Standortlagerung zurückzuführen ist. Der regionale Anteil des Textilgewerbes hängt zu keinem Zeitpunkt von der regionalen Bevölkerungsdichte ab. Bis 1907 hat der Industriebesatz einen hohen positiven Koeffizienten — die Textilindustrie war eine typische Aktivität altindustrieller Gebiete, sie bestimmte durch ihre Konzentration zum großen Teil selbst den regionalen Industrialisierungsgrad. 1925 ist diese Wirkung am besten durch die großbetriebliche Struktur der Regionen erfaßt. Der „alte“ Sektor Bekleidungsindustrie erweist sich aufgrund der Regressionskoeffizienten noch immer als mit dem Verstärkerungsgrad verbundener Sektor, wobei jedoch der extrem hohe Einfluß der Region München auf die Standortlagerung zurückgegangen ist, allerdings die kleineren Verdichtungsräume außer München, Nürnberg und Augsburg bedeutsam geworden sind.

Im Sektor Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung zeigen die Regressionsergebnisse kein klares Bild einer Entwicklung der Standortlagerung. Bis 1925 spielen die Verdichtungsräume München und Nürnberg eine große Rolle, der Einfluß der Variablen Bevölkerungsdichte und Industriebesatz ist groß, allerdings wird der Zusammenhang durch das negative Vorzeichen für die Variable „durchschnittliche Betriebsgröße“ korrigiert. 1970 läßt sich für den Sektor nur noch wenig „erklären“, das Bestimmtheitsmaß hat den bei weitem niedrigsten Wert aller Regressionen mit der abhängigen Variablen „regionaler Sektoranteil“.

Die *Veränderung* der räumlichen Arbeitsteilung zwischen den Untersuchungszeitpunkten — gemessen durch den Standortfaktor und damit durch die Veränderung der regionalen Sektoranteile — hängt in viel differenzierterer Weise mit den regionalen Bevölkerungsdichten zusammen (Tabelle 12) als die räumliche Arbeitsteilung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Nur im Zeitraum 1895-1907 beeinflußt die Bevölkerungsdichte die relative regionale Beschäftigungszunahme (Standortfaktor) im Textil- und Bekleidungsindustrie deutlich positiv, 1907-1925 ist der Einfluß der Bevölkerungsdichte bereits überwiegend — mit Ausnahme des Sektors Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbei-

Tabelle 12
Wandel der räumlichen Arbeitsteilung; abhängige Variable: Standortfaktor (StF)

StF	unabhängige Variablen				R ²
	SQ	BD	BI	BG	
1895-1907:					
Maschinenbau	-0.13	-	-	-	0.49
Textilgewerbe	-	0.34	-0.37	0.50	0.32
Bekleidung	-	0.11	0.21	-	0.68
Elektrotechnik	-0.20	-	-	-	0.11*
Fahrzeugbau	-0.64	-	-	-	0.56*
Sägewerke, Holz	-	-	-	-	0.15+
1907-1925:					
Maschinenbau	0.34	-0.31	-	-	0.24
Textilgewerbe	-0.15	-	-	-	0.63
Bekleidung	-	-	-	-	0.26+
Elektrotechnik	-0.56	-0.19	-	-	0.42
Fahrzeugbau	-0.24	-0.25	-	-	0.23
Sägewerke, Holz	-0.39	0.28	-0.30	-	0.27
1925-1970:					
Maschinenbau	-0.47	-0.19	-	-	0.75
Textilgewerbe	-0.35	-	-	-0.17	0.68
Bekleidung	0.10	-0.29	-	-	0.78
Elektrotechnik	-0.25	-0.24	-	-	0.26
Fahrzeugbau	-0.40	-0.30	-	-	0.56
Sägewerke, Holz	-0.14	-0.35	-	-	0.62
Legende:					
Die (absoluten) t-Werte aller angegebenen (standardisierten) Regressionskoeffizienten liegen über 2.					
R ² : korrigiertes Bestimmtheitsmaß					
* Konzentration auf einzelne Regionen zeigt sich in den (hochgesicherten) Regionsdummies.					
+ Es sind nur Regionsdummies gesichert.					

tung — negativ, dann 1925-1970 in fast allen Sektoren sehr stark, im Maschinenbau etwas weniger stark negativ.

Die Veränderung der Sektoranteile der Regionen ist außerdem meist negativ mit der Spezialisierung der Region in dem betreffenden Sektor verbunden. Die auch in diese Regression einbezogenen Regionsdummies bestätigen dabei den negativen Einfluß einer bestehenden regionalen Spezialisierung: Die Koeffizienten der Dummies von Regionen mit hohem Sektoranteil im Ausgangszeitpunkt sind meist negativ. Eine Ausnahme stellt vor allem in der Periode 1925-1970 München dar, hier ist für die Sektoren Elektrotechnik und Fahrzeugbau der Koeffizient der Regionsdummy positiv.

1895-1907 gibt es den „negativen“ Einfluß der Sektorspezialisierung, gemessen durch den Standortquotienten, zunächst allein für die „neuen“ Sektoren Maschinenbau, Elektrotechnik und Fahrzeugbau, in denen die räumliche

Dispersion zwangsläufig mit einer Verringerung der Sektorkonzentration an den Ausgangsstandorten verbunden sein mußte. 1907-1925 gibt es nur noch in den Sektoren Bekleidungs- und Textilgewerbe, in dem es zu einer starken Veränderung der Standortlagerung kam, und Maschinenbau keine negativen Vorzeichen für den Standortquotienten; im Maschinenbau beobachtet man sogar einen stark positiven Einfluß der sektoralen Spezialisierung. In diesem Sektor setzten sich, wie bereits erwähnt, neue sehr dynamisch wachsende Standorte durch. In der Periode 1925-1970 ergab sich allein für das Bekleidungs- und Textilgewerbe ein positiver Einfluß der sektoralen Spezialisierung, hier wuchsen offensichtlich die Sektorschwerpunkte von 1925 besonders kräftig. Jedoch ist der Koeffizient der Regionsdummy für den Standort München sehr groß und negativ: Es wuchsen also die spezialisierten Standorte außerhalb der großen Verdichtungsräume. Der negative Wert des Regressionskoeffizienten der Bevölkerungsdichte (-0.29) läßt erkennen, daß es sich um Standorte dieses Sektors außerhalb verdichteter Regionen handeln muß.

Der Standortquotient erfaßt die *relative* Bedeutung eines Sektors für die betrachtete Region zu einem bestimmten Zeitpunkt. Der Vergleich der Standortquotienten zu verschiedenen Zeitpunkten ermöglicht es also, eine Aussage über die Veränderung der sektoralen Spezialisierung einer Region zu treffen. Je mehr die Werte der Standortquotienten zu den verschiedenen Betrachtungszeitpunkten übereinstimmen, um so weniger hat sich die relative Bedeutung des Sektors für die regionale Wirtschaft geändert. Über Beschäftigungsniveaus wird dabei nichts gesagt: Wenn sich Sektorbeschäftigung und Gesamtbeschäftigung in der Region proportional zueinander und proportional zum Sektoranteil im Gesamt- raum verändern, so bleibt der Standortquotient gleich, auch wenn die absoluten Beschäftigtenzahlen steigen.

Tabelle 13

Korrelationskoeffizienten der Standortquotienten gleicher Sektoren zu verschiedenen Zeitpunkten (sofern $> 0,7$)

Sektor/Jahr	1895/1907	1907/1925	1925/1970
Maschinenbau	–	0.75*	0.93**
Textilgewerbe	0.97	0.85	0.82
Bekleidung	0.77	–	–
Elektrotechnik	–	–	–
Fahrzeugbau	–	–	–
Sägewerke, Holz	0.82	–	–

Legende:
 * Korrelation (0.7) auch mit Elektrotechnik 1925.
 ** Korrelation (0.94) auch mit Fahrzeugbau zum gleichen Zeitpunkt 1925 und (0.71) mit Fahrzeugbau 1970.

In Tabelle 13 zeigen die Korrelationskoeffizienten der Standortquotienten der Periodenanfangs- und Periodenendpunkte von 1895-1907 sowie 1907-1925 und 1925-1970, inwieweit sich regionale Spezialisierungen der verschiedenen Sektoren verändert haben: Je höher der Korrelationskoeffizient, desto weniger haben sich die regionalen Schwerpunkte der Sektoren verändert. (Dabei sind jeweils nur Koeffizienten > 0.7 aufgeführt.) Es ist der Tabelle 13 zu entnehmen, daß nur im Zeitraum 1895-1907 Spezialisierungen in allen alten Sektoren (Textil-, Bekleidungsgewerbe und Säge-, Holzbearbeitungswerke und Holzverarbeitung) bestehen blieben. Das Textilgewerbe hielt die Standortschwerpunkte auch in den Zeiträumen bis 1970. Im Maschinenbau ist eine hohe Konstanz der regionalen Spezialisierungen ab 1907 zu beobachten. Es scheint plausibel, daß sich bei den neuen Sektoren Elektrotechnik und Fahrzeugbau wegen der starken Dispersionsbewegung keine höheren Korrelationskoeffizienten zwischen den Standortquotienten zu den verschiedenen Zeitpunkten ergaben. Allerdings findet man zum Zeitpunkt 1925 und zwischen 1925/1970 hohe Korrelationen der Standortquotienten der Sektoren Maschinenbau und Fahrzeugbau, was auf eine Verbindung der neuen Standorte des Fahrzeugbaus mit den Standortschwerpunkten des Maschinenbaus hinweist.

In einer Regressionsanalyse wurde ebenfalls die Veränderung der Standortquotienten, analog zur Vorgehensweise mit dem Standortfaktor, auf die globalen — oben genannten — Einflußfaktoren hin überprüft (siehe Tabelle 14). Grundsätzlich werden die Ergebnisse der Regression mit den Standortfaktoren bestätigt, im allgemeinen ist das Bestimmtheitsmaß geringer. Die auch hier einbezogenen Regionsdummies haben einen vergleichsweise kleinen Einfluß. Der Standortquotient des Ausgangszeitpunkts hat fast immer Koeffizienten mit negativem Vorzeichen, mit den gleichen Ausnahmen des Maschinenbaus im Zeitraum 1907-1925 und des Bekleidungsgewerbes im Zeitraum 1925-1970, die sich auch mit dem Standortfaktor als abhängiger Variablen ergaben.

Die Bevölkerungsdichte erweist sich für den Zeitraum 1925-1970 nicht als durchgängig negativer Einflußfaktor für die Veränderung des Standortquotienten, ebenso wie wir es bei dem (in absoluten Beschäftigtenzahlen gemessenen) Standortfaktor festgestellt haben.

Zusammenfassend können wir festhalten, daß die Regressionsanalysen die räumliche Dispersion der neuen Sektoren des produzierenden Gewerbes im Raum, ausgehend von den Kernen der Verdichtungsgebiete, als ein Phänomen der Industrialisierung bestätigen. Die langfristige Bedeutung bestehender regionaler Sektorschwerpunkte erweist sich als groß, sofern sich im Sektor keine wichtigen Umstrukturierungen im Hinblick auf die angebotenen Güter und/oder die Unternehmensorganisation ergeben. Da wegen der stark verzögerten Arbeitsstättenzählung die letzten Daten aus der Zählung von 1970 stammen, konnten wir die Analyse nicht auf einen Zeitraum ausdehnen, in dem die Beschäftigten des produzierenden Gewerbes in einer größeren Anzahl wichtiger Sektoren zurückgehen. Für diesen Zeitraum schrumpfender sektoraler Beschäf-

Tabelle 14
Wandel der räumlichen Arbeitsteilung; abhängige Variable: Veränderung des Standortquotienten (Δ SQ)

Δ SQ	unabhängige Variablen				R ²
	SQ	BD	BI	BG	
1895-1907:					
Maschinenbau	-0.32	-	-	-	0.08
Textilgewerbe	-	-	0.36	-	0.16
Bekleidung	-	-	0.40	-	0.05
Elektrotechnik	-0.70	-	-	-	0.55
Fahrzeugbau	-0.78	-	-	-	0.59
Sägewerke, Holz	-	-0.21	-	-	0.006
1907-1925:					
Maschinenbau	0.45	-	-	0.29	0.23
Textilgewerbe	-	0.24	-	0.38	0.31
Bekleidung	-0.36	0.29	-	0.28	0.54
Elektrotechnik	-0.76	0.18	-	-	0.63
Fahrzeugbau	-0.36	-	-	0.29	0.13
Sägewerke, Holz	-0.52	0.32	-	-	0.41
1925-1970:					
Maschinenbau	-0.71	-	-	-	0.56
Textilgewerbe	-0.38	-	-	-	0.09
Bekleidung	-	-0.20	0.26	-	0.14
Elektrotechnik	-	-	-	-0.25	0.02
Fahrzeugbau	-0.72	-	-	-	0.62
Sägewerke, Holz	-0.54	-0.18	0.49	-0.54	0.35
Legende:					
Die (absoluten) t-Werte aller angegebenen (standardisierten) Regressionskoeffizienten liegen über 2.					
R ² : korrigiertes Bestimmtheitsmaß					

tigungszahlen ist auf Grund theoretischer Überlegungen eine Rekonzentration der betreffenden Sektoren zu vermuten. Analysen der Statistik des produzierenden Gewerbes, die für den Zeitraum ab 1977 möglich sind, scheinen solche Hypothesen zu unterstützen. Jedoch wird auf eine Darstellung im einzelnen verzichtet, da die genannte Statistik mit den Arbeitsstättenzählungen nicht — ohne große Einschränkungen — vergleichbar wäre³⁵.

³⁵ Vgl. hierzu von Böventer, u. a., Analyse struktureller Defizite, a. a. O.

IV. Schlußbemerkungen

Es wurde versucht, für eine wachsende Volkswirtschaft und bei sektoralem Strukturwandel Regelmäßigkeiten in der langfristigen Entwicklung von Regionen theoretisch abzuleiten und in der empirischen Analyse Hinweise zu finden, die die theoretischen Hypothesen stützen. Als Ergebnis zeigt sich: Der Industrialisierungsprozeß eines Gesamttraumes läßt sich als Dispersion von Betrieben über die verschiedenen Regionen und als regional unterschiedliches Beschäftigtenwachstum darstellen; je nach Regionstyp und Typ des untersuchten Sektors ergaben sich systematische Veränderungen der Zahl der Betriebe und der Zahl der Beschäftigten in verschiedenen Zeitperioden. *Neue Sektoren* — Sektoren mit Gütern in der ersten Phase des Lebenszyklus — sind zunächst in den Kernstädten der Verdichtungsräume konzentriert. Die Betriebe breiten sich von dort schnell auf andere Regionen aus, wobei die Betriebsgröße noch klein bleibt. Die Veränderung der regionalen Beschäftigtenzahlen *alter Sektoren* erfolgt zum Teil durch Verlagerungen von Betrieben, überwiegend jedoch durch unterschiedliches Beschäftigtenwachstum in bestehenden Betrieben und durch das Ausscheiden von Betrieben.

Die durchschnittliche Betriebsgröße nimmt in den späteren Phasen des Sektorzyklus meist stark zu, es gibt jedoch große Unterschiede zwischen verschiedenen Sektoren und Regionen, die aus der unterschiedlichen Produktionstechnik und der damit unterschiedlichen Möglichkeit, interne Ersparnisse zu realisieren, erklärlich sind. Auch unabhängig von im weiteren Sinne institutionellen Faktoren in der Region scheint eine „Obergrenze“ der Industrialisierung einer Region zu existieren, durch die eine Zunahme der Zahl der Betriebe in alten und neuen Sektoren in der Region beschränkt wird und Betriebe in das Umland und/oder in zunächst noch weniger stark industrialisierte Gebiete verdrängt werden. Lediglich durch das Wachstum einzelner Großbetriebe können extrem hohe Industriebesatzziffern in einzelnen kleineren Regionen zustandekommen.

Der Wandel der räumlichen Arbeitsteilung, also die Veränderung in der räumlichen Zuordnung der verschiedenen Produktionen von Gütern, ist das Ergebnis der verschiedenen sich überlagernden Sektorzyklen in den Regionen einer wachsenden Volkswirtschaft. Dieser Wandel ist von den komparativen Kostenvorteilen der verschiedenen Regionen abhängig, die um so günstiger sind, je besser die spezifischen Erfordernisse einer Güterproduktion (eines Sektors) mit den Qualitäten der potentiellen Standortregion übereinstimmen.

Für die weitere Forschung bleibt eine Vielzahl von Fragen, in deren Zentrum das Problem der mikroökonomischen Fundierung des Wandels der räumlichen Arbeitsteilung durch eine erweiterte Theorie des unternehmerischen Standortverhaltens steht. Dabei werden sowohl eine Theorie der Innovation, standort eine Einbeziehung räumlicher Aspekte ermöglicht, als auch die Industrieökonomik einen wichtigen Beitrag leisten können.

Für die Regionalpolitik ergeben sich neue Möglichkeiten der Beeinflussung regionaler Entwicklungen, jedoch sollte sie auch die Grenzen der „Machbarkeit“ sehen: Durch Basisinnovationen getragene „lange Wellen der Konjunktur“ haben räumliche Auswirkungen, die wegen ihres langfristigen Charakters und ihrer Abhängigkeit von der bestehenden historisch gewachsenen Raumstruktur im Kern nicht zu beeinflussen sind. Allerdings läßt die vorliegende Untersuchung den Schluß zu, daß eine große Flexibilität der Verdichtungsräume für den Strukturwandel besonders wichtig ist und die Unterstützung der Umstrukturierungsprozesse dort für die ländlichen und peripheren Gebiete eine wichtige „Entwicklungshilfe“ darstellt.

Literatur

- Alchian, A. A.*: Uncertainty, Evolution and Economic Theory, in: *Journal of Political Economy*, Vol. 58 (1950), S. 211-221.
- Auf der Heide, U.*: Strukturwandel im Wirtschaftsraum als Folge industriegewirtschaftlicher Wachstums-, Stagnations- und Schrumpfungsprozesse untersucht in ausgewählten Agglomerationen Mittel- und Westeuropas, Frankfurt/M.—Bern usw. 1988.
- Ballance, R. H., Sinclair, S. W.*: Collapse and Survival: Industry Strategies in a Changing World, London 1983.
- Begg, J. G. and Cameron, J. C.*: High Technology Location and the Urban Areas of Great Britain. In: *Urban Studies*, Vol. 25 (1988), S. 361-379.
- Bianchi, G., Casini-Benvenuti, S., Maltini, G.*: Long Waves and Regional Take-offs in Italy and Great Britain: Preliminary Investigations into Multiregional Disparities of Development. In: Vasko, T. (ed.), *The Long-Wave Debate*, Berlin—Heidelberg u. a. 1987, S. 187-197.
- Böventer, E., Hampe, J., Koll, R.*: Analyse struktureller Defizite in ausgewählten Industriegebieten Bayerns, Bay. StMWV, München 1987.
- Bruckmann, G.*: Einige Bemerkungen zur statistischen Messung der Konzentration. In: *Metrika*, Vol. 14 (1969), S. 183-213.
- Dosi, G.*: Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. In: *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI (1968), S. 1120-1171.
- Ellinger, R.*: Industrial Location Behavior and Spatial Evolution. In: *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 25 (1977), S. 295-312.
- Gort, M., Klepper, S.*: Time Paths in the Diffusion of Product Innovation. In: *The Economic Journal*, Vol. 92 (1982), S. 630-653.
- Groenewegen, P.*: Division of Labour. In: *The New Palgrave, A Dictionary of Economics*, London 1987.
- Hampe, J.*: Langfristiger Strukturwandel und regionale Arbeitsmärkte. In: *Analyse regionaler Arbeitsmarktprobleme*, Hannover 1988 (Akademie für Raumforschung und Landesplanung, F. u. S. 168), S. 181-237.
- Heuss, E.*: *Allgemeine Markttheorie*, Tübingen—Zürich 1965.

- Hoogteijling, E., Gunning, J. W., Nijkamp, P.*: Spatial Dimensions of Innovation and Employment: Some Dutch Results. In: Nijkamp, P. (ed.), *Technological Change, Employment and Spatial Dynamics* (= Lecture Notes 270), Berlin—Heidelberg u. a. 1986, S. 221-243.
- Hoover, E. M.*: *The Location of Economic Activities*, New York u. a. 1948, Paperback 1963.
- Jacquemin, A.*: *Industrieökonomik*, Frankfurt/M.—New York 1986.
- Kleinknecht, A.*: Überlegungen zur Renaissance der „langen Wellen“ der Konjunktur (Kondratieff-Zyklen). In: W. H. Schröder, R. Spree (Hrsg.), *Historische Konjunkturforschung*, Stuttgart 1981, S. 317-338.
- Korallus, L.*: *Die Lebenszyklustheorie der Unternehmung*, Frankfurt/M.—Bern u. a. 1988.
- Malecki, E. J.*: Science and technology in the American metropolitan systems. In: S. D. Brunn und Y. O. Wheeler (eds.), *The American metropolitan system: present and future*, New York 1980, sowie *derselbe*, *Technology and Regional Development: A Survey*. In: *International Regional Science Review*, Vol. 3 (1983), S. 89-125.
- Markusen, A.*: *Profit Cycles, Oligopoly, and Regional Development*, Cambridge 1985.
- Mensch, G.*: *Das Technologische Patt*, Frankfurt/M. 1975.
- Müller, J.*: *Sektorale Struktur und Entwicklung der industriellen Beschäftigung in den Regionen der Bundesrepublik Deutschland*, Berlin 1983.
- Norton, R. D.*: *Industrial Policy and American Renewal*. In: *Journal of Economic Literature*, Vol. XXIV (1986), S. 1-40.
- Pred, A.*: *City-Systems in Advanced Economies, Post Growth, Present Process, and Future Development Options*, London 1977.
- Richardson, H. W.*: *Regional Growth Theory*, London 1973.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.), *Systematik der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*, Ausgabe 1979, Stuttgart—Mainz 1980.
- Stöhr, W. B.*: *Industrial structural change and regional development strategies — Towards a conceptual framework*, Conference Room Paper, No. 2, Vienna 1984.
- Thomas, M. D.*: *Growth Pole Theory, Technological Change, and Regional Economic Growth*. In: *Papers of the Regional Science Association*, Vol. 35 (1975), S. 3-25.
- Tiebout, C.*: *Location Theory, Empirical Evidence, and Economic Evaluation*. In: *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, Vol. 3 (1957), S. 74-86.

Die räumliche Verbreitung von computergestützten Techniken in der Bundesrepublik Deutschland*

Von *Hans-Jürgen Ewers* und *Michael Fritsch*, Berlin

1. Problemstellung

Spätestens durch die Arbeiten von Hägerstrand (1967, 1970) wurde das Interesse der Regionalforschung auf die räumliche Verbreitung von Innovationen gelenkt. Ein wesentlicher Grund für dieses Interesse ist wohl in der Vermutung zu sehen, daß die Geschwindigkeit der Anpassung an den technisch-marktlichen Wandel möglicherweise eine wichtige Determinante des Wohlstandsniveaus eines Teilraumes darstellt und Unterschiede in der Verbreitung bzw. der Übernahme (der Adoption) neuer Techniken zwischen verschiedenen Regionen entsprechende Wohlstandsdifferenzen nach sich ziehen.

Im folgenden wollen wir der Frage nachgehen, inwiefern sich regionale Unterschiede bei der Verbreitung neuer Verfahrenstechniken feststellen lassen und welche Schlußfolgerungen aus den vorliegenden empirischen Studien (unter Einschluß der eigenen) gezogen werden können. Wir konzentrieren uns dabei auf computergestützte Techniken, deren Diffusion derzeit noch in vollem Gange ist. Zunächst skizzieren wir in Abschnitt 2 die geläufigen Hypothesen zum räumlichen Diffusionsverlauf und beschäftigen uns dann in Abschnitt 3 mit den — häufig vernachlässigten — Problemen, welche mit der empirischen Überprüfung dieser Hypothesen im allgemeinen verbunden sind. Abschnitt 4 faßt kurz den Stand der empirischen Forschung zusammen, und unter Punkt 5 referieren wir dann die wichtigsten Ergebnisse einer eigenen Untersuchung zur räumlichen Diffusion von computergestützten Techniken in der Bundesrepublik Deutschland. Zusammenfassende Schlußfolgerungen werden dann unter Punkt 6 gezogen.

* Überarbeitete Fassung eines Referates auf der Sitzung des Ausschusses „Regionaltheorie und -politik“ des Vereins für Socialpolitik am 23./24. April 1987 in Berlin. Wir danken den Teilnehmern an dieser Sitzung für ihre hilfreichen Hinweise. Die Arbeiten an diesem Papier wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Projekts „Determinanten der Arbeitsplatzentwicklung in Industriebetrieben“ (DFG — Ew 16/2-2) gefördert.

2. Die These vom „hierarchischen“ Diffusionsverlauf

In der Literatur wird allgemein davon ausgegangen, daß die Diffusion der Anwendung neuer Technologien der Zentren- bzw. der Raumhierarchie folgt, wobei die Kerne der großen Verdichtungsräume die „Leader“ und die ländlich/peripheren Gebiete die „Laggards“ bei der Übernahme neuer Technologien darstellen. Die Vorstellung von einem räumlich „hierarchischen“ Diffusionsverlauf führt dann zu der These, daß zentrale Gebiete hinsichtlich der Übernahme neuer Technologien Standortvorteile aufweisen, wohingegen der ländlich/periphere Raum durch entsprechende Standortnachteile gekennzeichnet ist.

Zur Erklärung des „hierarchischen“ Diffusionsverlaufs bzw. der entsprechenden Standortvor- und nachteile wird in der Regel die Bedeutung der Verfügbarkeit von Information und Qualifikation im Zusammenhang mit der Adoption neuer Technologien betont (vgl. im einzelnen Ewers / Wettmann / Kleine / Krist 1980 und die dort genannten Quellen). Die Verfügbarkeit adoptionsrelevanter Informationen, so wird angenommen, sinkt mit abnehmender Hierarchiestufe des Standorts. Dies betrifft weniger Informationen über die Existenz einer Technik und ihre generellen Eigenschaften, welche angesichts eines gut ausgebauten Messewesens und einer reichhaltigen Fachpresse heute ubiquitär sein dürften. Es betrifft wohl vor allem Informationen über die Beherrschung der mit der Implementation einer neuen Technik verbundenen Reorganisationsprobleme, welche im allgemeinen nur durch persönlichen Kontakt vermittelt werden können.

Auch die für die Übernahme einer neuen Technik erforderlichen Arbeitnehmer-Qualifikationen dürften im allgemeinen räumlich nicht gleichverteilt sein. Zum einen sind regionale Arbeitsmärkte unterschiedlich ergiebig im Hinblick auf die Chance, eine durch eine neue Technik erforderliche, bislang nicht im Betrieb vorhandene Qualifikation „zukaufen“ zu können. Zum anderen könnte die Existenz einer funktionalen Arbeitsteilung (vgl. Bade 1984) Betriebe an höherrangigen Standorten bei der Verbreitung neuer Techniken insofern begünstigen, als diese Betriebe im allgemeinen auch höhere Anteile hochqualifizierter, vor allem akademisch ausgebildeter Mitarbeiter aufweisen, welche im Zusammenhang mit neuen Techniken oft als besonders wichtig angesehen werden.

In beiden Fällen — standörtliche Informations- und Qualifikationsvorteile — ist nicht ganz klar, ob es sich nun um Urbanisations- oder um Lokalisationsvorteile handelt. Standörtliche Informations- und Qualifikationsvorteile im Hinblick auf die Übernahme neuer Techniken können sich durchaus auch als Folge der regionalen Konzentration bestimmter Branchen ergeben (wie z. B. im Fall des Maschinenbaus für Baden-Württemberg; vgl. Ewers/Kleine 1983, Ewers 1984). In diesem Fall muß die interregionale Diffusion der Techniken selbst dann nicht einem hierarchischen Muster folgen, wenn die hier beschriebenen Wirkungszusammenhänge grundsätzlich zutreffen.

Sofern den genannten Faktoren tatsächlich ein wesentlicher Einfluß auf das Adoptionsverhalten zukommt, dürfte die Bedeutung solcher Raumeinflüsse auf den Diffusionsverlauf sowohl von den Charakteristika der betreffenden Technik als auch von Größeneffekten abhängen. So kann vermutet werden, daß der Einfluß des standörtlichen Umfelds auf die Geschwindigkeit der Übernahme technischer Neuerungen durch einen Betrieb am stärksten bei relativ komplexen Technologien ausgeprägt ist, deren Adoption mit besonders hoher Unsicherheit behaftet ist, weil sie einen starken innerbetrieblichen Wandel im Hinblick auf die Organisation von Arbeitsabläufen sowie die Qualifikation des Personals erfordern. Denn bei komplexen Technologien dürften Betriebe für eine erfolgreiche Übernahme besonders häufig auf externe Ressourcen (risikomindernde Informationen und/oder neue Qualifikationen) angewiesen sein. Größeneffekte können insofern eine Rolle spielen, als kleine Wirtschaftseinheiten im Zusammenhang mit neuen Techniken besonders häufig auf die Zuführung externer Ressourcen angewiesen sein dürften. Standörtliche Einflüsse auf den Verlauf der Diffusion müßten sich demnach am stärksten bei der Gruppe der kleinen Ein-Betrieb-Unternehmen zeigen, die standörtliche Defizite am schlechtesten durch die Mobilisierung unternehmensinterner Ressourcen kompensieren können.

3. Ansatzpunkte und Probleme empirischer Überprüfungen

Will man die hier angeführte Hypothese der „hierarchischen Diffusion“ einer empirischen Prüfung unterziehen, so ist zunächst einmal zu klären, wie die Diffusion sinnvollerweise definiert bzw. mit welcher Variablen sie gemessen werden sollte. Man kann nämlich — was häufig übersehen wird — durchaus unterschiedliche Sachverhalte unter dem Begriff „räumliche Diffusion“ subsumieren, mit ganz erheblichen Konsequenzen für die Interpretation bzw. Erklärung der entsprechenden empirischen Befunde.

So untersuchten etwa eine Reihe von relativ frühen empirischen Analysen zum räumlichen Diffusionsverlauf (insbesondere auch die Arbeiten von Hägerstrand) vor allem die räumliche Verteilung des *ersten Auftretens* einer Innovation bzw. basierten ihre Aussagen auf der *absoluten Anzahl der Anwendungen* neuer Techniken an verschiedenen Standorten. Dabei kann allerdings die Beobachtung, daß die erste Anwendung einer Verfahrensinnovation häufig in den großen Zentren stattfindet bzw. daß die absolute Anzahl der Anwender hier besonders groß ist, kaum als Beleg für das Vorhandensein von Standorteinflüssen gewertet werden. Denn selbst wenn die Wahrscheinlichkeit, der erste Adopter zu sein, für alle Betriebe gleich ist und nicht von ihrem jeweiligen standörtlichen Umfeld und ihren internen Charakteristika abhängt, ist der Erwartungswert des Stattfindens der ersten Übernahme für die Verdichtungsgebiete am höchsten, einfach deshalb, weil dort die größte Zahl von Betrieben ansässig ist. Insofern kann von relativ häufiger Erst-Adoption oder einer hohen Anzahl von Nutzern in den Zentren wirtschaftlicher Aktivität noch nicht auf das Vorhandensein eines adoptionsfördernden Standorteinflusses in den Zentren geschlossen werden.

Soweit die Hypothese vom „hierarchischen“ Diffusionsverlauf lediglich auf die Wahrscheinlichkeit für die erste Adoption oder die absolute Anzahl der Nutzer in einem bestimmten Raumtyp bezogen wird, thematisiert sie eine Trivialität und verdient kaum weitere Beachtung.

Um den Effekt einer ungleichen Verteilung der Betriebe auf die verschiedenen Raumkategorien zu eliminieren, kann man nun *Adoptionsraten* bilden, indem man die Anzahl der tatsächlichen Anwender in einer Region durch die Anzahl der dort insgesamt vorhandenen Betriebe bzw. potentiellen Adoptoren dividiert. Nach diesem Ansatz könnte man von einem „hierarchischen“ Diffusionsverlauf dann sprechen, wenn diese Adoptionsraten — zumindest über weite Strecken des Prozesses der Ausbreitung neuer Techniken — in den Zentren systematisch höher ausfallen als in der Peripherie.

Analysiert man Adoptionsraten für verschiedene Teilräume, so stellt sich zunächst einmal das Problem der adäquaten Bezugsgröße, welcher man die Zahl der Nutzer einer neuen Technologie bei der Berechnung der Adoptionsrate (tatsächliche Nutzer / potentielle Nutzer) gegenüberstellt. Ist eine Technologie nicht für sämtliche Beobachtungseinheiten sinnvoll anwendbar und variiert der Anteil der potentiellen Adoptoren (derjenigen Untersuchungseinheiten, für welche der Einsatz der betreffenden Technik grundsätzlich sinnvoll — in der Regel unmittelbar produktivitätssteigernd — ist) an sämtlichen Beobachtungseinheiten in den Regionen, so sind auf sämtliche Einheiten bezogene Adoptionsraten nur sehr beschränkt aussagefähig. Grenzt man den Kreis der potentiellen Adoptoren zu weit ab, so wird die Adoptionsrate einer Region unterschätzt; grenzt man sie zu eng ab, dann wird die Adoptionsrate überschätzt. Bei Langzeitanalysen der Entwicklung von Adoptionsraten ergibt sich eine weitere Komplikation daraus, daß sich die Eigenschaften einer Technik im Zeitablauf ändern. Dies hat zur Folge, daß sich auch die Profitabilität der Übernahme ändert und damit der Kreis der potentiellen Adoptoren in zeitlicher Hinsicht keineswegs invariant ist.

Es fragt sich bei diesem Untersuchungsansatz insbesondere, inwieweit eine räumliche Variation der Adoptionsraten bereits auf einen „Raumeinfluß“ und somit auf eine „Benachteiligung“ bestimmter Regionstypen schließen läßt. Daß eine neue Technologie — bei grundsätzlicher Eignung — nicht von sämtlichen Betrieben gleichzeitig eingeführt wird, läßt sich schließlich auf eine ganze Reihe von unterschiedlichen Ursachen zurückführen, welche nicht unbedingt raumbedingt sein müssen. Derartige (potentiell) adoptionsrelevante Faktoren können etwa das Informationsnachfrageverhalten, die Produktionsweise, Charakteristika des Produktprogramms, die Einbindung in mehrbetriebliche Einheiten (z. B. Mehr-Betrieb-Unternehmen) und/oder die Qualifikation des vorhandenen Personals betreffen (vgl. im einzelnen Ewers/Fritsch 1987a). Dabei dürften viele dieser adoptionsrelevanten Faktoren mit der Profitabilität der Adoption im Zusammenhang stehen und — bei korrekter Abgrenzung des Kreises der potentiellen Adoptoren — die Unterschiede in der Profitabilität der Nutzung

jenseits des „break-even“-Punktes widerspiegeln, von dem an die Adoption mit einem positiven Netto-Nutzen verbunden ist (und der somit die Grenze zwischen potentiellen Adoptoren und denjenigen Beobachtungseinheiten festlegt, für welche die Übernahme objektiv nicht lohnt).

Räumliche Unterschiede in den Adoptionsraten neuer Technologien können nun darauf beruhen, daß die Betriebe in den verschiedenen Regionen diese adoptionsrelevanten Faktoren in unterschiedlichem Ausmaß aufweisen. Wenn beispielsweise die Adoptionswahrscheinlichkeit positiv mit der Betriebsgröße korreliert ist und sich die Betriebsgrößenstruktur in den Regionen entsprechend voneinander unterscheidet, dann sind räumlich unterschiedliche Adoptionsraten die logische Konsequenz von Unterschieden der regionalen Betriebsgrößenstruktur. Es fragt sich dann, inwiefern man in diesem Falle von einem „Standorteinfluß“ auf die Adoptionswahrscheinlichkeit sprechen kann oder ob hier nicht lediglich ein „Größeneffekt“ vorliegt. Das Problem stellt sich in analoger Form auch hinsichtlich sämtlicher anderer betrieblicher Charakteristika, welche mit dem Adoptionsverhalten im Zusammenhang stehen. Will man den Einfluß dieser Faktoren auf die Adoptionsraten neutralisieren, so muß man möglichst ähnliche Betriebe in unterschiedlichen Regionen betrachten bzw. den Diffusionsprozeß mittels multivariater Verfahren untersuchen. Nur so kann man definitiv auf einen „Raumeinfluß“ auf das Adoptionsverhalten und damit auf eine eventuelle standortbedingte „Benachteiligung“ potentieller Adoptoren in bestimmten Regionstypen schließen.

Man kann also die interregionale Varianz bei der Verbreitung technischer Neuerungen Zug um Zug in Unterschiede zerlegen, welche auf die teilträumliche Sektorstruktur, die Größenstruktur, die funktionale Struktur, die Exportstruktur usw. zurückführbar sind. Der Standorteinfluß ergäbe sich dann als „Restfaktor“, der nicht mit anderen Faktoren erklärt werden kann, wobei das Ergebnis im Hinblick auf diesen „Restfaktor“ nicht unabhängig von der Qualität der verfügbaren Daten ist. Möglicherweise läßt sich auf diese Weise die interregionale Varianz des Diffusionsprozesses mehr oder weniger vollständig durch die regionale Ungleichverteilung „nicht-räumlicher“ Merkmale „erklären“. Es fragt sich allerdings, ob man bei einer derart engen Interpretation des Standorteinflusses nicht den Gesamtzusammenhang aus den Augen verliert. Denn selbst wenn man am Ende des Tages bei einem solchen Vorgehen einen Standorteinfluß negierte, weil sich die beobachtete interregionale Varianz der Adoptionsraten auf die räumliche Ungleichverteilung „nicht-räumlicher“ Merkmale zurückführen läßt, bleibt doch die Frage, wodurch denn diese räumliche Ungleichverteilung adoptionsrelevanter Merkmale erzeugt wird. Wenn kein Standorteinfluß in engerem Sinne feststellbar ist, andererseits aber die frühe Übernahme neuer Techniken wohlstandsrelevant ist, sind Antworten auf diese Frage von besonderer Bedeutung für die Regionalpolitik.

Wir wollen uns hier nachfolgend auf die beiden Fragen konzentrieren,

- ob es interregionale Unterschiede in den Adoptionsraten für computergestützte Techniken gibt und
- inwieweit diese Unterschiede auf „nicht-räumliche“ Unterschiede bei den beobachteten Wirtschaftseinheiten bzw. auf „Standorteinflüsse“ im Sinne eines „Restfaktors“ zurückgeführt werden können.

Unabhängig von einem solchen Vorgehen könnte man die These von der „hierarchischen“ Diffusion auch indirekt dadurch testen, indem man die Bedeutung solcher Faktoren wie die Verfügbarkeit von Informationen bzw. von Arbeitskräften mit entsprechenden Qualifikationen für die Technikübernahme prüft und gleichzeitig die regionale Verteilung dieser Faktoren analysiert. Ergäbe sich entsprechend diesem Ansatz eine relativ niedrige Bedeutung für die Verfügbarkeit von Informationen und/oder von entsprechenden Arbeitskräften für die Technikübernahme, dann wäre der mikroökonomischen Fundierung der Hypothese vom hierarchischen Diffusionsverlauf bereits weitgehend der Boden entzogen. Zeigt sich, daß adoptionsrelevante Faktoren räumlich nicht ungleich verteilt sind, so kann ein Standorteinfluß auf diesem Wege nicht angenommen werden.

Befragungen von Akteuren oder Fachleuten nach den für die Übernahme neuer Techniken relevanten Standortfaktoren sind in diesem Zusammenhang wohl als wenig verlässlich einzustufen. Sie können höchstens als Hinweise auf näher zu prüfende Zusammenhänge, aber kaum als empirischer Beleg angesehen werden.

4. Stand der empirischen Forschung

Bislang konnte ein Einfluß der Stellung eines Standortes in der Zentren- bzw. Raumhierarchie auf das Adoptionsverhalten entsprechend den oben erörterten Hypothesen weder überzeugend nachgewiesen noch widerlegt werden. Was die relative Bedeutung der regionalen Verfügbarkeit von adoptionsrelevanten Informationen sowie von hochqualifizierten Arbeitskräften betrifft, so ergab eine Befragung von Innovationsberatern, daß diese häufig ein diesbezügliches Defizit in ländlich/peripheren Regionen zu erkennen meinen; es liegen andererseits aber auch Hinweise darauf vor, daß Betriebe in ländlich/peripheren Gebieten solche Ressourcen von sich aus in geringerem Ausmaß nachfragen, als dies etwa in den Zentren großer Agglomerationen der Fall ist (vgl. hierzu Ewers/Wettmann/Kleine/Krist, 1980, S. 34-41; ähnlich das Ergebnis von Ellwein u. a. 1980 sowie von Meyer-Krahmer u. a. 1984). Eine in der Schweiz durchgeführte Betriebsbefragung zu räumlichen Innovationsdisparitäten ergab, daß von den „Gesprächspartnern ... die Bedeutung der räumlichen Lage als Determinante des Zugangs zu wirtschaftsrelevanten Informationen mit Ausnahme der Weiterbildungsmöglichkeiten schlichtweg negiert“ wird (vgl. Arend/Stuckey 1984, S. 39), was u. U. auf eine relativ geringe Informationsnachfrage bzw. eine gewisse Andersartigkeit

des Innovationsverhaltens in ländlich/peripheren Gebieten zurückgeführt werden könnte.

Die „Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung“ (BfLR) ermittelt seit einigen Jahren im Rahmen ihrer „laufenden Raumbeobachtung“ auf der Grundlage von Teilnehmerverzeichnissen der Deutschen Bundespost die räumliche Verteilung von Adoptoren neuer Telekommunikationstechniken (NTK) (vgl. hierzu etwa Schütte/Türke 1987). Als Indikator für die regionale Nutzungsintensität dient dabei der Quotient „Anschlüsse je 100 000 Beschäftigte“. Die Bezugsgröße „Beschäftigte“ ist hier der Bezugsgröße „Einwohner“ sicherlich insofern überlegen, als den privaten Haushalten im Frühstadium des Diffusionsprozesses der NTK wahrscheinlich nur eine zu vernachlässigende Bedeutung zukommt; besser wäre wohl, wenn man die Zahl der Anschlüsse auf die Anzahl der ansässigen Betriebe bzw. Arbeitsstätten beziehen würde, was allerdings aufgrund von Datenrestriktionen mit Schwierigkeiten verbunden ist. In sektoraler Hinsicht ist diese Aufbereitung nicht eingegrenzt.

Schütte/Türke (1987) stellen nun auf der Grundlage dieser Daten fest, daß die Werte ihres Adoptionsindikators in den Zentren im Durchschnitt um einiges über denen der Peripherie liegen, was von verschiedenen Autoren als Beleg dafür betrachtet wird, daß der ländlich/periphere Raum bei der Einführung neuer Technologien „benachteiligt“ sei. Da nun aber in den Zentren relativ kommunikationsintensive Aktivitäten konzentriert sind (vgl. hierzu Bade 1987, Dostal 1987) und gerade für solche Aktivitäten (z. B. Banken, Reisebüros, Auskunfteien, Vertriebsbüros), welche ganz überwiegend als „Dienstleistungen“ anzusehen sind, die Anwendung der NTK besonders profitabel ist, ließe sich dieser Befund von Schütte/Türke relativ leicht durch einen Sektoreffekt erklären: Sofern der Anteil der potentiellen Adoptoren an allen Betrieben in den Zentren höher ist als in der Peripherie, führt die auf sämtliche Betriebe oder Beschäftigte bezogene Adoptionsrate zu einer systematischen Überschätzung der Anwendungen in den Verdichtungsgebieten bzw. zu einer Unterschätzung der Anwendungen im ländlich/peripheren Raum. Verschiedene Auswertungen zur räumlichen Verteilung der NTK-Adoptoren von Gräf (1987) deuten zwar je nach der jeweils gewählten Bezugsgröße des Adoptionsindikators ebenfalls auf eine etwas höhere Adoptionsintensität in den Zentren hin; einige dieser Auswertungen lassen aber zumindest vermuten, daß sich das Zentrum-Peripherie-Gefälle der Werte des Adoptionsindikators bei relativ enger sektoraler Abgrenzung weitgehend auflöst.

Inzwischen liegen verschiedene Untersuchungen zu Eigenschaften von Adoptoren im Vergleich zu Nicht-Adoptoren von EDV und NTK (z. B. Thwaites/Edwards/Gibbs 1982, Müdespacher 1986 und 1987, Fritsch 1987, Spehl/Messerig-Funk 1986 sowie Ewers/Fritsch 1987a) vor, die zu teilweise übereinstimmenden, teilweise zu voneinander abweichenden Ergebnissen kommen. Versucht man die jeweils ermittelten Eigenschaften von Adoptoren im Vergleich zu Nicht-Adoptoren ökonomisch zu interpretieren, so deutet vieles

darauf hin, daß sich hierin ganz überwiegend die objektive Profitabilität einer Nutzung der betreffenden Technik widerspiegelt und unterschiedliche Ergebnisse wahrscheinlich vor allem darauf zurückzuführen sind, daß als Nicht-Adoptoren in unterschiedlichem Ausmaß auch solche Beobachtungseinheiten einbezogen sind, für welche die Übernahme der Technik zum Analysezeitpunkt gar nicht profitabel war und die somit also auch keine potentiellen Adoptoren darstellen (vgl. zu Sensitivitätsanalysen hinsichtlich des Einflusses von sektoralen und zeitlichen Fehlabbildungen auf die Ergebnisse Ewers/Fritsch 1987a).

Multivariate Analysen, welche den Standorteinfluß als „Restfaktor“ zu ermitteln versuchen, konnten einen Raumeinfluß allenfalls für kleine, rechtlich-organisatorisch unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen, und auch hier nur lediglich in relativ schwacher Ausprägung feststellen. So führten etwa Thwaites/Edwards/Gibbs (1982) auf der Basis von Daten einer postalischen Befragung Schätzungen der Adoptionswahrscheinlichkeit für EDV-Anwendungen im Büro-Bereich sowie im Bereich Fertigung/Konstruktion durch. Dabei erwiesen sich jeweils die Betriebsgröße, die Zugehörigkeit zu einem Mehr-Betrieb-Unternehmen sowie die Anwesenheit von F&E-Aktivitäten am Standort als signifikant; verschiedene in die Schätzungen einbezogene Variablen für den Regionstyp blieben insignifikant (vgl. ebd. inbes. S. 46). Eine ähnlich angelegte Untersuchung zur räumlichen Diffusion neuer Fertigungstechniken in der Maschinenbauindustrie der Bundesrepublik Deutschland (vgl. hierzu Ewers/Kleine 1983, Ewers 1984) konnte ebenfalls (auch für kleine Ein-Betrieb-Unternehmen) keinen isolierten Einfluß der Stellung eines Standortes in der Raumhierarchie auf das Adoptionsverhalten feststellen.

Untersuchungen von Müdespacher (1986, 1987a u. b, Hotz-Hart/Müdespacher 1986) über die räumliche Diffusion von Telematik-Anwendungen in der schweizerischen Wirtschaft kommen zu dem Ergebnis, daß räumliche Unterschiede in den Adoptionsraten (von Telefax- und EDV-Anwendungen) — sofern vorhanden — weitgehend auf entsprechende Unterschiede in der regionalen Betriebsgrößenstruktur zurückführbar sind und „ein isolierter Effekt der Zentralität des Standortes oder ein räumlich unterschiedliches (z. B. kulturell bedingtes) Adoptionsverhalten nicht festgestellt werden“ kann (Müdespacher 1986, S. 78). Auch die regionale Ausstattung mit Verkaufs- und Beratungsstellen für Telematik („Diffusion-Agencies“) erweist sich im allgemeinen als nicht signifikant.

5. Ergebnisse zur räumlichen Diffusion von computergestützten Techniken in der Bundesrepublik Deutschland

Im folgenden stellen wir eigene Untersuchungen der räumlichen Diffusion von computergestützten Techniken in der Bundesrepublik Deutschland vor. Dabei gehen wir unter Punkt 5.1 auf die Datengrundlage ein und stellen unter Punkt 5.2 Adoptionsraten nach Raumkategorien dar. In Abschnitt 5.3 berichten wir

dann von unseren Bemühungen, einen Raumeinfluß auf das Adoptionsverhalten mittels multivariater statistischer Verfahren zu identifizieren.

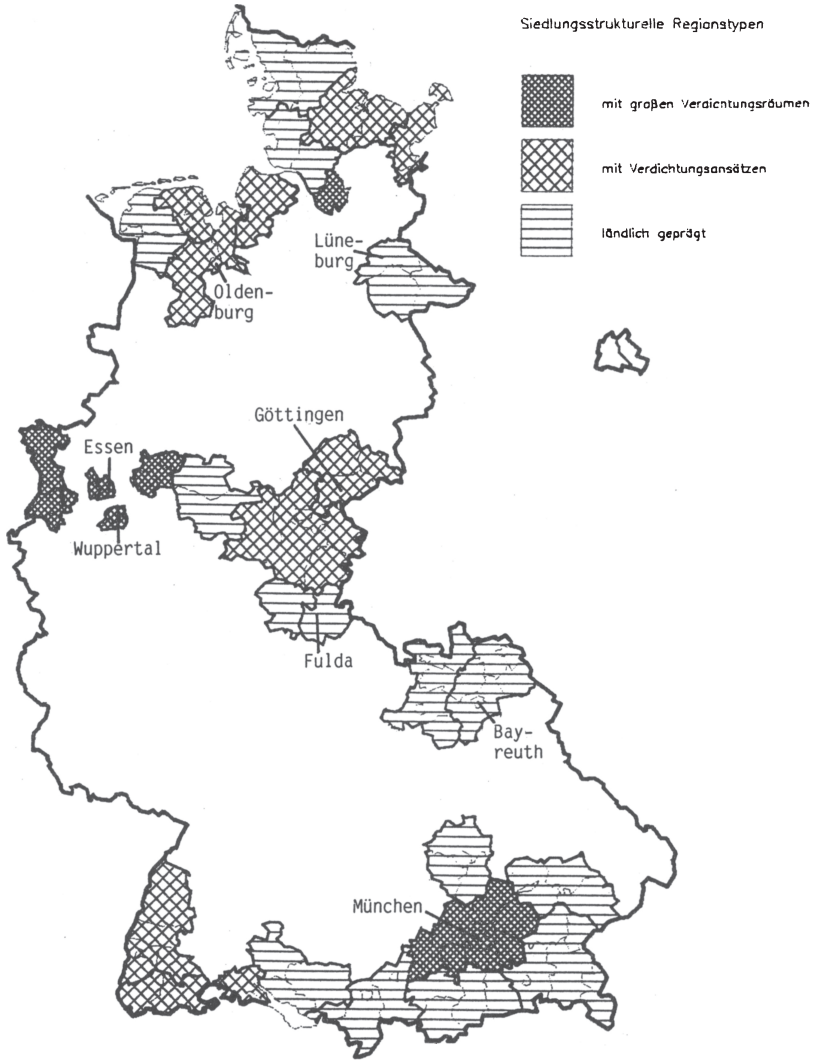
5.1 Datengrundlage

5.1.1 Allgemeines

Die im folgenden dargestellten Analysen basieren auf einer postalischen Befragung von Industriebetrieben, die im Sommer/Herbst 1986 in unterschiedlich strukturierten Regionen der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt wurde. Der Fragebogen zielte primär auf eine Ermittlung betrieblicher Entwicklungsbedingungen und erhebt neben der Nutzung von computergestützten Techniken eine Vielzahl von Merkmalen (z. B. Umsatz- und Beschäftigtenentwicklung, Ressourcenausstattung, zwischenbetriebliche Verflechtung, Produktprogramm, Produktionsweise). (Ausführlich zu dieser Befragung, Fritsch 1989.)

Eines der Ziele des Projektes, in dessen Rahmen die Befragung durchgeführt wurde, besteht darin, den Einfluß von räumlichen Gegebenheiten auf die Betriebsentwicklung zu analysieren. Um die Bedeutung von Standortfaktoren zuverlässig abschätzen zu können, wurde die Befragung in von ihrer räumlichen Struktur her verschiedenen Arten von Regionen durchgeführt. Da ein wesentlicher Teil der Standortgegebenheiten mit der Siedlungsstruktur in Zusammenhang steht, wurden sowohl ländlich/periphere Gebiete, Regionen mit mittlerer Verdichtung als auch hochverdichtete Gebiete ausgewählt. Um die Varianz der für die Betriebsentwicklung relevanten Standortbedingungen möglichst in ihrer gesamten Spannweite zu erfassen, wurden innerhalb dieser hinsichtlich ihrer Siedlungsstruktur unterschiedlichen Gebietskategorien jeweils *Extremfälle*, d. h. Gebiete mit besonders günstiger (alle Untersuchungsregionen in Baden-Württemberg und im südlichen Bayern) bzw. ungünstiger Arbeitsplatzentwicklung im Industriesektor (die restlichen in *Karte 1* aufgeführten Untersuchungsregionen einschließlich der Region Oberfranken) als Analyseregionen ausgewählt.

Die Auswertung basiert auf ca. 3300 als für die Fragestellung „wertbar“ klassifizierten Fragebögen. Zielgruppe der Befragung waren Industriebetriebe ab 10 Beschäftigten mit eigener Fertigung am Standort; reine Vertriebs- bzw. Verwaltungsstandorte von Industrieunternehmen wurden nicht berücksichtigt. Deutlich unterrepräsentiert sind Betriebe der Druckindustrie, die — wie sich zeigte — aufgrund von Besonderheiten ihrer Produktionsweise weite Teile des Fragebogens nicht sinnvoll beantworten konnten und von vornherein (sofern das Adressenmaterial es zuließ) von der Befragung ausgenommen wurden. Betriebe von Mehr-Betrieb-Unternehmen mit nur relativ geringer örtlicher Entscheidungskompetenz (sogenannte „verlängerte Werkbänke“) sind in unserer Stichprobe vermutlich unterrepräsentiert, wie die relativ große Zahl von Anfragen bzw. Absagen solcher Betriebe zeigte. Eine Beurteilung der Repräsentativität des Samples ist vor allem deshalb schwierig, weil kaum Informationen



Karte 1: Abgrenzung der Untersuchungsregionen

über die Grundgesamtheit der für die Befragung relevanten Betriebe (Industriebetriebe mit Fertigung am Standort) verfügbar sind. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der „Totalaufbereitung“ der amtlichen Statistik (die auch die „industriellen Kleinbetriebe“ umfaßt) zeigt für Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten eine Unterrepräsentation; Betriebe mit 1.000 und mehr Beschäftigten sind nicht überrepräsentiert (ausführlich hierzu Fritsch 1989).

5.1.2 Die Erhebung der Nutzung von computergestützten Techniken

Die EDV-Nutzung wurde erfaßt mit der Frage „Setzen Sie in einem der folgenden Bereiche elektronische Datenverarbeitung ein?“; die Frage enthielt die Antwortkategorien „kaufmännischer Bereich“, „Maschinensteuerung (z. B. CNC)“, „Fertigungssteuerung“ sowie „Konstruktion (CAD)“. Sofern die Betriebe diese Frage mit „ja“ beantworteten, wurde auch nach dem Jahr der Einführung in dem jeweiligen Bereich gefragt. Die Frage „Nutzen Sie in Ihrem Betrieb einen der nachfolgend genannten Telekommunikations-Dienste“ stellte auf die Übernahme neuer Telekommunikationstechniken durch die Betriebe ab; als neue Telekommunikations-Dienste wurden hier „Telefax“, „Teletex“, „Datex“ sowie „Bildschirmtext“ vorgegeben. Da sich diese Techniken erst im Frühstadium ihres Diffusionsverlaufes befinden, wurde hier auf die Erhebung des Jahres der Einführung verzichtet.

Angesichts der Fragestellung ist offenkundig, daß sich aus den Antworten auf diese Fragen nicht auf die genaue Art bzw. die Intensität der Anwendungen computergestützter Techniken in einem bestimmten Funktionsbereich schließen läßt. Da die Befragung aber postalisch durchgeführt wurde, sich zudem über sämtliche Branchen des Verarbeitenden Gewerbes erstreckte und die Erhebung von Nutzungen computergestützter Techniken dabei lediglich ein Teilziel darstellte, war eine detailliertere Erfassung kaum sinnvoll möglich. Daß die Erhebung der Nutzung computergestützter Techniken im Rahmen der Befragung von eher untergeordneter Bedeutung war, stellt insofern einen Vorteil dar, als der Datensatz weitgehend frei von einem „Innovatoren“-Bias sein dürfte; d. h. es gibt keine Hinweise auf eine Überrepräsentation solcher Betriebe, welche die genannten Technologien nutzen. Nähme die Erfassung von Nutzungen computergestützter Techniken im Rahmen der Befragung einen breiteren Raum ein, so wäre zu vermuten, daß relativ viele Nicht-Anwender den Fragebogen deshalb unbeantwortet ließen, weil sie die Erhebung als für ihren Betrieb irrelevant einstufen.

Die Zuverlässigkeit bzw. Aussagefähigkeit der Angaben der Betriebe wurde in verschiedenen Pre-Tests sowie in einer Reihe vertiefender Interviews überprüft. Dabei zeigte sich, daß die Antworten zu der Kategorie „kaufmännischer Bereich“ auch die Nutzung von reinen Textverarbeitungssystemen umfassen können, so daß die entsprechenden Nennungen im Zweifel eher weit zu interpretieren sind. Relativ eindeutig und klar abgrenzbar sind die Nennungen zu den Antwortkategorien „Maschinensteuerung (z. B. CNC)“ sowie „Konstruk-

tion (CAD)“. Die EDV-Anwendungen im Bereich „Maschinensteuerung“ umfassen in der Regel CNC-Maschinen sowie weitergehend elektronisch gesteuerte Anlagen (z. B. Schweißautomaten, DNC-Anlagen, sogenannte „Roboter“). Reine NC-Maschinen werden von den Betrieben in der Regel nicht als EDV-gestützte „Maschinensteuerung“ aufgefaßt bzw. angegeben. Die Antwortkategorie „Fertigungssteuerung“ soll sämtliche EDV-gestützten Aktivitäten erfassen, die mit der Fertigungsorganisation im Zusammenhang stehen.¹ Dabei ist als einfachster Fall der Fertigungssteuerung eine Art Stückliste anzusehen, welche für jeden Fertigungsauftrag ein Verzeichnis der benötigten Teile enthält und somit von vornherein relativ eng mit dem Bereich „Bestell- und Lagerwesen“ verknüpft ist. Meist (jedenfalls in größeren Betrieben) umfaßt die Fertigungssteuerung auch bereits die Zuordnung des Auftrages zu den verschiedenen Fertigungspositionen bzw. Fertigungsstufen, häufiger auch schon mit entsprechenden zeitlichen Vorgaben. Im Fall einer weitgehend automatisierten Fertigung ist die Fertigungssteuerung dann relativ eng mit dem Bereich der „Maschinensteuerung“ verzahnt.

5.2 Adoptionsraten nach Raumkategorien

In *Tabelle 1* sind die durchschnittlichen Adoptionsraten für EDV-Anwendungen sowie für NTK in verschiedenen Typen von Raumordnungsregionen zusammengestellt; daneben enthält diese Tabelle auch Angaben zum jeweils höchsten und niedrigsten Wert in der betreffenden Regions-Kategorie. Wie aus *Tabelle 1* hervorgeht, ist die durchschnittliche Adoptionsrate sowohl für EDV-Anwendungen insgesamt als auch für Anwendungen im „Bürobereich“ sowie in der „Fertigungssteuerung“ in „ländlich geprägten“ Raumordnungsregionen höher als in Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“. Von den erhobenen EDV-Nutzungen läßt sich allein für EDV „in der Konstruktion“ eine Variation der durchschnittlichen Adoptionsraten entlang der Raumhierarchie feststellen. Für drei der vier erhobenen NTK (sowie für NTK insgesamt) ist die höchste durchschnittliche Adoptionsrate in den Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“ feststellbar; die durchschnittlichen Adoptionsraten in „ländlich geprägten“ Raumordnungsregionen fallen für alle vier NTK durchweg am niedrigsten aus. Daß die Varianz innerhalb der Typen von Raumordnungsregionen in der Regel deutlich größer ist als die Streuung der durchschnittlichen Adoptionsraten zwischen den Regionskategorien deutet auf die Wirksamkeit wesentlicher anderer Einflüsse als des Verdichtungsgrades hin.

¹ Hierunter fallen etwa Tätigkeiten wie „Produktions- und Fertigungsprogramm ermitteln“, „Materialbedarfsermittlung“, „Beschaffungsrechnung“, „Terminierung des Fertigungsdurchlaufs“, „Kapazitätsabstimmung“ sowie „Fertigungsüberwachung“.

Tabelle 1:

Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV und neue Telekommunikationstechniken (NTK) nach Typen von Raumordnungsregionen (in Klammern : jeweils niedrigster/höchster Wert)*

	mit großen Verdichtungs- räumen	mit Verdichtungs- ansätzen	ländlich geprägt
EDV insgesamt	78,6 (75,2–84,1)	80,2 (64,7–84,3)	80,0 (72,7–92,5)
– im Büro- bereich	74,2 (70,1–78,0)	76,2 (58,8–81,4)	76,5 (72,1–90,0)
– in der Maschi- nensteuerung	26,3 (16,7–31,5)	28,1 (17,6–35,8)	26,3 (6,8–32,0)
– in der Ferti- gungssteuerung	21,4 (15,9–26,6)	23,0 (16,2–34,2)	21,6 (11,4–32,1)
– in der Konstruktion	11,8 (6,0–16,6)	9,9 (2,0–15,4)	8,8 (2,3–15,0)
NTK insgesamt	35,7 (24,4–44,4)	32,6 (23,3–47,1)	29,6 (24,6–38,3)
Telefax	23,3 (12,1–31,2)	20,7 (17,0–40,0)	15,8 (9,1–26,9)
Teletex	20,4 (14,6–29,4)	21,0 (11,5–28,6)	18,6 (13,4–31,7)
Datex	7,2 (4,5–11,1)	5,9 (1,7–8,9)	5,7 (1,4–11,0)
Btx	7,6 (2,5–11,8)	7,3 (0,0–11,5)	6,0 (2,7–10,0)

* Entsprechend der Klassifikation der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn.

Tabelle 2 zeigt Adoptionsraten nach Typen von Raumordnungsregionen für rechtlich-organisatorisch unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten; insbesondere für diesen Betriebstyp wird allgemein ein relativ deutlicher Einfluß des Standortes auf das Adoptionsverhalten vermutet. Dabei zeigt sich insofern ein etwas anderes Bild als in den Auswertungen für sämtliche Betriebe (Tabelle 1), als die Unterschiede in den Adoptionsraten zwischen den Raumordnungsregions-Typen nun z. T. etwas stärker ausgeprägt sind. Auffällig ist, daß die Adoptionsraten für NTK in Raumordnungsregionen

Tabelle 2

Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV und neue Telekommunikationstechniken (NTK) nach Typen von Raumordnungsregionen (nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten)*

	mit großen Verdichtungs- räumen	mit Verdichtungs- ansätzen	ländlich geprägt
EDV insgesamt	72,2	73,7	75,5
– im Büro- bereich	66,9	71,1	70,7
– in der Maschi- nensteuerung	18,8	22,8	21,0
– in der Ferti- gungssteuerung	12,1	16,0	14,1
– in der Konstruktion	7,0	4,9	5,1
NTK insgesamt	22,9	26,3	20,1
Telefax	10,9	11,3	7,9
Teletex	12,9	18,2	13,4
Datex	2,6	3,3	3,4
Btx	4,6	5,2	4,5

* Entsprechend der Klassifikation der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn.

„mit großen Verdichtungsräumen“ nun in allen Fällen unter denen in Raumordnungsregionen „mit Verdichtungsansätzen“ liegen; für Teletex und Datex liegen sie sogar unter den Werten für „ländlich geprägte“ Raumordnungsregionen.

Daß bei den in *Tabelle 1* und *2* wiedergegebenen Werten kaum eine klare Tendenz, insbesondere keine eindeutige Variation der Adoptionsraten entsprechend dem Verdichtungsgrad zwischen den verschiedenen Regionstypen feststellbar ist, könnte mit der Art der Regionsabgrenzung im Zusammenhang stehen: Vielleicht sind Raumordnungsregionen zu groß, um standörtlich bedingte Unterschiede in den Adoptionsraten aufzuspüren. In einem weiteren Auswertungsschritt wurden deshalb Adoptionsraten für kleinräumigere Regionseinheiten berechnet. Den Ausgangspunkt für die dabei zugrundegelegte Regionstypisierung stellen die „siedlungsstrukturellen Kreistypen“ in der Klassifikation der

BfLR (vgl. hierzu etwa Gatzweiler/Runge 1984, S. 5-7) dar. Um die These zu prüfen, daß die Diffusion neuer Techniken mit der Zentralität eines Standortes bzw. mit dessen Stellung in der Raumhierarchie korreliert sei, wurden verschiedene Typen von Städten unterschieden. Als „kernstädtischer“ Regionstyp mit dem höchsten Zentralitätsgrad wurden die „zentralen Gebiete“ abgegrenzt, worunter (entsprechend der Typisierung von Bade) solche hochverdichteten Zentren großer Agglomerationen zu verstehen sind, die einen relativ hohen Anteil von Hauptsitzen großer Unternehmen aufweisen und dabei von internationaler Bedeutung sind (vgl. hierzu Bade 1987). Des weiteren wurden *sämtliche* (also nicht nur die „kreisfreien“) Städte des Untersuchungsgebietes mit mehr als 50000 Einwohnern, die keine „zentralen Gebiete“ darstellen, in zwei weiteren Stadtkategorien (50000-100000 Einwohner, mehr als 100000 Einwohner) zusammengefaßt; kreisfreie Städte mit weniger als 50000 Einwohnern wurden dem sie umgebenden Kreistyp zugeordnet.²

Wie aus *Tabelle 3* und *4* hervorgeht, zeigt sich auch bei dieser relativ kleinräumigen Regionstypisierung kein klares Bild im Sinne einer „hierarchischen“ Diffusion. Bei der Auswertung für sämtliche Betriebe (*Tabelle 3*) weist lediglich die durchschnittliche Adoptionsrate für EDV-Anwendungen im Bereich „Konstruktion“ in den „zentralen Gebieten“ den höchsten Wert auf; erstaunlicherweise ist die Adoptionsrate für EDV insgesamt sowie für EDV-Nutzungen im „Bürobereich“ sowie in der „Fertigungssteuerung“ hier sogar am niedrigsten. Im allgemeinen sind die Adoptionsraten in den „sonstigen Städten“ relativ hoch und für das „ländliche Umland“ sowie für den „ländlichen Raum“ eher unterdurchschnittlich, was auf ein gewisses Stadt-Umland-Gefälle der Adoption außerhalb der großen Verdichtungsräume hindeutet. Wiederum ist eine stark ausgeprägte Streuung der Adoptionsraten innerhalb der Regionstypen feststellbar (vgl. *Tabelle 3*). In den auf rechtlich-organisatorisch selbständige Betriebe mit weniger als 200 Beschäftigten beschränkten Auswertungen ergibt sich für keine der Techniken in den „zentralen Gebieten“ der höchste Wert (vgl. *Tabelle 4*); auch hier weisen die „zentralen Gebiete“ für EDV-Nutzungen insgesamt, für Anwendungen im „Bürobereich“, in der „Fertigungssteuerung“ sowie für die Nutzung von Teletex die niedrigste durchschnittliche Adoptionsrate auf.

Für EDV-Anwendungen in den Bereichen „Maschinensteuerung“ und „Konstruktion“ sind die in den *Tabellen 1 bis 4* dargestellten Adoptionsraten insofern nur beschränkt aussagefähig, als sicherlich nicht sämtliche erfaßten Nichtanwender auch als potentielle Adoptoren anzusehen sind. Um die Auswirkungen unterschiedlich starker Fehlabbildungen des Kreises der potentiellen Adopto-

² Sofern nicht-„kreisfreie“ Städte hier den „sonstigen“ Städten zugerechnet werden, sind die Angaben für diese drei Kreistypen nicht mit Auswertungen für diese Raumtypen auf der Basis von Kreis-Daten vergleichbar! Das „ländliche Umland“ von Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“ und von Raumordnungsregionen „mit Verdichtungsansätzen“ wurde hier zusammengefaßt.

Table 3: Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV und neue Telekommunikationstechniken (NTK) nach Stadt- bzw. Kreistypen (in Klammern: jeweils niedrigster/höchster Wert)

	zentrale Gebiete	sonstige Städte mit mehr als 100.000 Einw.	sonstige Städte mit 50.000–100.000 Einw.	hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
EDV insgesamt	77,1 (68,0–81,3)	84,4 (75,0–92,3)	83,9 (60,0–100)	80,9 (69,0–91,7)	79,3 (57,1–100)	80,3 (62,5–95,8)
– im Bürobereich	73,1 (61,1–81,3)	80,6 (68,8–92,3)	77,4 (50,0–100)	77,1 (69,0–87,5)	74,8 (42,9–100)	76,5 (61,5–91,7)
– i. d. Maschinenst.	27,1 (8,0–35,9)	27,2 (12,5–50,0)	29,6 (0,0–52,4)	24,5 (14,3–42,9)	25,8 (10,0–42,9)	25,7 (0,0–61,5)
– i. d. Fertigungsst.	19,6 (16,2–30,8)	26,1 (14,3–33,3)	28,7 (0,0–62,5)	24,5 (9,5–41,7)	22,4 (9,1–38,5)	20,4 (0,0–37,5)
– in der Konstruktion	11,3 (4,0–16,9)	10,6 (0,0–24,1)	11,1 (0,0–31,3)	16,0 (6,0–29,2)	9,4 (0,0–40,0)	8,4 (0,0–30,8)
NTK insgesamt	35,3 (17,9–46,0)	42,8 (25,0–71,4)	38,1 (15,4–63,6)	33,7 (23,3–46,2)	31,7 (5,9–68,8)	28,7 (5,9–50,0)
Telefax	22,6 (10,7–34,1)	28,5 (15,4–41,7)	23,2 (8,3–42,9)	23,5 (19,2–36,4)	19,8 (0,0–53,3)	15,3 (0,0–50,0)
Teletex	18,7 (8,1–26,3)	28,5 (7,7–66,7)	26,0 (9,1–44,4)	22,4 (17,0–34,8)	19,8 (0,0–38,5)	17,9 (0,0–45,5)
Datex	8,3 (0,0–17,1)	8,1 (0,0–27,3)	9,5 (0,0–25,0)	4,3 (0,0–10,0)	5,1 (0,0–21,4)	5,4 (0,0–21,1)
Btx	7,5 (0,0–17,6)	11,1 (0,0–30,8)	9,1 (0,0–16,7)	4,9 (0,0–14,8)	6,9 (0,0–18,2)	6,0 (0,0–25,0)

Tabelle 4: Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV und neue Telekommunikationstechniken (NTK) nach Stadt- bzw. Kreistypen (nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten)

	zentrale Gebiete	sonstige Städte mit mehr als 100.000 Einw.	sonstige Städte mit 50.000–100.000 Einw.	hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
EDV insgesamt	70,9	79,1	76,8	74,8	72,7	75,2
– im Büro-bereich	65,8	74,5	67,5	72,3	66,7	71,1
– i. d. Maschinenst.	19,0	17,3	23,8	19,3	22,4	20,9
– i. d. Fertigungsst.	11,0	15,5	16,6	16,8	15,3	13,8
– in der Konstruktion	6,7	2,7	6,0	10,9	5,0	4,9
NTK insgesamt	21,5	34,1	36,4	33,3	22,7	18,2
Telefax	10,9	13,2	18,4	15,2	9,4	6,6
Teletex	10,5	22,2	18,5	22,6	16,9	11,5
Datex	3,8	5,3	5,6	2,5	2,1	2,9
Btx	4,6	8,1	5,7	6,7	4,2	4,3

Tabelle 5

Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV-Anwendung in der Konstruktion nach Typen von Raumordnungsregionen in verschiedenen Abgrenzungen der Grundgesamtheit (in Klammern: nur Betriebe mit F & E-Aktivitäten am Standort)

a) alle Betriebe

	mit großen Verdichtungs- räumen	mit Verdichtungs- ansätzen	ländlich geprägt
alle Branchen	11,8 (17,6)	9,9 (14,7)	8,8 (14,2)
ausgewählte Branchen	25,3 (30,3)	24,6 (29,1)	23,8 (27,1)
Elektro- industrie	30,6 (35,3)	22,4 (28,6)	33,9 (36,8)

b) nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten

	mit großen Verdichtungs- räumen	mit Verdichtungs- ansätzen	ländlich geprägt
alle Branchen	7,0 (11,4)	4,9 (8,9)	5,1 (9,2)
ausgewählte Branchen	17,7 (22,8)	14,2 (18,9)	14,4 (17,2)
Elektro- industrie	25,8 (32,1)	22,4 (27,8)	23,9 (27,8)

ren auf das räumliche Muster der Adoptionsraten zu untersuchen, wurden die regionalen Adoptionsraten dieser EDV-Anwendungen für unterschiedliche sektorale Abgrenzungen berechnet. Zunächst wurden eine Reihe von Branchen ausgewählt, die eine relativ hohe Adoptionsrate für EDV in den Bereichen „Maschinensteuerung“ und „Konstruktion“ aufweisen und bei denen vermutet werden kann, daß hier der Anteil der potentiellen Adoptoren relativ groß ist (siehe zu den Adoptionsraten für einzelne Branchen Ewers/Fritsch 1987a). Dieses (in *Tabelle 5* und *6* mit „ausgewählte Branchen“ gekennzeichnete) Teilsample umfaßt die Wirtschaftsbereiche Maschinenbau, Fahrzeugbau, Schiffbau, Luft- und Raumfahrt, Elektrotechnik sowie Büromaschinen/Datenverarbeitung. In Anbetracht der unterschiedlich hohen Adoptionsraten in den verschiedenen Branchen vermuten wir für die Maschinenbauindustrie einen relativ geringen Anteil von wirklichen Nichtadoptoren bei den EDV-Anwendungen im Bereich der „Maschinensteuerung“; hinsichtlich der EDV-Nutzung in der „Konstruktion“ nehmen wir einen besonders hohen Anteil an potentiellen

Tabelle 6

Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV-Anwendung in der Maschinensteuerung nach Typen von Raumordnungsregionen in verschiedenen Abgrenzungen der Grundgesamtheit

a) alle Betriebe

	mit großen Verdichtungs- räumen	mit Verdichtungs- ansätzen	ländlich geprägt
alle Branchen	26,3	28,1	26,3
ausgewählte Branchen	36,1	41,9	44,7
Maschinenbau- industrie	41,9	51,7	52,2

b) nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten

alle Branchen	18,8	22,8	21,0
ausgewählte Branchen	23,4	30,4	34,0
Maschinenbau- industrie	29,9	43,7	43,0

Adoptoren in der Elektroindustrie an (sieht man ab von Sektoren wie Schiffbau sowie Luft- und Raumfahrt, bei denen die relativ geringen Fallzahlen in unserem Sample eine weitere Disaggregation kaum zulassen). Ausgehend von der Überlegung, daß der Einsatz von EDV „in der Konstruktion“ nur für solche Betriebe sinnvoll ist, welche auch Konstruktion betreiben, wurde bei dieser EDV-Anwendung in einer weiteren Variante die Berechnung der Adoptionsraten in den verschiedenen Branchenabgrenzungen auf diejenigen Betriebe beschränkt, welche Forschung bzw. Entwicklung von Produkten oder Produktionsverfahren (F & E-Aktivitäten) an ihrem Standort betreiben.

In *Tabelle 5* und *6* sind die durchschnittlichen Adoptionsraten für EDV-Anwendungen in den Bereichen „Konstruktion“ und „Maschinensteuerung“ differenziert nach Typen von Raumordnungsregionen in den verschiedenen sektoralen Abgrenzungen zusammengestellt. Wie die Tabellen zeigen, können unterschiedliche (Fehl-)Abgrenzungen des Kreises der potentiellen Adoptoren zum Teil ganz erhebliche Auswirkungen auf das räumliche Muster der Adoptionsraten haben. Berechnet man beispielsweise die Adoptionsraten der

EDV-Anwendung im Bereich der „Konstruktion“ für das gesamte Verarbeitende Gewerbe, so lassen die in *Tabelle 5a* (1. Zeile) wiedergegebenen Werte auf ein „hierarchisches“ Muster der Adoptionsraten schließen. Diese Hierarchie der Adoptionsraten löst sich teilweise auf, wenn man nur solche Branchen berücksichtigt, bei denen ein relativ geringer Anteil von Betrieben vermutet werden kann, für welche die Übernahme der Technik objektiv nicht sinnvoll ist („wirkliche“ Nichtadoptoren) (2. Zeile in *Tabelle 5a*); bei der auf die Elektroindustrie beschränkten Auswertung (3. Zeile) ist dann die höchste Adoptionsrate nicht für die Verdichtungsräume, sondern für die „ländlich geprägten“ Raumordnungsregionen zu verzeichnen. Berechnet man die Adoptionsraten wiederum nur für rechtlich-organisatorisch unabhängige Elektro-Betriebe mit weniger als 200 Beschäftigten (*Tabelle 5b*, 3. Zeile), dann zeigt sich wiederum eine Hierarchie. Ähnliche Phänomene ergeben sich hinsichtlich der EDV-Nutzung in der „Maschinensteuerung“ (vgl. *Tabelle 6*). Bei den Berechnungen über alle Branchen ist hier kein räumliches Muster erkennbar. Je enger man den Kreis der potentiellen Adoptoren allerdings abgrenzt, desto stärker ausgeprägt zeigt sich eine umgekehrte Hierarchie der Adoptionsraten, was der üblichen These vom „hierarchischen“ Diffusionsverlauf direkt widerspricht.

Auch bei den nach Stadt- bzw. Kreistypen differenzierten Auswertungen für EDV-Anwendung in der „Maschinensteuerung“ und in der „Konstruktion“ für unterschiedlich sektoral eingegrenzte Teil-Samples (vgl. *Tabelle 7* und *8*) zeigen sich erhebliche Unterschiede je nachdem, welche Bezugsgröße man bei der Berechnung der Adoptionsraten wählt. Dabei ergibt sich in keinem Fall für die „zentralen Gebiete“ oder die „sonstigen Städte“ die höchste Adoptionsrate!

Diese Beispiele belegen sehr deutlich die Notwendigkeit höchster Sensibilität gegenüber der sektoralen Abgrenzung bzw. der Identifikation des Kreises der potentiellen Adoptoren bei der Interpretation regionaler Adoptionsraten. Wirklich aussagefähig hinsichtlich der Identifikation von Standorteinflüssen ist wohl nur die Gegenüberstellung möglichst gleichartiger Betriebe in unterschiedlichen Regionstypen bzw. die multivariate Analyse des Adoptionsverhaltens unter Einbeziehung von Standort-Indikatoren.

Da für die EDV-Anwendungen auch das Jahr der Einführung erhoben wurde, bietet sich die Möglichkeit, nicht nur den aktuellen Stand der Verbreitung, sondern auch den zeitlichen Diffusionsverlauf nachzuzeichnen. Differenziert man nach den drei üblicherweise unterschiedenen Typen von Raumordnungsregionen, so zeigen sich kaum Unterschiede in der Lage dieser Kurven; insbesondere ist auch keine Tendenz erkennbar, daß die Diffusionskurven für Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“ oberhalb derer für „ländlich geprägte“ Raumordnungsregionen liegen. Auch wenn man die hier verwendete feinere Regionstypisierung zugrundelegt, zeigt sich — was räumliche Muster anbetrifft — kaum mehr als „weißes Rauschen“, weshalb wir hier auch auf eine Wiedergabe dieser Kurven verzichten. Die Diffusionskurven für die verschiedenen Raumkategorien liegen relativ dicht beieinander; Unterschiede zwischen

Tabelle 7: Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV-Anwendung in der Konstruktion nach Stadt- bzw. Kreistypen (in Klammern: nur Betriebe mit F & E-Aktivitäten am Standort)

a) alle Betriebe

	zentrale Gebiete	sonstige Städte		hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
		mit mehr als 100.000 Einw.	mit 50.000–100.000 Einw.			
alle Branchen	11,3 (17,5)	10,6 (15,5)	11,1 (17,7)	16,0 (21,3)	9,4 (14,1)	8,4 (13,5)
ausgewählte Branchen	24,0 (29,1)	25,9 (31,0)	27,6 (31,3)	28,8 (35,4)	24,2 (28,4)	22,8 (25,9)
Elektroindustrie	27,3 (32,7)	16,0 (22,2)	31,6 (32,1)	39,4 (47,8)	26,1 (31,0)	32,9 (36,0)

b) nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten

	zentrale Gebiete	sonstige Städte		hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
		mit mehr als 100.000 Einw.	mit 50.000–100.000 Einw.			
alle Branchen	6,7 (11,3)	2,7 (3,7)	6,0 (10,7)	10,9 (15,6)	5,0 (9,4)	4,9 (8,9)
ausgewählte Branchen	17,1 (21,6)	4,2 (5,6)	13,7 (16,2)	21,1 (29,6)	16,7 (22,4)	14,2 (17,0)
Elektroindustrie	25,5 (31,6)	6,7 (9,1)	18,2 (17,6)	27,8 (35,7)	28,3 (35,1)	25,0 (29,5)

Tabelle 8: Adoptionsraten (i. v. H.) für EDV-Anwendung in der Maschinensteuerung nach Stadt- bzw. Kreistypen

a) alle Betriebe						
	zentrale Gebiete	sonstige Städte mit mehr als 100.000 Einw.	sonstige Städte mit 50.000–100.000 Einw.	hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
alle Branchen	27,1	27,2	29,6	24,5	27,5	25,8
ausgewählte Branchen	36,0	40,7	43,7	31,8	42,5	45,2
Maschinenbau-industrie	41,3	54,2	50,0	34,8	52,7	52,5
b) nur unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen mit weniger als 200 Beschäftigten						
	zentrale Gebiete	sonstige Städte mit mehr als 100.000 Einw.	sonstige Städte mit 50.000–100.000 Einw.	hochverdichtetes Umland	ländliches Umland	ländlicher Raum
alle Branchen	19,0	17,3	23,8	19,3	22,4	20,9
ausgewählte Branchen	22,5	16,7	27,5	21,1	33,3	36,4
Maschinenbau-industrie	28,4	33,3	34,8	21,4	48,3	44,6

den räumlichen Adoptionsraten für die verschiedenen Regionstypen sind — wenn überhaupt — am ehesten für die „Expansionsphase“ feststellbar, wo der „ländliche Raum“ bemerkenswerterweise eher unterdurchschnittliche Adoptionsraten aufweist. Alles in allem lassen diese Kurven nicht auf einen „hierarchischen“ Diffusionsverlauf schließen.

5.3 Analyse der Determinanten des Adoptionsverhaltens

Wenn bei einer Gegenüberstellung der durchschnittlichen Adoptionsraten für verschiedene Raumtypen kein eindeutiges Muster erkennbar wird, dann muß dies noch keineswegs bedeuten, daß die jeweiligen Standortbedingungen ohne Einfluß auf das Adoptionsverhalten der Betriebe sind. Schließlich wird die Wahrscheinlichkeit für die Adoption einer neuen Technologie durch einen Betrieb in der Regel von einer ganzen Reihe von Faktoren bestimmt, welche einen eventuell vorhandenen Standorteinfluß überlagern und auf die regionalen Adoptionsraten durchschlagen können. Im folgenden versuchen wir, das Vorhandensein eines solchermaßen verdeckten Standorteinflusses zu überprüfen. Hierzu ermitteln wir zunächst die Determinanten des Adoptionsverhaltens und prüfen dann, inwieweit sich im Rahmen multivariater Analysen ein Raumeinfluß durchsetzt. In einem ersten Analyseschritt zur Bestimmung der Determinanten des Adoptionsverhaltens wurde mittels univariater statistischer Verfahren geprüft, hinsichtlich welcher der aus dem Datensatz verfügbaren Merkmale sich die Adoptoren der erfaßten computergestützten Techniken von denjenigen Betrieben unterscheiden, welche die betreffende Technik noch nicht übernommen haben. Um insbesondere die *relative* Bedeutung der verschiedenen Determinanten des Adoptionsverhaltens zu ermitteln, wurden Diskriminanz-Analysen unter Einbeziehung verschiedener Standortvariablen durchgeführt. Die Schätzergebnisse lassen auf Vorhandensein und Ausmaß eines Raumeinflusses (im Sinne eines „Restfaktors“, vgl. hierzu Abschnitt 3.) auf das Adoptionsverhalten eines Betriebes schließen und geben Auskunft darüber, inwieweit interregional differierende Adoptionsraten auf entsprechende Unterschiede in der Ausprägung adoptionsrelevanter Merkmale der in den jeweiligen Regionen ansässigen Betrieben zurückführbar sind bzw. ob ein isolierter Standorteffekt festgestellt werden kann.

5.3.1 Ergebnisse univariater Analysen

Im Rahmen von Analysen des Adoptionsverhaltens erweist es sich für die Ergebnisse von großer Bedeutung, welche Betriebe man jeweils miteinander vergleicht bzw. wie man den Kreis der Adoptoren und der Nicht-Adoptoren abgrenzt (zu einer ausführlichen Analyse siehe Ewers/Fritsch 1987a). Da sich der wesentliche Teil der aus dem Datensatz verfügbaren Informationen über Charakteristika der Betriebe auf den Zeitpunkt der Befragung (das Jahr 1986) bezieht, bestünde für eine Untersuchung der Determinanten des Adoptionsver-

haltens die in zeitlicher Hinsicht wohl korrekteste Abgrenzung darin, den (noch) Nicht-Adoptoren solche Betriebe gegenüberzustellen, bei denen die Übernahme der betreffenden Technik im unmittelbaren zeitlichen Umfeld der Befragung stattfand (z. B. während der Jahre 1985 und 1986). Bezieht man solche Betriebe mit ein, welche die Technik bereits früher übernommen haben, so werden die Ergebnisse auch schon von den Wirkungen der Übernahme geprägt und sagen im Zweifel wenig über die Determinanten des Adoptionsverhaltens aus. Hinzu kommt das Problem der Abgrenzung des Kreises der potentiellen Adoptoren, das sich hier insbesondere für EDV-Anwendungen in den Bereichen „Maschinensteuerung“ und „Konstruktion“ stellt (siehe hierzu auch die Ausführungen unter 5.2).

Ohne hier auf die Details der univariaten Analysen einzugehen (hierzu ausführlich Ewers/Fritsch 1987a, Fritsch 1987), läßt sich feststellen, daß Industriebetriebe, welche bereits computergestützte Techniken übernommen haben, im Vergleich zu den Nicht-Adoptoren

- höhere Beschäftigten- und Umsatzzahlen aufweisen,
- in den Jahren 1980-85 schneller gewachsen sind,
- stärker in Forschung und Entwicklung engagiert sind,
- höhere Anteile an akademisch trainiertem Personal aufweisen,
- häufiger Dienstleistungen bei anderen Unternehmen einkaufen,
- stärker differenzierte Produktprogramme haben und mehr ergänzende Dienstleistungen verkaufen,
- zu offensiveren Marktstrategien neigen (höhere Umsatzanteile mit Produkten in den frühen Phasen des Lebenszyklus, stärker auf neue Produkte und Qualitätssteigerungen orientiert),
- stärker auf Auslandsmärkten engagiert sind,
- Fertigungstiefe und -flexibilität stärker gesteigert haben,
- rationaler planen,
- Engpässe vor allem im Mangel an Fach- und Führungskräften und in innerbetrieblichen Organisationsdefiziten sehen und
- die künftige Entwicklung im Hinblick auf die Beschäftigtenzahlen positiver einschätzen.

Dabei bestehen in der Bedeutung dieser Merkmale zwischen den verschiedenen computergestützten Techniken bzw. deren Anwendungen z. T. erhebliche Unterschiede.

5.3.2 Diskriminanz-Analysen zur relativen Bedeutung der adoptionsrelevanten Faktoren

Für die Identifikation jener Faktoren, anhand derer sich Untersuchungsobjekte (hier: Betriebe) in verschiedene Gruppen entsprechend einem vorgegebenen Merkmal (hier: Adoptor/Nichtadoptor) einteilen lassen, stellt die Diskriminanzanalyse das geeignete multivariate statistische Verfahren dar. Ermittelt wird eine Diskriminanzfunktion, deren standardisierte Koeffizienten als Maße für die

relative Bedeutung der betreffenden Variablen hinsichtlich des Klassifikationsmerkmals (hier: der Adoption) interpretierbar sind. Als Gütemaß für die Diskriminanzfunktion dienen Wilks' Lambda sowie der kanonische Korrelationskoeffizient (CR), der analog zum Bestimmtheitsmaß (R) der Regressionsanalyse den Anteil der Streuung der Diskriminanzwerte angibt, der durch die Zugehörigkeit zur Gruppe der Adoptoren bzw. der Nichtadoptoren erklärt werden kann. Darüber hinaus dient der Anteil der richtig klassifizierten Fälle als Maß für die Prognosegüte der Diskriminanzfunktion (vgl. zum Verfahren der Diskriminanzanalyse etwa Backhaus u. a. 1987).³

5.3.2.1 Die Variablen für betriebliche Charakteristika

Da sich viele der im Rahmen univariater Analysen festgestellten Merkmale von Adoptoren im Vergleich zu Nichtadoptoren auf gleiche oder ähnliche Einflußgrößen beziehen, wurde für die Diskriminanzanalysen versucht, jede(n) Determinante(nkomplex) mit möglichst wenigen Indikatoren zu erfassen. Neben der Größe (Beschäftigtenzahl) — Variable GRÖSSE — gingen die folgenden Variablen zur Abbildung betrieblicher Charakteristika in die Berechnungen ein:⁴

- PLAN als Indikator für den Formalisierungsgrad der innerbetrieblichen Informationsbeziehungen bzw. die formale Rationalität der Entscheidungsabläufe. Die Variable weist vier mögliche Realisationen auf (0: keinerlei schriftlich fixierte Planung; 1 [2]: schriftlich fixierte Planung in einem [in zweien] der drei vorgegebenen Bereiche; 3: Planung in sämtlichen drei vorgegebenen Bereichen).
- FUE: dichotome Variable für die Anwesenheit von F & E-Aktivitäten am Standort (1: Ja, 2: Nein).
- TELE (dichotom) gibt in den Analysen für NTK an, ob der Betrieb bereits eine der drei jeweils anderen NTK adoptiert hat. Die ebenfalls dichotome Variable EDV gibt an, ob in dem Betrieb vor Adoption der jeweils analysierten Technik bereits elektronische Datenverarbeitung genutzt wird.
- MEHRB: dichotome Variable für die Zugehörigkeit zu einem Mehr-Betrieb-Unternehmen (1: Ja, 2: Nein).
- EXPORT als Indikator für die räumliche Struktur der Lieferbeziehungen. Hier wurde die Exportquote gewählt, die gegenüber den alternativen im Datensatz verfügbaren Indikatoren den Vorteil einer kardinalen Skalierung aufweist.

³ Berechnungen mit anderen, der Fragestellung ebenfalls angemessenen multivariaten Verfahren (Logit- bzw. Probit-Analyse) führen zu gleichen Ergebnissen. Wir beschränken uns hier u. a. deshalb auf die Ergebnisse von Diskriminanz-Analysen, weil sich bei diesem Verfahren die standardisierten Koeffizientenwerte direkt als Maße für die relative Bedeutung der verschiedenen Einflüsse interpretieren lassen.

⁴ Dargestellt sind hier nur diejenigen Indikatoren, welche sich in den Berechnungen als signifikant erwiesen.

- DIENST soll das Informationsnachfrageverhalten abbilden. Der Indikator wurde durch Addition der (ordinalen) Gewichtungen für die (relative) Häufigkeit des Zukaufs bestimmter Dienstleistungen gebildet.
- WNVORGABEN gibt an, in welchem Umfang (Anteil am Gesamtumsatz) der Betrieb Ware „nach besonderen Vorgaben (z. B. Konstruktion, Materialbeschaffenheit) durch den Abnehmer“ produziert.
- SERVICE bildet die Intensität der Informationsbeziehungen zu den Abnehmern ab. Der Indikator beruht auf Addition der (ordinalen) Gewichtungen für die Häufigkeit, in welcher der Betrieb „Wartung/Reparatur“, „Technische Beratung“, „spezielle Problemlösungen gemeinsam mit Abnehmern“ sowie „sonstigen Kundendienst“ durchführt.
- QUAL als Indikator für die Qualifikation des in einem Betrieb vorhandenen Personals. Er wurde gebildet als „Anteil der Beschäftigten mit Universitäts- und Fachhochschulabschluß an den insgesamt Beschäftigten“.
- FINENG: Gewichtung des Entwicklungsengpasses „Schwierigkeiten im Finanzierungsbereich“ zur Abbildung der Liquiditätslage.
- MARKTEX als Indikator für das Ausmaß, in dem der Betrieb während der vorangegangenen fünf Jahre neue Absatzmärkte erschlossen hat.⁵
- KOSTEN: Gewichtung des Entwicklungsmerkmals „Wir haben insbesondere die Stückkosten deutlich gesenkt“.
- ENGORGA: Gewichtung des Entwicklungsengpasses „Schwierigkeiten bei der Organisation innerbetrieblicher Abläufe“.
- DUNIFACH gibt die Entwicklungsrichtung der Anzahl der Beschäftigten mit Fachhochschulabschluß und mit Universitätsabschluß an.
- STAGPHASE: Umsatzanteil in der Stagnations- und Schrumpfungphase.

5.3.2.2 Die Standort-Indikatoren

Entsprechend der These, daß sich ein relativ hoher Rang des Standortes in der Raumhierarchie günstig auf die Adoptionswahrscheinlichkeit auswirkt, wurden verschiedene Variablen gebildet, welche die Zentralität des Betriebs-Standortes abbilden sollen. Es gingen folgende Standort-Variablen jeweils alternativ in die Schätzungen mit ein:

- RAUMTYP bildet die großräumige Lage ab. Entsprechend den drei üblicherweise unterschiedenen Typen von Raumordnungsregionen (in der Klassifikation der BFLR) weist dieser Indikator den Wert 0 für einen Standort in einer „ländlich geprägten“ Raumordnungsregion, den Wert 1 für Raumordnungsregionen „mit Verdichtungsansätzen“ sowie den Wert 2 für einen Standort in Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“ auf.

⁵ Der Indikator beruht auf einer Addition der Gewichtungen zu den Angaben „Wir haben insbesondere: — mit den vorhandenen Produkten neue Absatzmärkte erschlossen“ und „— mit neuen Produkten neue Absatzmärkte erschlossen“.

- STADTTYP soll die Stellung einer Stadt in der Zentrenhierarchie widerspiegeln und weist für die drei hier unterschiedenen Typen von Zentren (vgl. Abschnitt 5.) jeweils einen ganzzahligen Wert zwischen 0 (Städte mit 50000 bis 100000 Einwohnern) und 2 (zentrale Gebiete; sonstige Städte mit mehr als 100000 Einwohnern: Indikatorwert 3) auf. Das Umland und der ländliche Raum blieben bei den entsprechenden Berechnungen ausgeschlossen.
- LANDTYP klassifiziert die nicht-städtischen Bereiche des Untersuchungsgebietes, welche mit STADTTYP nicht erfaßt werden, entsprechend ihrer Stellung in der Raumhierarchie. Der höchste Rang (Indikatorwert 2) wird dabei dem „hochverdichteten Umland“ zugewiesen; den niedrigsten Rang (Indikatorwert 0) nimmt der „ländliche Raum“ ein. Das ländliche Umland von Raumordnungsregionen „mit großen Verdichtungsräumen“ sowie von Raumordnungsregionen „mit Verdichtungsansätzen“ wurde zu einer mittleren Kategorie (Indikatorwert 1) zusammengefaßt. Nicht enthalten sind hier jeweils Standorte in Städten mit mehr als 50000 Einwohnern in den Untersuchungsregionen.⁶
- ZENTLAND schließlich stellt zwei hinsichtlich ihres Ranges in der Raumhierarchie polare Raumtypen in Form einer dichotomen Variablen gegenüber. Sie weist für die „zentralen Gebiete“ den Wert 1 und für den „ländlichen Raum“ (ohne Städte mit mehr als 50000 Einwohnern!) den Wert 0 auf. Der Grundgedanke bei der Bildung dieser Variablen besteht darin, daß sich ein Zusammenhang zwischen Adoptionsrate und Rang des Standortes in der Raumhierarchie — soweit vorhanden — hier besonders deutlich zeigen müßte.

5.3.2.3 Ergebnisse

Im Rahmen der durchgeführten multivariaten Analysen erwiesen sich die verschiedenen alternativ einbezogenen Standortindikatoren nur in Ausnahmefällen als signifikant. Allein für die Adoption von Telefax weisen die Standortindikatoren ein signifikant positives Vorzeichen auf. Selbst bei Gegenüberstellung von (hinsichtlich ihrer Stellung in der Raumhierarchie) extrem gegensätzlichen Raumtypen (ZENTLAND) ist für sämtliche vier erhobenen EDV-Anwendungen ebenso wie für die neuen Telekommunikations-Dienste Teletex, Datex und Btx kein adoptionsfördernder Einfluß eines hohen Standort-Ranges in der Raumhierarchie feststellbar. In einigen Fällen ergibt sich für den Standortindikator sogar ein (allerdings meist nur relativ schwach signifikantes) *negatives* Vorzeichen, was eine mit ansteigender Zentralität abnehmende (!) Adoptionswahrscheinlichkeit anzeigt. Verschiedene Versuche, einen Raumeinfluß im Sinne

⁶ Da die Einordnung des „hochverdichteten“ und des „ländlichen Umlandes“ in die Raumhierarchie unklar ist (weisen diese Raumtypen einen höheren oder einen niedrigeren Rang auf als etwa die „sonstigen“ Städte mit 50000 bis zu 100000 Einwohnern?), wäre es problematisch, STADTTYP und LANDTYP in einem Indikator (der etwa für die „zentralen Gebiete“ den Wert 5 und für den „ländlichen Raum“ den Wert 0 aufweist) zusammenzufassen.

eines Stadt-Land-Gegensatzes zu ermitteln, erbrachten (auch wenn sie jeweils für einzelne Typen von Raumordnungsregionen durchgeführt wurden) in so gut wie keinem Fall (auch nicht für Telefax) signifikante Koeffizientenwerte für den Standortindikator. Selbst bei der Gegenüberstellung von Betrieben solcher Regionen, bei denen extrem unterschiedliche Standortbedingungen zu vermuten sind (etwa: Stadt München versus norddeutscher ländlicher Raum) blieb die Standortvariable insignifikant. Auch die Beschränkung der Schätzungen auf kleine, unabhängige Ein-Betrieb-Unternehmen führte hinsichtlich der Standortindikatoren zu keinem grundsätzlich anderen Ergebnis.

In *Tabelle 9* sind einige ausgewählte Ergebnisse von Diskriminanzanalysen zur Ermittlung eines Raumeinflusses auf das Adoptionsverhalten zusammengestellt (ausführlicher zur Adoption neuer Telekommunikationstechniken Fritsch 1987). Wie die Tabelle zeigt, setzten sich in den verschiedenen Diskriminanzfunktionen neben der Größe eine ganze Reihe weiterer Variablen für betriebliche Charakteristika durch, welche sich weitgehend als Bestimmungsgründe der objektiven Profitabilität der Technik-Nutzung interpretieren lassen und somit den Kreis der Adoptoren von denjenigen Betrieben abgrenzen, für welche die Nutzung der Technik nicht sinnvoll (weil nicht unmittelbar produktivitätssteigernd) ist. Die relativ niedrigen Koeffizientenwerte für die Standortindikatoren lassen darauf schließen, daß — sofern der Standort für die Adoption überhaupt von Bedeutung ist — dieser Effekt recht gering ist bzw. schon zu einem erheblichen Teil durch entsprechende betriebliche Charakteristika eingefangen wird.⁷

6. Schlußfolgerungen

Die verschiedenen hier dargestellten Versuche zur Identifikation eines hierarchischen Standorteinflusses auf das Adoptionsverhalten führten alle mehr oder weniger zu demselben negativen Ergebnis: Ein Einfluß der Stellung des Standortes in der Raumhierarchie ist so gut wie nicht feststellbar. Zwar kann eine einfache Betrachtung von regionsspezifischen Adoptionsraten leicht zu dem Eindruck führen, die Verdichtungsgebiete seien bei der Diffusion technischer Neuerungen gegenüber dem ländlichen Raum begünstigt. Genauerer Hinsehen zeigt jedoch in der Regel, daß die zwischen Stadt und Land unterschiedlichen Adoptionsraten auf einer zu weiten Abgrenzung des Kreises potentieller Adoptoren beruhen. Die richtige Schlußfolgerung müßte in solchen Fällen also lauten, daß die Verdichtungsgebiete (relativ) mehr potentielle Adoptoren für die jeweils untersuchten Techniken haben als der ländlich-periphere Raum.

⁷ Die Gütemaße für die in *Tabelle 9* wiedergegebenen Diskriminanzfunktionen weisen eher „bescheidene“ Werte auf. Bei der Beurteilung der Gütemaße ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Schätzungen auf Mikro-Daten beruhen und die Heterogenität der Fälle auf einzelwirtschaftlicher Ebene besonders stark ausgeprägt ist. Für die Adoptionsentscheidung eines einzelnen Betriebes sind eben auch eine ganze Reihe von Faktoren relevant, welche durch die hier zur Verfügung stehenden z. T. recht groben Indikatoren nicht hinreichend genau abgebildet werden.

Tabelle 9: Ergebnisse der Diskriminanz-Analysen*

Variable	Telefax (1)	Datex (1)	EDV		
			im kaufmännischen Bereich (1)	in der Konstruktion (2)	(3)
GRÖSSE	,19	,63	,32	,27	,53
PLAN	,29	--	--	,48	--
FUE	,11	--	--	,48	--
TELE	,43	,48	,61	--	--
EDV	,07 ⁺	--	--	--	--
MEHRB	,3	--	,4	--	--
EXPORT	,31	--	--	--	--
DIENST	14 ⁺	--	--	--	--
WNVORGABEN	,29	--	--	--	--
SERVICE	,14	--	--	--	20 ⁺
QUAL	--	,18	18 ⁺	--	,49
FINENG	--	--	--	--	--
MARKTEX	-15	--	--	-21	--
KOSTEN	,09	--	--	--	--
ENGORGA	--	--	--	16 ⁺	--
DUNIFACH	--	--	--	,2	--
STAGPHASE	--	--	--	--	37
RAUMTYP	--	-15 ⁺⁺	--	-41	--
STADTTYP	,06 ⁺⁺	--	--	--	--
LANDTYP	,23	--	-2 ⁺	--	--
ZENTLAND	--	--	--	--	--
	--	--	1 ⁺	-18	--

(Fortsetzung Tabelle 9)

Variable	Telefax (1)	Datex (1)	EDV		
			im kaufmännischen Bereich (1)	(2)	in der Konstruktion (3)
Wilks' Lambda	,69	,85	,86	,89	,68
CR richtig klassifiziert (%)	,57	,38	,38	,33	,58
	84,9	93,5	94,0	67,2	80,9

* Angegeben sind die standardisierten Koeffizientenwerte. +: Signifikant auf dem 5%-Niveau; ++: Signifikant auf dem 10%-Niveau; alle anderen Werte signifikant auf dem 1%-Niveau; --: nicht signifikant.
 Abgrenzung der jeweiligen Teilsamples: (1) Alle Adoptoren/alle Nichtadoptoren; (2) Adoptoren 1985–86/alle Nichtadoptoren; (3) alle Adoptoren/alle Nichtadoptoren (ausgewählte Branchen).

In unserem Datenmaterial ist die Lage für die meisten der untersuchten Techniken jedoch noch eindeutiger; insofern selbst die unter einer zu weiten Abgrenzung des Kreises der potentiellen Adoptoren berechneten Adoptionsraten das hypothetisierte hierarchische Gefälle nicht zeigen. Ausnahmen finden sich bei der Diffusion von Telefax und von EDV in der Konstruktion. Bei letzterer Technik ist jedoch ein Standorteinfluß in der multivariaten Analyse (als „Restfaktor“) nicht mehr nachweisbar, was eben für die These spricht, daß auf dem Lande relativ weniger Wirtschaftseinheiten potentielle Adoptoren von EDV in der Konstruktion sind. Daß der Standorteinfluß bei der Diffusion von Telefax sich auch in multivariaten Analysen durchsetzt, könnte darauf beruhen, daß wir in unserem Variablensatz nicht die geeigneten Daten zur Verfügung haben, um den Kreis der potentiellen Adoptoren von Telefax hinreichend scharf abgrenzen zu können. M. a. W., es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich dieser positive Einfluß eines hohen Ranges in der Raumhierarchie im Fall von Telefax bei Berücksichtigung weiterer Daten über betriebliche Charakteristika auflöst.

Bei unserer Suche nach hierarchischen Standort-Einflüssen auf die Adoption von computergestützten Techniken durch Industriebetriebe in der Bundesrepublik Deutschland stießen wir mehr oder weniger auf eine Art „weißes Rauschen“. In dieser Hinsicht stimmen die Ergebnisse unserer multivariaten Analysen sehr gut mit anderen entsprechenden Untersuchungen (Thwaites/Edwards/Gibbs 1982, Müdespacher 1986, 1987a u. b sowie auch Ewers/Kleine 1982, Ewers 1984) überein. Aus diesem Grunde ist es wohl auch recht unwahrscheinlich, daß unsere Ergebnisse durch eine raumstrukturelle „Stichprobenverzerrung“ bedingt sind; es ist schwer vorstellbar, daß die den verschiedenen empirischen Untersuchungen zugrundeliegenden, auf z. T. sehr unterschiedlichen Erhebungsmethoden beruhenden Datensätze *alle* einen relativ ähnlichen regionalen Bias aufweisen sollten.

Ist damit die Behauptung, der Diffusionsverlauf neuer Techniken erfolge „hierarchisch“ widerlegt? Die Antwort auf diese Frage hängt zunächst einmal davon ab, was man unter „räumlicher Diffusion“ versteht (vgl. hierzu insbes. die Ausführungen unter Punkt 3.). Darüber hinaus spielen sowohl Charakteristika der jeweils betrachteten Neuerung als auch die Abgrenzung des Kreises der potentiellen Adoptoren eine wesentliche Rolle. So dürfte etwa der von Hägerstrand festgestellte hierarchische Diffusionsverlauf von Rotary-Clubs damit zusammenhängen, daß diese Innovation eine Neuerung des gesellschaftlichen Umgangs in bestimmten Führungskreisen darstellte, für welche vor allem in den großen Zentren Bedarf bestand, weil diese Führungskreise dort angesiedelt sind. Auch die Feststellung, daß die Autoren eines wissenschaftlichen Sammelwerkes überwiegend in oder nahe den Zentren wohnen, ist relativ leicht dadurch erklärbar, daß diese Wissenschaftler ja in der Regel an entsprechenden Forschungseinrichtungen tätig sind, welche aufgrund ihrer zentralen Funktionen meist eben in größeren Orten angesiedelt sind. Es kann wenig verwundern, wenn — um in einem einfachen Beispiel zu sprechen — die Innovation

„Verkehrssampel“ zuerst an Kreuzungen verkehrsreicher Straßen und nicht auf der „grünen Wiese“ eingeführt wird und die Diffusion dann entsprechend der objektiven Profitabilität der Innovation der Kreuzungs-Hierarchie (klassifiziert etwa entsprechend dem Verkehrsaufkommen), „von oben nach unten“ folgt. Man kann nicht von einer „Benachteiligung“ bestimmter Raumtypen sprechen, wenn die regionale Adoptionsrate deshalb verhältnismäßig niedrig ausfällt, weil nur wenige der dort ansässigen Beobachtungseinheiten diese Technik auch profitabel nutzen können, d. h. potentielle Adoptoren darstellen.

Für die Innovationsförderung in ländlichen Räumen folgt daraus, daß es wenig Sinn macht, besondere Bemühungen zur direkten Förderung der *Technikübernahme* zu entfalten. Dies bedeutete, um im Bilde zu bleiben, das Aufstellen von Ampeln auf der grünen Wiese in der Hoffnung, dadurch Verkehr zu induzieren. Vielmehr muß die regionale Wirtschaftsförderung versuchen, Einfluß auf Produktprogramm, Produktionsweise, Aktivitätsstruktur und die Marktorientierung der in den Problemgebieten ansässigen Wirtschaftseinheiten zu nehmen, womit sie dann u. U. indirekt auch eine Erhöhung der Zahl der potentiellen Adoptoren bewirkt. Dazu kann es im Einzelfall eventuell auch erforderlich sein, eine technikbezogene Förderung einzusetzen, wie sie etwa mit dem Konzept der „Telekerne“ vorgeschlagen wird (vgl. hierzu Lange u. a. 1985). Aber hierzu bedarf es dann einer anderen Begründung als der, der ländliche Raum sei via generelle Standortnachteile bei der Diffusion neuer Techniken im Hintertreffen. Im Fall der „Telekerne“ gibt es solche anderen Begründungen, sei es wegen des Vorliegens von Unteilbarkeiten und Externalitäten, sei es deshalb, weil die ländlich-peripheren Gebiete allen Planungen der Bundespost nach beim Ausbau der Netz-Infrastruktur für neue Telekommunikationstechniken während der nächsten Jahre und Jahrzehnte (ausführlicher hierzu Fritsch/Ewers 1985) benachteiligt sein werden. Der direkte Versuch, die Übernahme einer bestimmten Technik zu fördern, läuft dagegen im Zweifel darauf hinaus, Betriebe zur Anwendung einer Technik zu ermuntern, welche sie im Hinblick auf ihre vorhandene Produktions- und Aktivitätsstruktur gar nicht brauchen.

Literatur

- Arend, M., Stuckey, B.* (1984), Zu den Ursachen räumlicher Innovationsdisparitäten in der Schweiz, in: Brugger, E. A. (Hrsg.), Regionale Innovationsprozesse und Innovationspolitik, Diessenhofen, S. 23-40.
- Backhaus, K.* u. a. (1987), Multivariate Analyseverfahren, vierte, neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin/Heidelberg u. a.
- Bade, F.-J.* (1984), Die funktionale Struktur der Wirtschaft und ihre räumliche Arbeitsteilung. Discussion Paper IIM/IP 84-27, Wissenschaftszentrum Berlin.
- (1987), Regionale Beschäftigungsentwicklung und produktionsorientierte Dienstleistungen, Berlin.

- Dostal, W.* (1987), Regionalstruktur der Informationsberufe, in: Räumliche Wirkungen der Telematik, Hannover (Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 169), S. 217-243.
- Ewers, H.-J., Wettmann, R., Kleine, J., Krist, H.* (1980), Innovationsorientierte Regionalpolitik, Bonn (Schriftenreihe „Raumordnung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.042).
- Ewers, H.-J., Kleine, J.* (1983), The Interregional Diffusion of New Processes in the German Mechanical Engineering Industry, IIM/dp 83-2, Wissenschaftszentrum Berlin 1983.
- Ewers, H.-J.* (1984), Räumliche Innovationsdisparitäten und räumliche Diffusion neuer Technologien, in: Brugger, E. A. (Hrsg.), Regionale Innovationsprozesse und Innovationspolitik, Diessenhofen, S. 97-118.
- Ewers, H.-J., Fritsch, M.* (1987a), Unterschiede zwischen frühen und späten Übernehmern von computergestützten Techniken im Verarbeitenden Gewerbe der Bundesrepublik Deutschland, Diskussionspapier 119 der Wirtschaftswissenschaftlichen Dokumentation der Technischen Universität Berlin.
- — (1987b), Die räumliche Diffusion der Telematik — Schlußfolgerungen aus Untersuchungen zu anderen Technischen Neuerungen, in: Hotz-Hart, B., Schmid, W. A. (Hrsg.), Neue Informationstechnologien und Regionalentwicklung, Zürich, S. 51-64.
- Fritsch, M., Ewers, H.-J.* (1985), Telematik und Raumentwicklung — Mögliche Auswirkungen neuer Telekommunikationstechniken auf die Raumstruktur und Schlußfolgerungen für die raumbezogene Politik, Bonn 1985 (Reihe „Kleine Schriften“ der „Gesellschaft für Regionale Strukturentwicklung“).
- Fritsch, M.* (1987), Räumliche Unterschiede der Telematik-Adoption in Industriebetrieben der Bundesrepublik Deutschland, in: Räumliche Wirkungen der Telematik, Hannover (Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 169), S. 301-335.
- (1989), Arbeitsplatzentwicklung in Industriebetrieben (im Erscheinen).
- Gatzweiler, H.-P., Runge, L.* (1984), Aktuelle Daten zur Entwicklung der Städte, Kreise und Gemeinden 1984, Bonn.
- Gräf, P.* (1987), Telematik — Analyse räumlicher Verteilungsmuster von Anwendern in der Bundesrepublik Deutschland, in: Räumliche Wirkungen der Telematik, Hannover (Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 169), S. 337-366.
- Hägerstrand, T.* (1967), Innovation Diffusion as a Spatial Process, Chicago/London.
- (1970), Aspekte der räumlichen Struktur von sozialen Kommunikationsnetzen und der Informationsverbreitung, in: Bartels, D. (Hrsg.), Wirtschafts- und Sozialgeographie, Köln/Berlin, S. 367-379.
- Hotz-Hart, B., Müdespacher, A.* (1986), Telematik und Regionalentwicklung, ETH-Zürich (ORL-Institut).
- Kleine, J.* (1983a), Location, Firm Size and Innovativeness, in: Maillat, D. (Hrsg.), Technology: A Key Factor for Regional Development, Saint-Saphorin, S. 147-173.
- (1983b), Investitionsverhalten bei Prozeßinnovationen, Frankfurt a. M./New York 1983 (Campus).

- Köhler, S.* (1986), Erste regional differenzierte Bestandsaufnahme von Informations- und Kommunikationstechniken, in: *Raumforschung und Raumordnung*, 43. Jg., S. 308-315.
- Lange, S. u. a.* (1985), *Telematik und regionale Wirtschaftspolitik*, Köln.
- Meyer-Krahmer, F., Gielow, G., Krist, H., Walter, G.* (1984), Erfassung regionaler Innovationsdefizite, Bonn (Schriftenreihe „Raumordnung des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.054).
- Müdespacher, A.* (1986), Informationstechnologie, räumliche Diffusionsprozesse und Adoptionsverhalten der schweizerischen Wirtschaft, ORL-Bericht Nr. 57, Zürich.
- (1987a), Diffusionsprozesse der Neuerungen der Telematik: Die Verbreitung von EDV, Tele-Datenfernverarbeitung und Telefax in der Schweiz, in: *Hotz-Hart, B., Schmid, W. A.* (Hrsg.), *Neue Informationstechnologien und Regionalentwicklung*, Zürich, S. 81-97.
- (1987b), Innovationen der Telematik: Adoptionsverhalten und regionalwirtschaftliche Effekte, in *Raumforschung und Raumordnung*, 45. Jg., S. 72-79.
- Schütte, G., Türke, K.* (1987), Daten und Indikatoren zur regionalen Verteilung und zu regionalen Wirkungen der IuK-Techniken, in: *Räumliche Wirkungen der Telematik*, Hannover (Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Bd. 169), S. 367-392.
- Spehl, H., Messerig-Funk, B.* (1986), Chancen und Probleme der wirtschaftlichen Nutzung der Telematik in einer ländlichen Region: Trier, Trier (vervielfältigt).
- Thwaites, A. T., Edwards, A., Gibbs, D. C.* (1982), *The Interregional Diffusion of Production Innovations in Great Britain. Final Report to the Department of Industry and the EEC, Centre for Urban and Regional Development Studies, University of Newcastle upon Tyne.*

Technologiepolitik und räumliche Struktur

Von *Rolf H. Funck*, Karlsruhe

I. Einleitung und Begriffsbildung

1. Die Wirtschaftsstruktur in der Bundesrepublik Deutschland befindet sich in einem Umbruch, der durch tiefgreifende Veränderungen der weltwirtschaftlichen Arbeitsteilung und durch rasch sich vollziehende technologische Neuerungen hervorgerufen wird. Damit ein regional abgegrenzter Wirtschaftsraum diese Umbrüche erfolgreich bestehen und für seine Bewohner auch in Zukunft tragfähige Arbeitsplätze bereitstellen kann, müssen die Entwicklungsrichtungen rechtzeitig erkannt und durch strukturelle Anpassungen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß die regionale Wirtschaft auch in Zukunft wettbewerbsfähig bleibt.

2. Aufgrund der Standortanforderungen technologieorientierter Produktion muß erwartet werden, daß *unterschiedliche Regionstypen* in unterschiedlichem Maße geeignet sind, die notwendigen Anpassungen vorzunehmen. So wird zu unterscheiden sein zwischen

- (1) urbanen Ballungsregionen mit technisch-wissenschaftlich-kulturellen Kristallisationskernen,
- (2) mittelstädtisch zentrierten Regionen, die
 - (a) teilweise oder
 - (b) dispersüber Anpassungsvoraussetzungen verfügen und
- (3) primär streu-gewerblich und ländlich orientierten Regionen.

3. Vielerorts bestehen Bemühungen, das (in den Regionen vom Typ 1) latent vorhandene Innovationspotential zu aktivieren bzw. die Aktivierungsvoraussetzungen (besonders auch in Regionen vom Typ 2a) zu verbessern. Je mehr Erfolg diesen Bemühungen zuteil wird, um so stärker dürfte das „Technologie-Gefälle“ vom Zentrum zur Peripherie zunehmen.

4. Die Frage, wie sich dies auf die regionale Wirtschaftsstruktur, die Lebensbedingungen, die räumliche Realeinkommensverteilung, das Pendel- und Wanderungsverhalten usw. auswirken wird oder würde und mit Hilfe welcher wirtschafts-, technologie-, umwelt- und regionalpolitischen Instrumente unerwünschten Entwicklungen (besonders in den Regionen vom Typ 2b und 3) begegnet werden könnte, ist bisher jedoch kaum untersucht worden.

5. Im folgenden sollen einige wichtige Aspekte dieses Problems herausgearbeitet werden:

- Der Einsatz neuer Kommunikationstechniken soll in seiner räumlich differenzierenden Wirkung erfaßt werden.
- Die besondere Stellung alter Industriegebiete mit ihren Infrastrukturgegebenheiten, den Besonderheiten ihres Arbeitsmarktes und den langfristigen Anpassungsnotwendigkeiten soll erörtert werden.
- Es sollen einige Schlußfolgerungen für die Technologiepolitik gezogen werden.

6. Um Technologiepolitik beschreiben zu können, sind einige *Definitionen* erforderlich:

- Der Begriff *Technologie* bezeichnet die Kenntnis technischer Verfahren als Ergebnis von Forschung und Entwicklung.
- Der Begriff *Innovation* geht in der ersten Formulierung nicht — wie meistens gesagt — auf Schumpeter (1912), sondern auf Schäßle (1867) zurück. Er umfaßt
 - die Produktion neuer Güter,
 - die Anwendung neuer Produktionsverfahren,
 - die Erschließung neuer Rohmateriallager und
 - die Erschließung neuer Absatzmärkte.

Gemeinsam ist diesen Begriffsaspekten die Umsetzung in der praktischen Anwendung; in den meisten Fällen treten mehrere der Aspekte gemeinsam auf. Im weiteren wird hier der Begriff auf neue Güter und neue Verfahren bezogen.

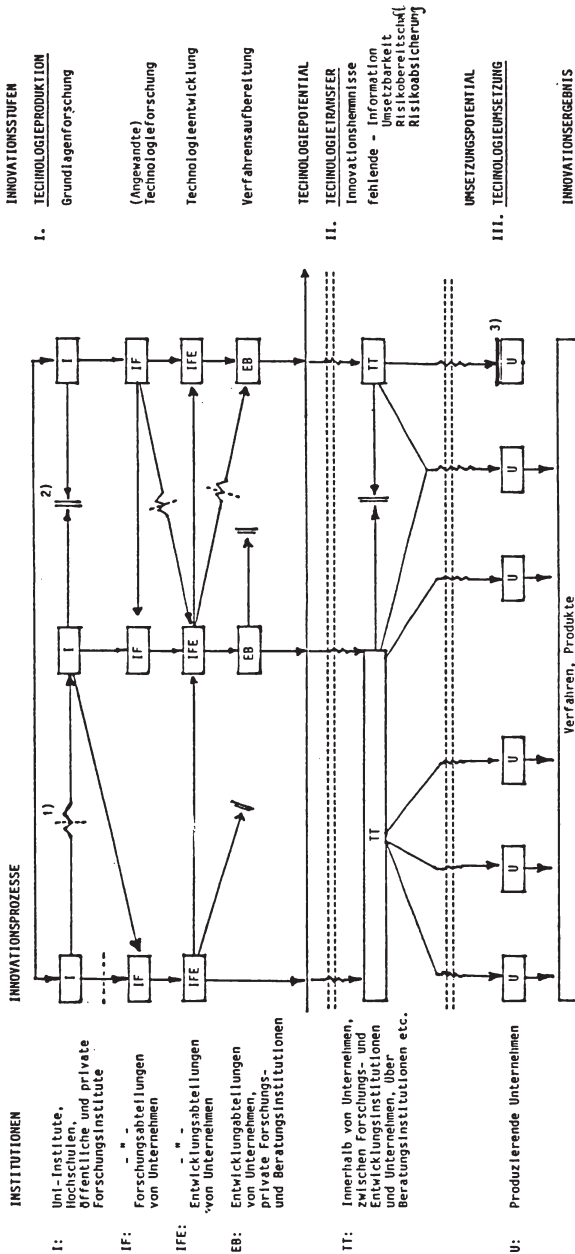
- Der Begriff *Technologietransfer* beschreibt den Prozeß des Überganges des Technologiebestandes einer Gesellschaft in die Umsetzung in der Unternehmenswirtschaft.

7. Schaubild 1 stellt die Systematik des Innovationsprozesses graphisch dar und gibt die Institutionen an, die auf den einzelnen Innovationsstufen vorwiegend tätig werden. Zugleich läßt es die Hemmnisse und Barrieren erkennen, die dem Innovationsvorgang entgegenstehen. Zu ihnen gehören

- fehlende Informationsflüsse sowie
- das Fehlen oder Mängel in der Verfügbarkeit der in den folgenden Abschnitten näher bezeichneten Innovationsdeterminanten.

8. Niveau und Qualität von Technologieproduktion, Technologie- oder Innovationstransfer und Innovation hängen von bestimmten *Voraussetzungen* ab; einige dieser Determinanten sind:

- die Wirtschaftsstruktur der Region, wie sie durch sektorale Aufteilung, Betriebsgrößen- und Kontrollstruktur beschrieben werden kann,
- die Standortqualität der Region hinsichtlich ihrer Verkehrs- und Kommunikationsanbindung,
- die Qualität und die Diversität der regionalen Arbeitsmärkte,



Quelle: AUCTOR-IWW (1987)

Schaubild 1: Systematik des Innovationsprozesses

- 1) Innovationsthematisierung
- 2) Innovationsbarrieren
- 3) Fehlende Absatzmöglichkeiten (-erwartung)

- das know-how und die Risikobereitschaft des Managements (das Vorhandensein dynamischer Unternehmer im Schumpeterschen Sinn),
- die Zugänglichkeit von Risiko-Kapital,
- die Verfügbarkeit von technologischer Information und
- das Vorhandensein und das Aktivitätsniveau von Technologietransfer- und Innovationsförderungs-Einrichtungen im öffentlichen und privaten Sektor sowie das Bestehen anderer innovationsfördernder Programme.

9. Aufgrund einer *Befragung* von rund 70 Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen und Institutionen des Innovationsumfeldes (Banken, Versicherungen, Kammern, Verbände etc.) im Wirtschaftsraum Karlsruhe (AUCTOR-IWW, 1987) wurden die für die Innovationstätigkeit relevanten Strukturmerkmale einer Region in zehn Kategorien erfaßt (s. Schaubild 2). Die Einschätzung der Region Karlsruhe im Hinblick auf diese Gesichtspunkte durch die Befragten ist aus dem Schaubild 2 ebenfalls ersichtlich.

10. *Technologiepolitik* besteht in den Maßnahmen der öffentlichen Hand (Bund, Land, Gemeinde), die darauf gerichtet sind,

- diese Voraussetzungen zu schaffen oder zu verbessern und
- die bestehenden Hemmnisse und Barrieren zu beseitigen oder abzubauen.

II. Räumliche Aspekte neuer Kommunikationstechnologien

1. In den letzten Jahren hat sich der Schwerpunkt der Betrachtung der *Rolle der technologischen Information in der regionalen Entwicklung* deutlich verschoben:

In den siebziger Jahren spielten der ökonomisch-technologische Gehalt der Information, die Zugangsmöglichkeit zu dieser Information und die räumlichen Muster des Informationsflusses dominante Rollen in der Forschung. Seit dem Beginn der achtziger Jahre sind die neuen Informationstechnologien selbst in das Zentrum des analytischen Interesses gerückt (Funck, Kowalski, 1984, 1987).

2. Die erstgenannte Fragestellung erkennt die räumliche Zugangsmöglichkeit zu Innovationen als den wichtigsten Faktor für die Ansiedlung technologieorientierter Produktionen in weniger entwickelten Regionen. Innovationsorientierte Regionalpolitik ist hier das Stichwort (Ewers et al., 1980) für Lösungen.

3. Im Gegensatz dazu sieht der zweitgenannte Ansatz eine direkte Auswirkung neuer Kommunikationstechnologien auf die örtlichen Produktionsmöglichkeiten und ihre Determinanten. Gleichzeitig macht er Ängste und Befürchtungen über die negativen Auswirkungen dieser Technologien deutlich: Die Leichtigkeit, mit der die Entfernungsschwelle mit Hilfe dieser Technologien überwunden werden kann, wird als Gefahr für Arbeitsplätze und die traditionelle Rolle der Städte angesehen, ohne daß eine grundsätzliche Änderung in den Differenzen der ökonomischen Standards von Zentren und Peripherie zu erwarten wäre.

1. Angewandte, Forschung, Entwicklung, Technologieumsetzung, Produktion	2. Ausbildungsangebote	3. Arbeitsmarkt	4. Organisationsstruktur	5. Finanzierungsbereich
<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ausstattung des Wirtschaftsraumes mit Forschungseinrichtungen: sehr gut * wenig bis keine Zusammenarbeit vieler mittlerer Firmen mit Forschungseinrichtungen <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ausstattung mit Forschungseinrichtungen sehr gut * Zusammenarbeit partiell gegeben aufgrund persönlicher Kontakte 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Arbeitsplatz-Info-Börse für Hochschulabsolventen wünschenswert <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ausbildung für den EDV-Bereich (Operator, Programmierer, Systemanalytiker) sollte zentralisiert werden 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Qualifizierte Mitarbeiter nur schwer zu bekommen * Abstimmung Arbeitsamt - kleine bis mittlere Firmen problematisch * Offene Stellen für qualifizierte Mitarbeiter, insbesondere im Informatikbereich kaum besetzbar <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fehlen von Venture Capital Gesellschaften oder Institutionen, die die Rolle solcher Gesellschaften übernehmen 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * aktive Bestandspflege im Rahmen der Wirtschaftsförderung wird vernutzt <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fehlen von Venture Capital Gesellschaften oder Institutionen, die die Rolle solcher Gesellschaften übernehmen 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Beratung bzw. Betreuung durch die Wirtschaftsförderung und Suche nach Fördermitteln nicht ausreichend <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fehlen von Venture Capital Gesellschaften oder Institutionen, die die Rolle solcher Gesellschaften übernehmen
6. Verkehrs- und Kommunikationsanbindung	7. Stadtimage	8. Informationsbereich	9. Kommunalpolitik und -verwaltung	10. Sonstige Politik und Verwaltung
<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Verkehrsanbindung Nord-Süd sehr gut, Ost-West-Verbindung ungenugend <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Direkter Anstoß Frankfurt-Flughafen * Ausbau des Flughafens Forchheim * Comterflüge zueinstimmten Zielen wünschenswert 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Selbstdarstellung der Stadt mangelhaft * "Beamten"-Image sehr ausgeprägt <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Stadtimage nach außen eher negativ * Karlsruhe als Technologie-Region unbekannt * kulturelle Attraktivität zu wenig bekannt und noch verbesserungsfähig 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Kleine und mittlere Firmen in vielen Arbeitskreisen unterrepräsentiert * In Überlegungen zu zukünftigen Entwicklungen sollten die potentiellen Hochträger (Firmen, Institutionen) einbezogen werden <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Technologische Aufgeschlossenheit der Verwaltung nicht abhängig von der Technologie, sondern von Personen 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * zentrumsnahe Gewerbe-flächen fehlen * Räumliche Wirtschaftsstruktur nur bedingt geeignet, die Technologieangebote der Institutionen abzudecken <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Technologische Aufgeschlossenheit der Verwaltung nicht abhängig von der Technologie, sondern von Personen 	<p>Firmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Beratung bzw. Betreuung durch die Wirtschaftsförderung und Suche nach Fördermitteln nicht ausreichend <p>Institutionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Fehlen von Venture Capital Gesellschaften oder Institutionen, die die Rolle solcher Gesellschaften übernehmen

1) z.B. "Autostau am Karlsruher Dreieck", Beamenstadt, Stadt des Rechts bzw. der Gerichte.

Quelle: AUCTOR-IWW (1987).

Schaubild 2: Matrix der Hauptnennungen in Gesprächen mit Firmen und Institutionen zu den für die Innovationsfähigkeit relevanten Strukturmerkmalen der Region Karlsruhe

4. Hinsichtlich der *langfristigen Auswirkungen dieser Technologien* auf die Beschäftigung insgesamt gibt es bisher keinen Konsens. Einige Autoren sind der Auffassung, daß die Gesamtwirkungen neutral oder jedenfalls vernachlässigbar sein werden (Dostal, 1982), andere prognostizieren erhebliche Arbeitsplatzeinbußen (Henckel et al., 1984), wieder andere berücksichtigen die Tatsache, daß die Prognoseergebnisse in hohem Maße abhängig sind von den zugrundegelegten Annahmen, so daß keine klaren, eindeutigen Aussagen möglich sind (OECD, 1981).

Es erscheint einleuchtend, daß die neuen Kommunikationstechnologien wenigstens zu gravierenden Strukturverschiebungen am Arbeitsmarkt führen werden: Viele Routinetätigkeiten werden verschwinden, und sicher werden neue, höher qualifizierte Aufgaben entstehen. Aber hinsichtlich der Gesamtwirkung auf den Arbeitsplatzabbau erscheinen manche Befürchtungen als übertrieben, jedenfalls langfristig gesehen, wenn man auch die Bevölkerungsentwicklung berücksichtigt (Funck, Kowalski, 1986).

5. Eine andere wichtige Frage ist jedoch die der *räumlichen Verlagerung von Arbeitsplätzen*. Wie erwähnt, beeinflussen die neuen Technologien das Standortverhalten. Grundsätzlich erhöhen sie den Freiheitsgrad bei der Standortwahl von Unternehmen und Haushalten. Gleichzeitig können sie aber die Attraktivitätslücke zwischen Zentrum und Peripherie vergrößern, falls diese für längere Zeit von den neuen Kommunikationsnetzen abgekoppelt bleiben sollten. Ferner ermöglichen die neuen Technologien in manchen Servicebereichen (Banken, Versicherungen) erhebliche Ausweitungen der Firmengrößen. Wegen der gesteigerten Komplexität der Leistungen kann dies zu einer stärkeren Zentralisierung in den großen Agglomerationen führen.

6. In einer Studie über die *Wirkungen neuer Technologien auf Stadt- und Regionalentwicklung* (Henckel, et al., 1984) werden diese Fragen eher spekulativ angesprochen. Grundlage der Aussagen sind Fragebogenanalysen und Interviews mit Experten in technologieabhängigen Unternehmen. Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- Wirtschaftlicher Zwang und ein erhöhtes Akzeptanzniveau werden zu einer relativ schnellen Verbreitung der neuen Technologien führen.
- Räumliche Effekte neuer Informationstechnologien sind nicht grundsätzlich uni-direktional; es sind sowohl zentripetale wie zentrifugale Effekte erkennbar.
- Ein Ausgleich der Entwicklungsniveaus zwischen Zentrum und Peripherie sollte von den neuen Informationstechnologien nicht erwartet werden. In absehbarer Zukunft ist jedoch eher eine Stärkung der Entwicklungsvorteile der metropolitanen Regionen und der lokalen Zentren im Vergleich zur Peripherie zu erwarten.

7. Man kann schlußfolgern, daß die *Wirkungen von der räumlichen Verteilung der neuen Kommunikationseinrichtungen* abhängen werden. Dies bedeutet, daß *Investitionen in die Kommunikationsinfrastruktur als Komplement der innova-*

tionsorientierten Regionalpolitik zu sehen sind. Man muß erkennen, daß die explosive Ausbreitung dieser Technologien, die es im Prinzip einfacher machen, Informationen in jedem auch peripheren Standort aufzunehmen, zu verarbeiten und umzusetzen, zunächst einmal die Zentren stärkt, zugleich aber auch Spannungen in die innere Standortstruktur der Zentren selbst hineinträgt.

III. Wandlungen in der industriellen Raumstruktur

1. Welches sind die Strukturwandlungen, denen sich die traditionellen Industrieregionen gegenübersehen? Die „klassischen“ Produkte insbesondere der Montanwirtschaft befinden sich jenseits des Gipfels des Produktzyklus, d. h. sie machen, weltwirtschaftlich gesehen, einen zunehmend geringeren Teil der Gesamtproduktion aus. Die Gründe dafür sind mannigfaltig: So wird der Materialeinsatz bei den Fertigprodukten geringer als Folge verbesserter Konstruktion oder verbesserter Materialqualität oder präziserer Meßverfahren; schwere Materialien werden durch leichtere ersetzt — z.B. Stahl durch Kunststoff oder Kohlefaserstoff; auch richtet sich die Nachfrage verstärkt auf technologieintensive Produkte — sowohl im Investitions- wie im Konsumkapitalbereich — so daß der Anteil von Forschung, Entwicklung, Planung, Management, Organisation, Information und anderen Dienstleistungen in den Produktionsprozessen und am realen Sozialprodukt zunimmt.

2. Es kommt hinzu, daß als Folge von Arbeitskostenunterschieden zwischen hochentwickelten Industrienationen und weniger entwickelten Ländern, verbunden mit den Auswirkungen der internationalen Entwicklungspolitik und von Umstrukturierungsanstrengungen der Entwicklungsländer die „verbleibende“ schwerindustrielle Produktion — Eisen und Stahl, Nicht-Eisen-Metalle, Schiffbau — verstärkt in die Schwellenländer abwandert.

3. Es ergibt sich, daß das Gewicht je realer Werteinheit bei vielen Gütern und für das Sozialprodukt als ganzes abnimmt. Als Folge dessen vermindert sich rapide die Bedeutung der klassischen Standortfaktoren:

- Die Produktion wird immer weniger abhängig von rohstofforientierten, transportkosten-minimalen Standorten;
- Die Anforderungen an die Güterverkehrswirtschaft verschieben sich deutlich in Richtung auf kleine, schnelle, hochpräzise Transporteinheiten von logistischer Qualität;
- Arbeitsmärkte, die in der Lage sind, eine spezialisierte Arbeitsnachfrage nach Umfang und Variationsbreite hinreichend zu befriedigen, gewinnen als Standortfaktor zunehmend an Bedeutung, und
- die alten industriellen Zentren werden in ihrer bisherigen Funktion obsolet.

4. Welche Schlußfolgerungen lassen sich für ein Überleben dieser Regionen ziehen? Ein konkretisiertes Handlungsprogramm würde natürlich eine sorgfältige Detailanalyse für eine konkrete Region voraussetzen. Hier sollen nur einige Hypothesen dargelegt werden, die sich aus Plausibilitätsüberlegungen ergeben.

5. Bestehende Monostrukturen müssen aufgelöst werden. Dies kann auf zwei Wegen geschehen: durch sektorale Umorientierung bestehender Unternehmen — Diversifizierung und Spezialisierung — und durch Unternehmensneugründungen in bisher nicht oder wenig vertretenen Sektoren. Beide Wege sollten nebeneinander begangen werden, beide Wege aber sind schwierig:

- Die Umstellung von Unternehmen der Grundstoffindustrie kann wegen der hohen Kapitalbindung, der besonders hohen und damit in gewissem Grade auch schwerfälligen Unternehmensgröße und der erforderlichen Balance in der Konzernstruktur nur langfristig erfolgen. Hinzu kommt die traditionelle Bindung an die eigene historische Entwicklung und die Tatsache, daß die gegenwärtig schwierige Marktsituation den Optimismus dämpft, der zum Angreifen einer solchen Aufgabe notwendig ist. Es sollte aber beachtet werden, daß gerade wegen der Langfristigkeit der Aufgabe diese, wo sie einmal als notwendig erkannt ist, ohne Verzug in Angriff genommen werden muß.
- Die Identifikation von aussichtsreichen Produktionsbereichen ist dafür eine wichtige Voraussetzung. Dabei sollte, angesichts der zunehmenden Geschwindigkeit der Produktvariation, auch an die Möglichkeit gedacht werden, eine modulare Verfahrensflexibilität zu entwickeln, d. h. Bereiche zu suchen, in denen bei einer Produktweiterentwicklung die Herstellungsverfahren nicht voll, sondern nur abschnittsweise angepaßt werden müssen.
- Die Gründung neuer Unternehmen wird sich vorwiegend in jedenfalls zunächst kleinen Einheiten vollziehen müssen, bis die Unternehmen sich an ihrem jeweiligen Markt durchgesetzt haben. Auch hier besteht zunächst das Produktidentifikationsproblem.

6. Die regionale Produkt-Diversifikation sollte möglichst in Richtung auf technologieintensive Güter und Verfahren einschließlich solcher Dienstleistungen gehen, die überregional exportfähig sind, damit sind vor allem Planungs-, Forschungs- und Entwicklungsleistungen gemeint.

Um nicht mißverstanden zu werden: Es sollte nirgendwo die Umwandlung in ein Hochtechnologiezentrum angestrebt werden. Imitationen des kalifornischen Silicon Valley werden vielerorts wenig erfolgreich versucht. Die dort gegebene Situation beruht auf ganz spezifischen, historischen, wirtschaftlichen, personellen und räumlichen Ausgangsbedingungen, die nicht ohne weiteres wiederholbar sind. Die jüngere Entwicklung läßt es im übrigen fraglich erscheinen, ob eine Wiederholung überhaupt wünschenswert wäre: Auch eine Hochtechnologie-Monostruktur birgt erhebliche Beschäftigungsrisiken.

Angestrebt werden sollte wohl vielmehr eine Diversifizierung in ganz spezifische, ausgewählte, technologieorientierte Bereiche hinein, auf denen die Entwicklung einer Marktführerschaft möglich erscheint — wie es beispielsweise dem Research Triangle Park in North Carolina im Bereich der Medizintechnik gelungen ist.

7. Hierzu sind Voraussetzungen zu schaffen,
- die sich auf Technologieentwicklung und -transfer beziehen, also insbesondere den vorhandenen Hochschulen eine umsetzungsorientierte Forschung und Kooperation mit den regionalen Anwendern ermöglichen;
 - die sich auf die Versorgung mit Risikokapital beziehen; hier sind in erster Linie die nationalen und regionalen Finanzierungsinstitutionen angesprochen, aber auch die öffentliche Hand und, last not least, die privaten Kapitalanleger selbst; um diese zu aktivieren, sind allerdings wohl Risikobegrenzungsverfahren zu entwickeln;
 - die sich auf den Einsatz regionalpolitischer Mittel beziehen; hier ist eine Zusammenarbeit zwischen der kommunalen, der regionalen und der nationalen Ebene erforderlich
 - und die sich auf den Infrastrukturbereich beziehen: Technologieintensive Unternehmen sind auf eine hochrangige Einbindung in die überregionalen Verkehrs- und Kommunikationsnetze angewiesen; und sie brauchen, um hochqualifizierte Mitarbeiter anziehen und halten zu können, eine gute Infrastruktur im Wohnumfeld.

IV. Technologiepolitik: Ansätze und regionale Entwicklungschancen

1. Damit sind einige Aspekte der Technologiepolitik bereits angesprochen. Systematisch kann man gliedern in folgende *Formen der Forschungs- und Technologiepolitik*:

- Innovationsberatung,
- Zuschüsse zu Personalkosten im Forschungs- und Entwicklungsbereich,
- Einrichtung von Gründer- und Technologiezentren,
- Errichtung und Ausstattungsverbesserung technologieorientierter Hochschulen und
- Errichtung und Förderung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen.

2. *Innovationsberatung*

durch besondere Beratungsstellen oder -dienste ist besonders für kleine und mittlere Unternehmen erforderlich; denn sie

- verfügen nicht immer über genügend hochqualifiziertes Personal, das die Informationsbeschaffung selbständig vornehmen könnte;
- sind oft durch eine „Schwellenangst“ von der direkten Kontaktnahme mit geeigneten Institutionen in der — für sie — unübersichtlichen Forschungslandschaft gehindert; Befragungen (AUCTOR-IWW, 1987) zeigen, daß die direkte Kontaktnahme überwiegend auf der Basis früherer Kontakte (Studium, wissenschaftliche Aus- und Weiterbildung) und der daraus resultierenden Personal- und Institutionenkenntnis begründet ist.

Als Beratungsstellen kommen in Betracht:

- Privatwirtschaftlich arbeitende Beratungsfirmen: Sie eignen sich wegen der hohen Kosten spezialisierter Beratung wenig für Klein- und Mittelbetriebe,

- es sei denn, die Kosten oder Teile der Kosten würden von staatlicher Seite abgedeckt; dies kann jedoch zu einer Motivationsminderung führen.
- Beratungsstellen öffentlicher oder halböffentlicher Institutionen und Stiftungen: IHK, RKW, in Baden-Württemberg Steinbeis-Stiftung in Zusammenarbeit mit Fachhochschulen.
 - Innovationstransfer- oder Kontaktstellen von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die als zentrale Anlaufstellen mindestens die Kontaktvermittlung, manchmal auch die Organisation der Problemlösung übernehmen.

Das entsprechende Pilotprojekt des Bundesministeriums für Forschung und Technologie und vergleichbare Länderprojekte haben sich hierbei als sehr hilfreich erwiesen.

3. *Zuschüsse zu Personalkosten im Forschungs- und Entwicklungsbereich*
Antragsberechtigt waren seit 1982 bis zum Ende der Laufzeit des Programmes (vorher galten höhere Werte) Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit weniger als 500 Beschäftigten und weniger als 50 Mio. DM jährlichem Umsatz. Zuschuß konnte gewährt werden in Höhe von 40% der ersten 300 TDM der Bruttogehälter des Forschungs- und Entwicklungsbereiches, d.h. bis zu 120 TDM jährlich (vgl. ISI, 1984, S. 187).

Das ISI (1984) hat die räumliche Verteilung der Inanspruchnahme dieser Mittel für die Jahre 1979-1981 untersucht (s. Tabelle 3). Es zeigt sich, daß

- der Löwenanteil dieses Programms den „hochverdichteten Regionen mit günstiger Struktur“ zugute kam: rd. 50%;
- ein weiterer erheblicher Teil der Mittel in Regionen „mit Verdichtungskern und mittlerer Siedlungsdichte“ floß: rd. 30%;
- „altindustrialisierte Gebiete mit ungünstiger Struktur“ nur geringfügig beteiligt waren: rd. 6%;
- „ländliche Gebiete mit ungünstiger Struktur“ ebenfalls kaum einen nennenswerten Anteil auf sich zogen: rd. 8%.

Das Programm ist aus verschiedenen Gründen abgesetzt worden. Förderungsprogramme mit ähnlicher Ausgestaltung bestehen jedoch auf Länderebene weiter.

4. *Einrichtung von Gründer- und Technologiezentren*

Solche Zentren sind Einrichtungen, die, aus kommunalen und/oder Landesmitteln gefördert, zum Teil auch im Rahmen des Modellversuchs „Förderung technologieorientierter Unternehmensgründungen“ des Bundes bezuschußt, Unternehmensgründern

- für eine Übergangszeit (fünf Jahre)

dadurch Hilfestellung leisten, daß sie verbilligt

- Produktionsräume,
- gemeinsame Infrastruktureinrichtungen und

Tabelle 3: Regionale Verteilung von Unternehmen und Fördermitteln des Forschungs- und Entwicklungs-Personalkostenzuschuß-Programms

Regionstyp	Wirtschaftsstruktur	Geförderte Unternehmen 1979–1981 %	Zuschüsse 1979–1981 Mill. DM	Beteiligungsquote ^{a)} 1981 %
Hochverdichtet	Günstig	46,7	585,5	15,6
Altindustrialisiert	Ungünstig	6,0	67,4	11,8
Mit Verdichtungskern, mittlere Siedlungsdichte		30,0	336,9	12,3
Ländlich	Ungünstig	9,5	89,4	8,4
Alpenvorland	Günstig	5,8	60,4	15,0
West-Berlin		2,0	20,5	9,7
Gesamt		100	1.160,2	13,1

^{a)} Anteil der geförderten an der Gesamtzahl der Betriebe des verarbeitenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten.

Quelle: Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, 1984, S. 189.

— Informationsmöglichkeiten (über Technologietransformöglichkeiten und Förderungsprogramme) zur Verfügung stellen.

Die räumliche Verteilung dieser Einrichtungen begünstigt die großen und mittleren Zentren, da die überörtlichen Fördermittel an das Vorhandensein einer technisch orientierten Universität oder Fachhochschule gebunden sind. Auch zeigen die Erfahrungen, daß nur solche Technologiezentren die ihnen gestellte Aufgabe erfolgreich bewältigen, die in enger räumlicher Verbindung und in intensivem Informationsaustausch mit einer (oder mehreren) Forschungseinrichtung(en) stehen.

5. Errichtung und Ausstattungsverbesserung technologieorientierter Hochschulen

Befragungen von Firmen (AUCTOR-IWW, 1987) zeigen, daß Standorte, an denen Ausbildungseinrichtungen dieser Art vorhanden sind, gerade für technologieorientierte Unternehmen deswegen hohe Attraktivität besitzen, weil

- hier hochqualifizierte Arbeitskräfte, besonders im Informatikbereich, heranwachsen, die im allgemeinen schwer zu finden sind, so daß
- die Firmen verstärkt dazu übergehen, Examenskandidaten einzusetzen, um dadurch qualifizierte künftige Mitarbeiter frühzeitig an sich zu binden und die Übergangszeit vom Studium zum vollwertigen Einsatz zu verkürzen.

Dies bedeutet gleichzeitig eine relative Benachteiligung aller anderen Standorte.

6. Errichtung und Förderung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen

Es handelt sich um Max-Planck-Institute, Institute der Fraunhofer-Gesellschaft, Großforschungseinrichtungen mit Bundes- oder EG-Beteiligung (Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Europäisches Institut für Transurane usw.). Solche Einrichtungen sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen, an Universitätsstandorten in großen Zentren angesiedelt. Auch die Errichtung weiterer oder die Ausweitung bestehender Forschungseinrichtungen dieser Art orientiert sich stets am bereits vorhandenen Bestand, so daß die Benachteiligung kleinerer Zentren und der Peripherie perpetuiert wird.

V. Zusammenfassung

1. Die Zukunftschancen der regionalen Entwicklung sind in erster Linie in der Adaption, der Entwicklung, Weiterentwicklung und dem Einsatz neuer Technologien zu sehen. Die Anpassungsprobleme der Übergangsphase — Umstellung, Arbeitsplatzverluste, Änderungen im Ausbildungsbedarf etc. — dürfen jedoch nicht unterschätzt werden. Lösungen für die Probleme und Abmilderungen ihrer Auswirkungen müssen gefunden und bereitgestellt werden.

2. Diese Entwicklung begünstigt die großen Zentren, weil sie die Führungsvorteile, die Verkehrs- und Kommunikationsanbindung, die Differenzierung des Arbeitsmarktes und das Wohnumfeld bieten, die erforderlich sind. Sie benachteiligt demgemäß gleichzeitig die mittleren und kleinen Zentren, die alten Industrieregionen und die Peripherie (den ländlichen Raum). Öffentliche Förderprogramme und -maßnahmen verstärken eher diese Tendenz, da und soweit sie an vorhandene Gegebenheiten anknüpfen.

3. Für die mittleren Zentren und die alten Industriegebiete erscheint ein „Aufholen“ möglich, wenn die nötigen Infrastruktureinrichtungen, Wohnumfeldmaßnahmen etc. ohne große zeitliche Verzögerungen geschaffen werden.

4. Für die kleinen Zentren und die Peripherie dürfte dies mit realistischem Aufwand nicht möglich sein. Wenn vermieden werden soll, daß sich die Entwicklungsschere weiter öffnet — wenn das im Grundgesetz festgelegte Ziel einer „Wahrung der Einheitlichkeit der Lebensverhältnisse“ (Art. 72, Abs. 2, Nr. 3) seinen Sinn behalten soll —, sind spezielle Förderprogramme für diese Regionen erforderlich, die über das bisherige Maß hinausgehen. Die Bedeutung der Regionalpolitik also nimmt im Gefolge der Technologiepolitik nicht ab, sondern zu.

Literatur

- AUCTOR-IWW (Institut für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung, Universität Karlsruhe), Bearbeiter J. Amberger, H. Böttcher, R. H. Funck, M. Keller, 1987: Das Innovationspotential des Wirtschaftsraums Karlsruhe. Untersuchungsbericht, Karlsruhe und Lörrach.
- Balabkins, N.*, 1985: Schumpeter's Edifice on Schäßle's Foundation: a Raised Eyebrow, in: *Research in the History of Economic Thought and Methodology*, Vol. 3.
- Dostal, W.*, 1982: Fünf Jahre Mikroelektronik-Diskussion, in: *Mitteilungen aus Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, H. 2.
- Ewers, H.-J. et al.*, 1980: Innovationsorientierte Regionalpolitik. Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.042, Bonn.
- Ewers, H.-J., Wettmann, R. W.*, 1980: Innovation oriented regional policies, in: *Regional Studies*, Vol. 14.
- Funck, R. H., Kowalski, J. S.*, 1984: The Role of Information in Regional and Urban Development, in: IARUS (International Association for Urban and Regional Statistics), 11th Meeting, Copenhagen.
- —, 1986: Possible Employment Effects of New Technologies in Old Industrial Regions, Manuskript Karlsruhe, Paris.
- —, 1987: Innovation and Urban Change, in: J. F. Brotchie, P. Hall, P. W. Newton (Eds), *The Spatial Impact of Technological Change*, London, New York, Sidney.

- Henckel, D., Nopper, E., Rauch, N.*, 1984: Informationstechnologie und Stadtentwicklung, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz.
- ISI (Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe), Bearbeiter F. Meyer-Krahmer et al., 1984: Erfassung regionaler Innovationsdefizite. Schriftenreihe des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, 06.054, Bonn.
- OECD, 1981: Micro-electronics, Productivity and Employment, Paris.
- Schäffle, A. E. F.*, 1867: Die nationalökonomische Theorie der ausschließenden Absatzverhältnisse, Tübingen.
- Schumpeter, J. A.*, 1912: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 5. Aufl., Berlin 1952.

Regionale Verteilung von Niedrigeinkommen im Bundesgebiet

Von *Richard Struff*, Bonn

Das wenige, was ich hier von mir selber zu sagen habe, beschränkt sich auf das gewöhnliche vorrednerische Eigenlob und den als Lobfolie untergelegten Eigentadel.

Jean Paul (Friedrich Richter), Die unsichtbare Loge (1821). Zit. nach der Taschenbuchausgabe. München — Zürich 1985, S. 14.

1. Vorbemerkung

Wie im Literaturverzeichnis belegt, gibt es bisher vergleichsweise wenig an empirischen Studien über „ländliche Armut“. Daß das Thema eigenmächtig in regionale Verteilung von Niedrigeinkommen umgeändert worden ist, hat zwei Gründe¹. Zum einen liefert erst der Versuch eines schlüssigen Stadt-Land-Vergleichs geeignete Maßstäbe, um Befunde über ländliche Armut richtig einzuordnen. Zum andern erleichtert die Einschränkung auf das Einkommen, das als zentrale Variable, ja als die Schlüsselgröße, gerade im Armutsbereich angesehen wird, die empirische Analyse. Freilich ist zuzugestehen, daß die Neigung, den Einkommensbegriff selbst — etwa im Rahmen „integrierter Einkommenskonzepte“ — inhaltlich auszuweiten, den letztgenannten Gesichtspunkt beeinträchtigt. Denn bereits die Interpretation räumlicher Unterschiede bei der Inanspruchnahme bzw. Dunkelziffer von Sozialhilfe weist über die Dimension Einkommen hinaus.

Ein Motiv für die Wahl des in diesem Kreise vielleicht etwas fremdartig anmutenden Beitrages sei nicht verhehlt. Armut und Niedrigeinkommen sind eine viel zu ernste Angelegenheit, um sie allein den Sozialpädagogen und

¹ Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei ausdrücklich betont, daß kein Maulkorb umgehängt wurde. So erging es vielmehr vor der letzten Bundestagswahl dem Veranstalter der Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (BfLR), als dieser zum 25. 11. 1986 ein Expertengespräch zur Frage ländlicher Armut einberufen wollte. Das Thema war ganz neutral zu verhandeln unter der Überschrift: „Räumliche Probleme wirtschaftlicher Benachteiligung“.

ähnlichen Disziplinen, aber auch den Sozialämtern, zu überlassen. Um Einblick in die hier blühende „Subkultur“ zu gewinnen, empfiehlt es sich, in den für die meisten Großstädte inzwischen vorliegenden „Ratgebern für Sozialhilfeempfänger“ zu blättern².

Seitdem im Streit der privaten und öffentlichen Meinungen in der Bundesrepublik über hohe und lang andauernde Arbeitslosigkeit immer häufiger Urteile über die heutige Lage, wie z. B.

- vom Sozialstaat zum Sozialhilfestaat,
- Existenznot und Luxuskonsum,
- auf dem Weg in die Zwei-Drittel-Gesellschaft

Mode werden, scheint es an der Zeit, in der Diskussion um die Neue Armut und um die Gültigkeit des Generationenvertrages die Perspektive der regionalökonomischen Verteilungsdynamik stärker zu berücksichtigen. Treffen doch die damit einhergehenden Erscheinungen — unabhängig von der im jeweiligen Bundesland herrschenden Partei und ungeachtet der Zugehörigkeit zu Nord- oder Süddeutschland — nicht nur das Ruhrgebiet, das mit besonderen Schwierigkeiten der heimischen Montanindustrie und der gemeindlichen Finanzmisere belastet ist. Der Zusammenhang zwischen Arbeitslosigkeit und dadurch hervorgerufenen Abstiegs- und Verarmungsvorgängen ist gleichfalls in „reichen“ Städten wie Münster oder München verbreitet.

Arbeitseinkommen und das daran geknüpfte Prestige bilden eben Lebensgrundlagen. Die von der Fehllenkung des Steuerungsmechanismus Arbeitsmarkt Betroffenen vermögen nur sehr unzulänglich auf andere gesellschaftliche Verteilungsinstanzen der Bedürfnisbefriedigung auszuweichen, wie etwa Staat, Familie oder Schattenwirtschaft, deren Leistungsfähigkeit teilweise selbst in Mitleidenschaft gezogen ist. Weil aber Arbeitslosen- ebenso wie Sozialhilfestatistik auf individuelle Zählung hin angelegt sind, lassen sie die familiären Lebenszusammenhänge in den Haushalten weitgehend außer acht. Dieser Frage und dem Ausmaß der relativen und absoluten Einkommenseinbußen im Falle von Arbeitslosigkeit widmete Thomas Klein (1987) eine ausführliche Studie. Auf der Datengrundlage der sog. Einkommens- und Transferumfrage³ 1981 bei knapp 3000 Arbeiter- und Angestelltenfamilien mit deutschem Haushaltsvorstand stellte er Modellrechnungen an. Mit deren Hilfe gelang es ihm, den Einfluß von Arbeitslosenunterstützung, Sozialhilfe und Wohngeldzahlung infolge Ausfalls des Einkommens beim Haupt- und/oder Zweitverdiener sowie in Abhängigkeit von der Größe und Zusammensetzung der Familie zu überprüfen.

² Einige der anspruchsvolleren Studien wurden übrigens in der Schriftenreihe des Bundesministers für Jugend, Familie, Frauen und Gesundheit veröffentlicht.

³ Im Sonderforschungsbereich 3 der Universitäten Frankfurt und Mannheim.

2. Armut und Niedrigeinkommen

Armut als ein schillerndes und im Alltag durchaus gebräuchliches Wort ist deshalb nur schwer als sozialwissenschaftlicher Begriff einer operationalen Definition zu unterwerfen, die möglichst Gleichförmigkeit zwischen theoretischem Konzept und empirischem Bezug herzustellen versucht. Insbesondere mit der Entwicklung zur sogenannten Wohlstandsgesellschaft und zum Sozialstaat schien für eine Zeitlang das Phänomen politisch „auf die soziale Lage von gesellschaftlichen Randgruppen in materieller und damit existenzieller Not“ (Hillmann, a. a. O., S. 41) eingegrenzt. Diese Sicht berücksichtigt allerdings das veränderliche Gewicht im Verhältnis von dem individuellen Anspruch zu den sozialen Erwartungen in der Bewertung des vorgegebenen Zustandes nur unzureichend.

Gerhard Schäuble stellte in Übersicht 1 die Ausweitung der vielfältigen — teils redundanten — Definitionsversuche, von der absoluten Armut bis hin zur multiplen Deprivation, zusammen. Ohne im einzelnen auf die dort in der Literatur unterschiedenen neun Konzeptionen einzugehen, wird jedoch deutlich, daß es für die Armutsforschung nicht statthaft ist, Sozialhilfebedürftigkeit — also die amtlich bekämpfte Armutsform — mit Armut schlechthin gleichzusetzen. Zu den Indikatoren allerdings gehört jedenfalls das Einkommen als „die Gesamtheit aller wirtschaftlichen Werte (Güter, Dienste, Rechtsansprüche), die einem Wirtschaftssubjekt . . . in einem bestimmten Zeitabschnitt zufließen“, und das die soziale Lage eines Individuums einschließlich Macht und Lebenschancen wesentlich mitbestimmt (Hillmann, S. 158).

Vaskovics/Weins unterscheiden neben der materiellen oder Einkommens-Armut im engeren Sinn die in unterschiedlichem Maße damit einhergehenden Dimensionen (a. a. O., S. 11) der

- Entbehrungen bei den sozialen Beziehungen (z. B. in Form schulischer, beruflicher und freizeitlicher Isolation und Ungleichbehandlung) und Einbußen des Selbstwertgefühls,
 - familienstrukturellen Benachteiligungen infolge kinderreicher bzw. unvollständiger Familien
- und des
- abweichenden Verhaltens, wie z. B. Alkoholmißbrauch, Kriminalität.

Die empirische Armutsforschung in der Bundesrepublik freilich bewegt sich im wesentlichen auf der weniger anspruchsvollen Seite des von Schäuble aufgezeichneten Tableaus, bei den dort verbuchten Verfahren entweder staatlicher Armutsbekämpfung oder der wissenschaftlichen Bestimmung relativer Armut, wie sie vor allem auf der Grundlage von Sonderauswertungen der statistischen Einkommens- und Verbrauchsstichproben der 60er und 70er Jahre vorgelegt worden sind (Klanberg; Hauser u. a.). Im folgenden steht allein die monetär gemessene Bedürftigkeit im Sinne der amtlichen Sozialhilfe(-schwelle) im Vordergrund.

Übersicht 1: Die Ausweitung des Armutbegriffs von der absoluten Armut zur multiplen Deprivation

1. Absolute Armut	2. Subkultur der Armut	3. Soziales Existenzminimum	4. Relative Einkommensarmut	5. Relative Deprivation	6. Lebenslagen (I) von ausgewählten Randgruppen und Minoritäten	7. Tertiäre Armut	8. Vergleich verschiedener schichtspezifischer Lebenslagen	9. Multiple Deprivation
Bsp. Rowntree	Bsp. Lewis	Bsp. Sozialhilfe	Bsp. Kommission für wirtschaftl. und sozialen Wandel	Bsp. Townsend	Bsp. Weisser	Bsp. Strömberg, Klanfer	Bsp. Nähnens	Bsp. Baratz/Crispby
physisches Existenzminimum; ohne Kontext- bedingung	als abweichende Minoritäten, die einen Teil der Konventionen ausmachen	Konventioneller, staatlicher Amtsstandard; Kontext: Landdrift unterhalb Lohnverkommen	als strenge (0,4) oder milde (0,6) Form in Prozent des Durchschnittseinkommens; oder als fixierter Prozentsatz der untersten Einkommensklassen	Kombination von Vertikales Einkommen und der Verfügung über Ressourcen für Aktivitäten, die als gesellschaftlich üblich bzw. notwendig gehalten werden. Kontext: Ökonomisches System soziale Schichtung, Lebensstile	Kombination von sozialen und materiellen Lebensbedingungen und potentiellen Interessen oder Anspruchsniveaus sowie erreichtem subjektiven Wohlbefinden. Kontext: Ökonomisches, Politisches und kulturelles System; soziale und subjektive Indikatoren.	Soziale Isolation und kommunikative Deprivation von nachteiligen und materiell gesicherten Gesellschaftsmitgliedern. Kontext: Sozialstatistischer Analyse der Kommunikationsprozesse (Bsp. Komplexität, Dimensionen, Einflungsvermögen, Problematisierung von Normen und Verhaltensweisen), Persönlichkeitsfaktoren.	Kombination von äußeren Lebensbedingungen und daran geknüpfter individueller-/haushalts- und schichtspezifischen Selbstverwirklichungschancen. Kontext: Bsp. Nähnens 1975: Entfaltungsspielräume - Versorgungs- und Einkommensspielraum; - Kommunikations-, Interaktions- und Kooperationsraum; - Lern- und Erfahrungsspielraum; - Dispositions- und beschneidungsspielraum - Mitleid- und Regeneration	Kombination von verschiedenen Formen von Deprivationen, Bsp.: physischen und psychischen Wohlbefinden, Sozialer Sicherung, Krankheit, sozialer Achtung und Autorität, Bildung, Selbstwertgefühl, Einkommen, Konsumgütern, unsichere/ungeübte Arbeitsbedingungen, Ernährung, Wohnung, Kleidung, medizinische Versorgung, benachteiligte physische Konstitution, ungesunde, gefährdende Umwelt ... Kontext: Nahezu alles an Verhaltensweisen, Wahrnehmungen und Bedeutungen

Quelle: Gerhard Schäuble, a. O., S.316 (Abb. 22).

Diese orientiert sich am sozio-kulturellen Existenzminimum, das sich zwar einerseits deutlich von der Fristung des materiell-physischen Daseins im Konzept absoluter Armut abhebt, andererseits ebenso deutlich hinter den Zielen ziemlich willkürlich gesetzter Schwellen⁴ relativer Einkommensarmut zurückbleibt. Der normative Begriff des Existenzminimums, der die angestrebte Untergrenze der Versorgung in Form einer Mindest-Lebenshaltung festlegt (Friedrich, Sp. 868), enthält im staatlichen Armutsstandard (Hillmann, S. 417)

„die Gesamtheit der von den (historisch veränderlichen) kulturellen und sozialen Werten und Anschauungen bestimmten minimalen Versorgungsmittel, über die ein Mensch verfügen muß, um die für seinen Minimalstatus unabdingbaren sozialen Beziehungen und Lebensformen aufrechterhalten zu können: z. B. ein Minimum an Ernährungs-, Wohn- und Kleidungsmöglichkeiten, um über seinen individuellen Bedarf hinaus wenigstens den sozialen Erfordernissen der Symbolisierung seiner Rollen entsprechen zu können“.

Zwischen diesem Maßstab und dem Wortlaut einer Verordnung, mittels derer z. B. der regierende Herzog von Oldenburg vor 200 Jahren (1786)⁵ „dieses von Uns gnädigst bestellte Generaldirectorium des Armenwesens“ umgestaltete, liegen keineswegs Welten, wie man denken könnte. Mit der Einrichtung wurden „zum allgemeinen Besten“ folgende „Hauptabsichten zu vereinigen“ gesucht (a. a. O., S. 5f.):

- „nothdürftige Verpflegung und Unterstützung der wirklich Armen“,
- „Anweisung dienlicher Arbeit und Anhaltung zu selbiger“,
- Steuerung des „bisher eingerissenen . . . äußerst lästigen Betteln, so wie dem muthwilligen Müssiggange“,
- möglichst gleicher Beitrag der Bürger und Christen hierzu nach dem Leistungsvermögen.

„Zu diesem Ende setzen und verordnen Wir hiemittelst folgende Maßnahmen“⁶.

Der Wortlaut erinnert nicht von ungefähr an einschlägige Texte im seit 1961 gültigen Bundessozialhilfegesetz (BSHG), vor allem was die sogenannte „laufende Hilfe zum Lebensunterhalt“ anbetrifft.

⁴ Hier werden etwa 50% der Höhe des durchschnittlichen Nettoeinkommens privater Haushalte oder aber das unterste Quintil der kumulierten Einkommensverteilung festgehalten.

⁵ Auch im Deutschen Kaiserreich blieb der Begriff der Armenpflege üblich, während in der Republik von Weimar das Fürsorgerecht von 1924 galt.

⁶ „Die *Behülfe zu den beständigen Bedürfnissen*, der Ernährung, Wohnung, Feuerung und Kleidung, ist denjenigen Armen, welche einen Theil des Unterhalts, dessen sie, und die zu ihrer Familie gehörigen bey ihnen wohnenden und lebenden Personen, benöthiget sind, zu erwerben vermögen, theils durch Reichung von Victualien, Kleidungsstücken, Materialien zur Verarbeitung, theils durch baares Geld, entweder wöchentlich oder zu bestimmten Zeiten, entweder an sie selbst, oder an die, welche ihre Bedürfnisse liefern, zu leisten, nach den eintretenden verschiedenen Umständen“ (a. a. O., S. 10).

3. Niedrigeinkommen in der Landwirtschaft

Im Hinblick auf die hier vertretene Forschungseinrichtung ist es zweckmäßig, diesen aus thematischer Sicht hoffentlich produktiven Umweg etwas ausführlicher abzuschreiten. Doch verbindet sich damit eine unzulässig eingeeengte Fragestellung auf einen Sektor, die aus agrarpolitischer Perspektive ebensowenig zu befriedigen vermag wie aus derjenigen einer Analyse personeller Einkommensverteilung. Die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten für wirklichkeitsnahe Aussagen finden sich bereits in der konfliktträchtigen Formulierung des Landwirtschaftsgesetzes von 1955 (LG) wider, die wegen der gleichzeitigen Orientierung an allokativen und distributiven Zielen und Konsequenzen analog zur Regionaltheorie und -politik in Zwangslagen gerät:

§ 1 „Um der Landwirtschaft die Teilnahme an der fortschreitenden Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft und um der Bevölkerung die bestmögliche Versorgung mit Ernährungsgütern zu sichern, ist die Landwirtschaft mit den Mitteln der allgemeinen Wirtschafts- und Agrarpolitik — insbesondere der Handels-, Steuer-, Kredit- und Preispolitik — in den Stand zu setzen, die für sie bestehenden naturbedingten und wirtschaftlichen Nachteile gegenüber anderen Wirtschaftsbereichen auszugleichen und ihre Produktivität zu steigern. Damit soll gleichzeitig die soziale Lage der in der Landwirtschaft tätigen Menschen an die vergleichbarer Berufsgruppen angeglichen werden.“

Natürlich soll hier nicht weiter die Krise der Gemeinsamen Agrarpolitik und über ihre vermutlichen Ursachen reflektiert werden. Vielmehr gilt es, die nicht zuletzt aus dieser unklaren Zielrichtung herrührenden Folgen für die landwirtschaftliche Einkommensanalyse zu umreißen. In den Agrarberichten der Bundesregierung (laut §§ 2 und 4 LG) wie auch in der amtlichen Agrarstatistik — etwas irreführend wird die letztere Agrarberichterstattung genannt — herrscht ziemlich einseitig ein produktbezogenes „Betriebsprinzip“ im übertragenen Sinne vor, das unter Hinweis auf die sektorale Arbeitsverfassung und die Vorstellung des traditionellen Familienbetriebes den Haushalts- und Unternehmensbereich methodisch-begrifflich und sachlich durchaus unzulässig miteinander verquickt (Rolf H. Gebauer, S. 114f.).

So beruht das Agrarberichtsnetz von etwa 6 bis 8000 Buchführungsbetrieben letztlich auf einer „Quotenauswahl“ mit subjektiven Elementen (Reiner Plankl 1986b, S. 12). Die Betriebsergebnisse streuen dort sehr stark je nach Betriebsgröße, Betriebsform und Region, vor allem aber ist eine erhebliche Fluktuation von Jahr zu Jahr zu beobachten⁷, sowohl was das durchschnittliche Einkommensniveau als auch was die einzelbetriebliche Zugehörigkeit zu den vier Vierteln des Agrarberichts anbetrifft. Bei flüchtiger Betrachtung könnte man auf Anhieb mindestens das ungünstigste Viertel der Betriebe per se als einkommensarm ansehen: Einkommensarmut als die nach Harald von Witzke vierte Dimension der Einkommensverteilung — neben der absoluten und relativen Verteilung

⁷ Vgl. Exkurs.

sowie der Einkommensmobilität —. Über alle Betriebsformen hinweg streute der Gewinn je Familienarbeitskraft bzw. je Unternehmen im Wirtschaftsjahr 1985/86 wie folgt um den Durchschnitt (Agrarbericht 1987, Materialband, S. 218):

	FAK ⁸	Gewinn in DM je		
		%	Unternehmen	%
– Durchschnitt	25 503	100	33 771	100
– oberstes Viertel	49 692	195	74 248	220
– oberes Viertel	26 553	104	36 735	109
– unteres Viertel	17 210	67	21 522	64
– unterstes Viertel	2 168	9	2 533	8

Exkurs:

Einen Eindruck von der Fluktuation, hier in Abhängigkeit von der Betriebsform und Größe, vermittelt Übersicht 2. Obgleich der Gewinn je Unternehmen nach einzelnen Betriebsformen — abgesehen von den Marktfruchtbetrieben — untereinander kaum vom Durchschnitt insgesamt abweicht, begeben sich doch grundlegende Verschiebungen von Jahr zu Jahr.

Übersicht 2 Gewinn der landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetriebe 1985/86

Betriebsform	Betriebe	kleine a)	mittlere b)	größere Betriebe	alle	1985/86	1984/85
	in %	Gewinn je Unternehmen in DM				± % gegen Vorjahr	
Marktfrucht	17	17 544	32 539	67 076	42 481	- 5,9	+ 25,7
Futterbau	61	19 147	34 809	53 895	32 238	+10,0	+ 8,5
Veredlung	5	13 696	31 709	53 565	34 900	-16,6	+134,4
Dauerkultur	7	18 227	31 483	46 288	30 275	-11,6	+ 11,4
Gemischt	10	16 406	30 417	53 186	30 320	+ 2,6	+ 29,0
zusammen	100	18 365	33 719	56 496	33 771	+ 2,5	+ 19,5

a) Unter 30 000 DM Standardbetriebseinkommen (StBE).
b) 30 000 bis unter 50 000 DM StBE.

Quelle: Agrar- und ernährungspolitischer Bericht der Bundesregierung (Agrarbericht) 1987. BT-Drs. 11/85, S.22 (Übersicht 15) und Materialband, BT-Drs. 11/86, Bonn 1987, S.196, 199, 202, 205, 208, 211 sowie frühere Jahrgänge

⁸ Umgerechnet auf „Familien-Vollarbeitskraft“ im Betrieb.

Diese „unechte“, weil nach Betriebsformen stark voneinander abweichende, Betrachtung von Durchschnitten für insgesamt 342000 Vollerwerbsbetriebe wird auch für die erwartete Entwicklung im laufenden Wirtschaftsjahr 1986/87 (im Vergleich zum Vorjahr) mit im Mittel (Agrarbericht 1987, S. 33) 2 bis 3% mehr Einkommen fortbestehen. Sie setzt sich wiederum zusammen aus

- klaren Gewinnverbesserungen für Futterbau- und Dauerkulturbetriebe versus
- starke bis deutliche Einkommensrückgänge aufgrund des Preisverfalls bei den Veredlungs-, Gemischt- und Marktfruchtbetrieben.

Die wenigen Sondermaßnahmen im Agrarretat (Agrarbericht 1987, S. 64f.), die sich gezielt auf bestimmte Standorte (Ausgleichszulage) und kleinere Betriebe (Entlastung von Sozialabgaben) richten, um hier Niedrigeinkommen anzuheben, erreichen vergleichsweise bescheidenen Umfang.

*

Eine weitere Schwachstelle der offiziellen Statistik findet sich in den — bei jeweils spezifischen Erhebungskonzepten — durchaus „rudimentären“ Abgrenzungen und Definitionen landwirtschaftlicher Haushalte. Diese tragen dem mittlerweile eingetretenen und andauernden Wandel landwirtschaftlicher Erwerbs- und Unterhaltsstrukturen nicht einmal annähernd Rechnung. Auch hier löste sich der „vielfach unterstellte enge wirtschaftliche Zusammenhang zwischen Unternehmen und Haushalt im Laufe der wirtschaftlichen Entwicklung durch eine verstärkte Quer-Verteilung der Einkommen immer weiter auf“ (Rolf H. Gebauer): An erster Stelle außerbetriebliche Erwerbstätigkeit von Haushaltsmitgliedern, doch auch Vermögenserträge und Sozialtransfers.

So weist beispielsweise die Agrarberichterstattung nach der Selbsteinschätzung von Betriebsleiter und Ehegatte, die allein berücksichtigt werden, Anteilswerte der landwirtschaftlichen Betriebe von etwa 50 zu 50 nach, in denen landwirtschaftliche bzw. andere Einkommensquellen überwiegen. Demgegenüber ermittelte Edmund Mrohs (a. a. O., S. 53) in einer repräsentativen Stichprobe ($n =$ knapp 3000) für das Bundesgebiet im Jahre 1980, daß nur in 18% der Familienhaushalte bei sog. Vollzeitbetrieben Landwirtschaft die alleinige Erwerbs- und Einkommensquelle bildet.

Im Hinblick auf jene Betriebe des untersten Viertels des Agrarberichts, die schon jetzt nur kümmerliche Gewinne abwerfen oder sogar Verluste an Eigenkapital einbringen, schlug der Wissenschaftliche Beirat beim BMELF bereits 1982 in seinem Gutachten „Landwirtschaftliche Einkommenspolitik“ vor, „die rechtlichen, finanziellen und psychologischen Voraussetzungen dafür zu verbessern, daß einkommensschwache Landwirte in den Genuß von Hilfe zum Lebensunterhalt gelangen können.“

Helmut Krüll (a.a.O.) versuchte als erster auf der Grundlage der eben genannten Stichprobe anzuschätzen, wieviele Bauern die amtliche Armutsgrenze unterschreiten. Plankl (1986a) gelangte mit Hilfe von Buchführungsdaten aus dem Testbetriebsnetz zu ähnlichen Größenordnungen von rund 10% für bestimmte Haushaltstypen, wenn er Mehrjahresdurchschnitte (1976/77-1978/79) verwandte und Vermögenseinkünfte unterschiedlich berücksichtigte. Die Ergebnisse beider Hochrechnungen sind mit großer Vorsicht zu interpretieren. Denn sie beruhen im stark wechselndem Maße auf empirischen Erhebungen, Standardgrößen und Modellannahmen, was etwa

- die Familiengröße und Haushaltszusammensetzung,
- die Erfassung der Wirtschaftsergebnisse und Vollständigkeit der Einkommensquellen
- den einbezogenen Vermögensverzehr und ähnliches und nicht zuletzt
- die Rekonstruktion der Mindesteinkommensschwelle laut Sozialhilferegelsätzen

anbetrifft.

Mit den gleichen Schwierigkeiten freilich plagten sich die vorliegenden Schätzungen bzw. Hochrechnungen über das Ausmaß städtischer und ländlicher Armut allgemein.

Übrigens werden in Armutsuntersuchungen für die Vereinigten Staaten (USA) seit dem „war on poverty“ in den 60er Jahren immer wieder Anzeichen dafür gefunden oder behauptet, daß die Merkmale „ländlich“ sowie „landwirtschaftlich“ mit einer überproportionalen Verbreitung regionaler Niedrigeinkommen Hand in Hand gehen. Dieses allgemeine Muster trifft unter westdeutschen Verhältnissen nicht zu, auch wenn ein flüchtiger Blick auf die Gebietskulisse der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ das nahelegen scheint. Jedenfalls kann man das darauf beruhende angloamerikanische Konzept einer Subkultur der Armut nicht ohne weiteres auf die Bundesrepublik übertragen.

4. Analysen ländlicher Armut in der Bundesrepublik Deutschland

Auf dem Umweg landwirtschaftlicher Niedrigeinkommen ist die Erörterung beim eigentlichen Thema angelangt. Es ist unbestritten, daß an der Meßlatte Einkommen abgegrenzte Armut zwar häufig nur tieferliegende Erscheinungsformen von Mangel und Not vertritt, daß jedoch materielle Armut ihrerseits immer zugleich Art und Weise der immateriellen prägt und mitverfaßt.

Ohne sich der Praxis der Gewährung von Sozialhilfe zu widmen, spielt diese als Bezugsgröße eine entscheidende Rolle. Sozialhilfe im Rahmen einer Politik zur Bekämpfung der Armut versucht demzufolge, als „Netz unter dem Netz“ der gehobenen sozialen Sicherung — sprich: nach dem Äquivalenzprinzip bemessene Leistungen der Sozialversicherung — deren Lücken soweit als möglich zu

stopfen. Greift also die letztere nicht, so tritt in vielen Fällen das Sozialhilferecht mit nicht beitragsabhängigen, sondern am Bedarf ausgerichteten Leistungen auf den Plan, um wenigstens das soziokulturelle Minimum eines Lebensstandards zu garantieren. Das Bundessozialhilfegesetz von 1961 bezieht sich ausdrücklich auf den Schutz der Menschenwürde (Artikel 1) und die Sozialstaatsklausel (Artikel 20, 28) im Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland.

Dieser, freilich stark verkürzte Hinweis erscheint angebracht, um das Raisonement in der Ausrichtung der zu berichtenden Armutsstudien ein wenig zu verdeutlichen. Im folgenden wird zwischen Untersuchungen über Stadt-Land-Unterschiede in der sogenannten Sozialhilfedichte einerseits, solchen über die Höhe der vermutlichen Dunkelziffer ländlicher Armut auf der anderen Seite getrennt.

4.1 Stadt-Land-Unterschiede der Sozialhilfedichte und ihre Bestimmungsgründe

Dank einer erst kürzlich vorgelegten gründlichen Analyse durch Walter Krug⁹ und Mitarbeiter bewegt sich der Berichtersteller auf ziemlich sicherem Grund. Nach allen Regeln der Kunst bemühen sich deren Verfasser, den regionalen Unterschieden der Empfänger- bzw. Ausgabendichte der Sozialhilfe (HLU a.E.: Hilfe zum Lebensunterhalt außerhalb von Einrichtungen!) — im folgenden kurz Sozialhilfedichte genannt — in den Kreisen des Bundesgebietes nachzugehen. Um als Konsument nicht naiver statistischer Methodengläubigkeit geziehen zu werden, kann unter Bezug auf den varianz-, faktor- und regressionsanalytischen Ansatz der Verfasser der skeptische Ausspruch des Psychologen R. D. Tuddenham hinzugefügt werden:

„Den Anspruch des Statistikers, daß alles gemessen werden kann, hat der Faktorenanalytiker um die Annahme ergänzt, daß alles, was gemessen werden kann, auch vorhanden sei“.

Krugs Auswertung der regionalen Disparitäten vollzieht sich, grob gesagt, in folgenden Schritten:

a) Statistische Prüfung der Signifikanz mit Hilfe der einfachen Varianzanalyse

- Es zeigt sich, daß die beiden ausgeprägten Gefällearten
— Nord-Süd (Bruch zwischen Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen einerseits, und Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern andererseits) und
— Stadt/Land (kreisfreie Städte versus Landkreise)

⁹ Professor für sozialwissenschaftliche Methodenlehre/Statistik an der Universität Trier.

selbständige Disparitäten „darstellen, die sich zwar überlagern, die aber nicht nur dadurch zustande kommen, daß im Norden die (Groß-)Städte überwiegen“ (a. a. o., S. 153). Nahezu zwei Drittel der Gesamtstreuung wird durch diejenige zwischen den Zielgruppen statistisch erklärt (a. a. O., S. 149). Der Rest ist „gefälleunabhängige Streuung“.

*b) Bedeutung „interner“ Einflußfaktoren
durch Simulation fehlerhafter Disparitäten*

Hier werden der mögliche Einfluß bei der statistischen Erfassung der Sozialhilfe, die unterschiedliche Nutzung der Ermessensspielräume des BSHG und mögliche Aggregationswirkungen auf die beobachteten Disparitäten kontrolliert. Mit großer Wahrscheinlichkeit besitzen diese Fehler im Datenmaterial (vgl. dagegen Ullrich, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart) untergeordnete Bedeutung. „Die Hauptursache für Disparitäten ist also bei den externen Bestimmungsfaktoren (Indikatoren) zu suchen“ (a. a. O., S. 177).

c) Analyseverfahren zur Quantifizierung „externer“ Einflußgrößen

Der zu erklärenden Größe (endogene Variable) Stadt-Land-Gefälle der Sozialhilfedichte (Empfänger/1000 Einwohner) — die im folgenden allein von Interesse ist — wird zunächst ein explorativer Datensatz von 34 Indikatoren zugeordnet (a. a. O., S. 80-82), der insbesondere die Ausprägung von Merkmalen der Bevölkerungs- und Sozialstruktur, der Arbeitsmärkte und der wirtschaftlichen Branchenzusammensetzung, der infrastrukturellen und der Umweltbedingungen in den Kreisen aufzeigt. Dieser Datensatz wird nach Prüfung des Gefälles zwischen den Zielgruppen und der Streuung innerhalb derselben, sowie der Korrelationskoeffizienten auf 15 „erklärende Variablen“ reduziert (a. a. O., S. 188). Weil das lineare Regressionsmodell voneinander unabhängige Einflußgrößen erfordert, werden diese erklärenden Variablen mit Hilfe der Hauptkomponentenmethode (nach dem Varimaxkriterium) zu insgesamt fünf Faktoren zusammengefaßt (a. a. O., S. 194), um das Problem der Multikollinearität zu lösen. Tabelle 39 (vgl. Übersicht 3) enthält die sogenannte Faktorenstruktur 1979 mit den Namen der Faktoren, deren Bedeutung ausführlicher von Krug interpretiert wird (a. a. O., S. 201-212).

*d) Einflußstärke der Faktoren:
Ergebnis für das Stadt-Land-Gefälle*

Das Ergebnis der statistisch-quantitativen Berechnung des Einflusses der „externen“ Bestimmungsgründe für das Stadt-Land-Gefälle (a. a. O., S. 216) geht aus Tabelle 46 hervor. Dabei erreicht das multiple Bestimmtheitsmaß eine beachtliche Höhe. Auch die nach Nord und Süd getrennten Kontrollrechnungen zeigen eine ziemlich übereinstimmende Rangordnung der Faktoren. „Wirtschaftskraft“ und „Agglomeration“ schlagen durch, wobei im Süden (Rheinland-

Pfalz, Baden-Württemberg, Bayern) zusätzlich die Alters- und Haushaltsstruktur nennenswerten Einfluß ausübt.

e) Prüfung der Stabilität der Ergebnisse

Abschließend überprüft Krug (a. a. O., S. 227ff.) den genannten Befund mit dem gleichen Ansatz für das Jahr 1982; er gelangt zu nahezu identischer Zusammensetzung der Faktoren und ihrer Ladungen. Außerdem untersucht er die Extremfälle ausreißender Kreise.

4.2 Dunkelziffer von Armut auf dem Lande

Sehr viel mehr Rätsel, so versteht sich, gibt das Ausmaß des Phänomens verdeckter bzw. latenter Armut auf, welche Bevölkerungsgruppen beschreibt, die, obwohl unterhalb der amtlichen Armuts-, d.h. der Sozialhilfeschwelle, lebend, ihre Ansprüche an die staatliche Unterstützung nicht einfordern. Zunächst sind die komplexen Begriffe in der Überschrift des Unterkapitels zu klären, als ob die beiden Komponenten „ländlich“ und „Armut“ der empirischen Forschung nicht schon genug Schwierigkeiten bereiteten!

Das auf die Schattenwirtschaft gemünzte Wortspiel einer Schlußfolgerung von Rolf-Dieter Graß („MittAB“, Stuttgart—Berlin, Jg. 17 [1984], S. 387) hilft hier nicht viel weiter:

„Schatten ist Schatten. Wirft man Licht hinein, dann ist der Schatten nicht mehr da. Schattenwirtschaft messen zu wollen, ist ein zum Scheitern verurteiltes Unterfangen. Sobald man das Phänomen gemessen hat, ist es nicht mehr das, was man eigentlich messen wollte.“

Demgegenüber sprechen Soziologen¹⁰ gern von latentem, verdecktem, verborgenem Verhalten — im Gegensatz zu offen und direkt wahrnehmbaren Aktivitäten oder Unterlassungen. Sie bezeichnen damit sozial wirksame Kräfte, Funktionen und Strukturen, die sich dem Selbstverständnis der betreffenden Personen oder Gruppen/Gebilde entziehen, bzw. von diesen nicht beabsichtigt und normativ vorgesehen waren. Dunkelziffer ist dann ein in der Soziologie abweichenden Verhaltens (Kriminologie) gebräuchlicher Begriff; dieser meint die (geschätzte) Anzahl von gegen Strafrechts- bzw. allgemeine soziale Verhaltensnormen gerichteten, doch unerkannt bleibenden, Verstößen. Eine hohe Dunkelziffer, gemessen am Verhältnis bekannter zu den unbekanntem Verstöße(n), läßt Rückschlüsse zu auf die Anerkennung gesellschaftlicher Normen (Legitimität) bzw. auf Zweifel an der (Miß-)Billigung und Verbindlichkeit sozialer Handlungserwartungen individuellen Verhaltens.

¹⁰ Vgl. Hillmann, S. 149f.

*Übersicht 3***Listen der erklärenden Variablen, der Faktorenstruktur und der Bestimmungsgründe für das Stadt-Land-Gefälle in der Empfängerichte der Hilfe zum Lebensunterhalt (außerhalb von Einrichtungen)**

– Kreise der Bundesrepublik Deutschland 1979 –

*Übersicht 11***Die Erklärenden Variablen**

Erklärende Variable	Ausprägung
Alter der Wohnbevölkerung	EW unter 18 J. in % der Bev. EW 60 J. und mehr in % der Bev.
Haushaltsstruktur	Einpersonenhaushalte in % der HH insges. Vier- und Mehrpers.haushalte in % der HH insg.
Ausländer	Ausländische Wohnbev./1 000 EW
Religionszugehörigkeit	Anteil der Protestanten in % der Bev.
Stellung im Beruf	Selbständige und Mithelfende Familienangehörige in % der EW
Parteizugehörigkeit	Anteil der CDU-Wähler in % der Wähler insg.
Rentenempfänger	Zugangsquote von Rentenempfängern ^{a)}
Wohngeldempfänger	Wohngeldempfänger/1 000 EW
Bevölkerungsdichte	EW/Fläche (qkm)
Sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer	Abhängig Beschäftigte/1 000 Erwerbsfähige
Arbeitsmarktlage	Arbeitsplatzangebot/Arbeitskräftepotential
Arbeitslose	(Arbeitslose/Arbeitnehmer) x 100
Betriebliche Ausbildungsplätze	(Angebotene betriebl. Ausbildungsplätze/Schulabgänge ohne Hochschulreife) x 100
Bruttoinlandsprodukt	Bruttoinlandsprodukt in DM/EW
Kaufkraft	Kaufkraftkennziffer/EW

^{a)} Die Daten konnten bis Abschluß der Berechnungen nicht zur Verfügung gestellt werden.

Quelle: W. Krug und N. Rehm, a. a. O., S. 188

(Fortsetzung der Übersicht 3) **Tabelle 39: Faktorenstruktur sämtlicher Sozialhilfeträger (Kreisfreie Städte und Landkreise)**

Faktoren ^{a)}	Wirtschaftskraft		Agglomeration mit Einkommensschwäche		Alters- und Haushaltsstruktur		Verhaltensdisposition		Arbeitsmarkt	
	Faktor 1	Ladung	Faktor 2	Ladung	Faktor 3	Ladung	Faktor 4	Ladung	Faktor 5	Ladung
Erkl. Variable ^{b)}	Bruttoinl.prod.	0,91	Selbst-, Mithelf.	-0,80	EW über 60 J.	0,91	Protestanten	0,94	Arbeitsl.Quote	0,95
	Abhäng. Besch.	0,91	4-u. m. Pers.HH	-0,66	EW unter 18 J.	-0,58	CDU-Wähler	-0,82		
	Kaufkraft	0,63	Wohngeld-EM	0,62	Ein-Pers.HH	0,57				
	Ausländerquote	0,53								
Weitere Variable ^{c)}			Kaufkraft	0,54	4- u. m. Pers.HH	-0,48			Ausländerquote	0,46
			EW unter 18 J.	-0,53						
			Ein-Pers.HH	0,53						
			CDU-Wähler	-0,50						
		Ausländerquote	0,49							

a) Ohne Einzelrestfaktoren: Betr. Ausb.platz – Faktor 6 – Arbeitsplatzang.

– Faktor 7 –

b) Zur genaueren inhaltlichen Bedeutung der Erklärenden Variablen vgl. Übersicht 11

c) Erklärende Variable, die auf mehrere Faktoren über 0,45 „laden“ und bereits mit ihrer höchsten Ladung einem Faktor zugerechnet sind

Quelle: W. Krug und N. Rehm, a. a. O., S. 194.

(Fortsetzung der Übersicht 3) Tabelle 46:

Bestimmungsgründe für das Stadt-Land-Gefälle der Empfängerichte der HLU a. E. (1979)

Faktoren	Insgesamt ^{a)}		davon			
	Einfluß ^{b)}	Rang	Norden Einfluß ^{b)}	Rang	Süden Einfluß ^{b)}	Rang
Wirtschaftskraft	0,55 ⁺	2	0,50 ⁺	2	0,56 ⁺	1
Agglomeration (mit Eink.schwäche) ^{c)}	0,58 ⁺	1	0,72 ⁺	1	0,44 ⁺	2
Alters- und Haus- haltsstruktur	0,28 ⁺	3	0,19 ⁺	3	0,38 ⁺	3
Verhaltensdisposition	—	—	0,11 ⁺	5	0,15 ⁺	5
Arbeitsmarkt	0,15 ⁺	4	0,17 ⁺	4	0,17 ⁺	4
Bestimmungsmaß (in %)	74		73		81	

a) Alle Kreise

b) Die standardisierten Regressionskoeffizienten sind mit zwei Ausnahmen signifikant auf dem 5%-Niveau.

c) Die Einkommensschwäche ist dem Faktor Agglomeration bei der Analyse sämtlicher Sozialhilfeträger bzw. dem Faktor Arbeitsmarkt bei der Analyse der kreisfreien Städte und Landkreise zuzuordnen.

Quelle: W. Krug und N. Rehm, a. a. O., S. 216.

Im Gegensatz zu zahlreichen Mißbrauchsvermutungen in der Öffentlichkeit — und verbreiteten Denkfiguren wie überzogenes Anspruchsdenken oder „soziale Hängematte“ — bedeutet also Dunkelziffer der Armut eine auf den Kopf gestellte, von den verschämten Betroffenen sich selbst auferlegte Sanktion und eine in der Wirklichkeit durchaus verbreitete Verhaltensweise. Das stellt an sich schon einen bemerkenswerten Sachverhalt dar.

Was nun die Größenordnung der entsprechenden Armutsbevölkerung insgesamt — ob nun amtlich anerkannt oder versteckt — in der Bundesrepublik anbetrifft, so verwundert es kaum, daß die Schätzungen der Einwohner unterhalb der Sozialhilfeschwelle ziemlich weit auseinanderliegen. Das läßt sich bei den offenkundigen Unterschieden von

- Datenmaterial (Jahr, Statistik, etc.)
- Meßmethode: teilweise unzulänglich und fragwürdig
- Einkommenskonzept: Haushaltsabgrenzung, Einkommensbegriff, etc.
- Werturteile: Rekonstruktion der Armutsgrenze schwerlich ausräumen. Nach wohl vorherrschender Meinung erreicht die Gruppe der versteckten Armen, gemessen an der quasi-offiziellen Sozialhilfegrenze, und das überrascht wohl eher, in der Bundesrepublik etwa den gleichen

Umfang wie diejenige der Empfänger von Sozialhilfe. Als Gründe für diese hohe Dunkelziffer von Sozialhilfebedürftigkeit macht Hartmann (1981, S. 139) vor allem geltend:

- fehlende Kenntnisse der gesetzlichen/administrativen Anspruchsvoraussetzungen,
- Angst vor dem Stigma und soziale Distanz zu den Empfängern von Sozialhilfe und
- vor allem bei den älteren Mitbürgern eine Haltung des Verzichts auf derartige Transferzahlungen durch öffentliche Hände (sog. „verschämte“ Altersarmut).

Im vorangehenden Abschnitt war festgestellt worden, daß die sogenannte Empfängerdichte von Hilfe zum Lebensunterhalt (auf 1 000 Einwohner) in den kreisfreien Städten des Bundesgebietes etwa doppelt so hoch liegt wie im Mittel der Landkreise. Wie aber sieht es mit der Dunkelziffer der an sich anspruchsberechtigten, doch nicht staatlich unterstützten Bedürftigen in Stadt und Land aus? Hierzu liegen nur zwei, einander leider widersprechende, empirische Befunde vor. Hartmann (1981, S. 83, 97, passim) nimmt an, daß die potentiellen Empfänger von Sozialhilfe überdurchschnittlich häufig in kleinen Wohnorten von unter 5 000 Einwohnern anzutreffen sind. Das von ihm gewählte Quotenverfahren bei Befragungen in mehreren Wellen führte allerdings zu heftigen Fluktuationen des Einkommens einerseits, sowie unstenen Ergebnistrends über die Gemeindegrößenklassen hinweg. Es besteht somit keine monotone Beziehung derart, daß mit fallender Gemeindegröße sich die abhängige Variable — hier die Sozialhilfedichte — gegenläufig verändert. Demgegenüber ist nach der Untersuchung von Vaskovics/Weins u. a. (1983, S. 179) die Dunkelziffer der Armut in ländlichen Teilräumen zumindest nicht größer als im übrigen Bundesgebiet. Diese Erhebung indessen geht auf Hochrechnungen von letztlich 39 Gemeinden aus sechs Landkreisen zurück.

Beide Untersuchungen beruhen somit auf nicht besonders zuverlässigen Datengrundlagen mittels Befragungen. Deshalb sprechen einige Anhaltspunkte für die Vermutung, daß, selbst wenn man eine stärkere Tabuisierung der Sozialhilfe in kleineren Orten, wegen der größeren Überschaubarkeit zum Beispiel, unterstellt, die Einkommensarmut (im Sinne der quasi-offiziellen Schwelle) auf dem Lande allerhöchstens ähnliche Ausmaße annimmt wie in den Städten der Bundesrepublik. Hierfür dürften insbesondere den Ausschlag geben:

- die besseren Möglichkeiten natürlicher Selbstversorgung,
- Nachbarn- und Verwandtschaftshilfe,
- wesentlich höhere Quoten beim Wohnungseigentum auf dem Lande.

5. Schlußfolgerungen

Empirische Forschung über Niedrigeinkommen und Armut auf dem Lande schafft also mehr Ungewißheiten, als sie beseitigt. Das wird bei diesem kontroversen Thema über die „neue soziale Frage“ und die „neue/alte Armut“ auch so bleiben.

Die staatliche Sozialhilfe allerdings befindet sich in einer doppelten Zwangslage.

(1) Schon Georg Simmel (1858-1914) wies in seiner „Soziologie“ (Leipzig 1908, S. 489f.) auf die komplexen Ursache-Wirkungs-Beziehungen im Verhältnis von Unterstützung und Armut hin¹¹. So kann man zwar anhand von eindrucksvollen Einzelbeispielen biographisch die Genese und die psychosozialen Folgen, wo „typischerweise die verschlungenen Pfade des sozialen Abstiegs und der Separierung enden“ (Schäuble, S. 275), aufzeigen. Doch hat man umgekehrt damit weder die anfänglichen Ursachen noch die politische Marginalisierung der Armut/Arbeitslosigkeit freigelegt.

(2) Ebenso alt ist die Einsicht in den Sachverhalt, daß die Erhöhung des Sozialhilfeniveaus die Zahl der Armen erhöht (und vice versa).

Stichwortartig sollen zum Abschluß einige neuere Entwicklungen geschildert werden:

1. Das Hauptaugenmerk richtete sich auf die Möglichkeiten staatlicher Maßnahmen zur Abhilfe gegen Niedrigeinkommen und Not. Diese Perspektive verstellte allzuleicht den Blick auf die

— private Mildtätigkeit von Individuen, Bürgerinitiativen, Kirchen und ähnlichem,

aber auch

— die Sozialarbeit – früher Werksfürsorge – in den großen Industrieunternehmen und schließlich

— die Tätigkeit der sogenannten freien Wohlfahrtspflege in den verschiedenen Verbänden: Arbeiterwohlfahrt, Diakonisches Werk der EKD, Deutscher Caritasverband, Deutscher Paritätischer Wohlfahrtsverband, Deutsches Rotes Kreuz. Diese ergänzen die staatlichen Aktivitäten laut BSHG gerade auf den besonders personal- und kostenaufwendigen Gebieten der „Hilfe in besonderen Lebenslagen“ (vor allem für kranke, alte und behinderte Mitmenschen).

¹¹ „Deshalb ist er (der Notleidende, R. S.) im sozialen Sinne erst arm, wenn er unterstützt wird. Und dies wird wohl allgemein gelten: soziologisch angesehen ist nicht die Armut zuerst gegeben und daraufhin erfolgt Unterstützung — dies ist vielmehr nur das Schicksal seiner personalen Form nach —, sondern derjenige, der Unterstützung genießt bzw. sie nach seiner soziologischen Konstellation genießen sollte — auch wenn sie zufällig ausbleibt —, dieser heißt der Arme.“

¹⁰ Schriften d. Vereins f. Socialpolitik 189

2. Während die Regelsätze der laufenden Hilfe zum Lebensunterhalt alljährlich an die Preisentwicklung angepaßt werden, sind nunmehr von den Länderreferenten die Reformempfehlungen eines neuen Schemas zur Bemessung der Bedarfsmengen umzusetzen. In zwei ehemals strittigen Punkten zeigte sich, daß bei der Frage der sogenannten Kumulation, d. h. Kostenvorteile der Versorgung in größeren Bedarfsgemeinschaften, kein Handlungsbedarf besteht (Schmeil). Wegen der unsicheren Datenlage erübrigt sich außerdem der Vorschlag einer „Regionalisierung der Regelsätze“. Das Statistische Bundesamt plant, für das Jahr 1989 erneut einen größer angelegten zwischenörtlichen Preisvergleich einschließlich der Mieten (vgl. Struff/von Wilamowitz) durchzuführen.

6. Literaturverzeichnis

- von Braun, Bärbel: Armut auf dem Lande — Erscheinungsformen und Ursachen in Südostniedersachsen. (ASG — Kleine Reihe Nr. 27), Göttingen 1985.
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (Hrsg.), Gesamtstatistik der Einrichtungen der freien Wohlfahrtspflege, Bonn 1985.
- Deininger, Dieter: Sozialhilfeempfänger 1985. „Wirtschaft und Statistik“, Wiesbaden—Stuttgart 2/1987, S. 151-157.
- EG-Kommission: Die Gemeinschaft im Kampf gegen die Armut. „Stichwort Europa“, Brüssel 4/1987.
- Fink, Ulf: Der neue Generationenvertrag. „Die Zeit“, Hamburg, Nr. 15 vom 3. 4. 1987, S. 24.
- Gebauer, Rolf H.: Erwerbs- und Unterhaltsstrukturen landwirtschaftlicher Haushalte in Nordrhein-Westfalen. „Berichte über Landwirtschaft“, Hamburg—Berlin, Bd. 65 (1987) 1, S. 113-139.
- Großjohann, Klaus und Hartmann, Helmut: Neues Bedarfsmengenschema in der Sozialhilfe. Ergebnisbericht für den BMJFFG, ISG Köln 1986.
- Hartmann, Helmut: Sozialhilfebedürftigkeit und „Dunkelziffer der Armut“. (Schriftenreihe des BMJFFG, Bd. 98), Stuttgart—Berlin 1981.
- Hauser, Richard, Cremer-Schäfer, Helga und Nouvertne, Udo: Armut, Niedrigeinkommen und Unterversorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt—New York 1981.
- Hillmann, Karl-Heinz: Wörterbuch der Soziologie. 3. Aufl., Stuttgart 1982.
- Hoffmeister, Dieter, Kiewit, Frank u. a.: Armut in einer reichen Stadt. (Graue Reihe der Hans-Böckler-Stiftung), Düsseldorf 1987.
- Klanberg, Frank: Armut und ökonomische Ungleichheit in der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt—New York 1978.
- Klein, Thomas: Sozialer Abstieg und Verarmung von Familien durch Arbeitslosigkeit. Frankfurt—New York 1987 (Campus).
- Krug, Walter und Rehm, Norbert: Disparitäten der Sozialhilfedichte. (Schriftenreihe des BMJFFG, Bd. 190), Stuttgart—Berlin 1986.

- Krüll*, Helmut: Wieviel Bauern unterschreiten die amtliche Armutsgrenze? „Agrarwirtschaft“, Hannover, Jg. 33 (1984) 9, S. 261-264.
- LDS Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Die Sozialhilfe in Nordrhein-Westfalen 1985. Teil 1: Ausgaben und Einnahmen; Teil 2: Empfänger von Sozialhilfe. Düsseldorf 1986 (K I I — j/85).
- Art.: Lebenshaltung, -qualität, -standard (Dieter Friedrich), in: Staatslexikon, Freiburg, Bd. 3, 1987, Sp. 862-870.
- Mrohs*, Edmund: Landbewirtschaftler in der Bundesrepublik Deutschland. (Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft, Bd. 256), Bonn 1981.
- N. N.: Weil's vorne und hinten nicht reicht. Ratgeber für Sozialhilfeempfänger in Münster. Stand: 1. 12. 1986.
- : Verordnung wegen Einrichtung des Armenwesens in dem Herzogthum Oldenburg. Oldenburg 1786.
- Planck*, Ulrich: Die ländliche Armut in der Bundesrepublik Deutschland. Stuttgart 1979 (vervielfältigtes Manuskript).
- Plankl*, Reiner: Zur Identifikation und Quantifizierung von Inhabern landwirtschaftlicher Betriebe mit niedrigen Einkommen. „Agrarwirtschaft“, Hannover, Jg. 35 (1986) 8, S. 237-246.
- : Untersuchung der personellen Einkommensverteilung in der Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland anhand von Daten des Testbetriebsnetzes. (Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 78), Braunschweig 1986.
- Schäuble*, Gerhard: Theorien, Definitionen und Beurteilung der Armut. Berlin 1984.
- Schmeil*, Sabine: Entwicklung ausgewählter Kosten des Lebensunterhalts mit steigender Personenzahl. Kalkulation mit Haushaltsmodellen im Hinblick auf die Regelsatzleistungen nach dem BSHG. Diplomarbeit, Frankfurt 1985.
- Schulte*, Bernd und *Trenk-Hinterberger*, Peter: Sozialhilfe. 2. Aufl. Heidelberg 1986.
- Struff*, Richard: Rural Poverty in the Federal Republic of Germany. (Vervielfältigtes Manuskript), Bonn 1986.
- Struff*, Richard und *von Wilamowitz*, Ulrich: Regionale Einkommens-, Preis- und Verbrauchsunterschiede in der Bundesrepublik Deutschland. (Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft, Bd. 262), Bonn 1983.
- Ullrich*, A.: Mögliche Mängel der Sozialhilfestatistik. Vortrag beim Expertengespräch der BFLR über räumliche Probleme wirtschaftlicher Benachteiligung in Bonn am 25. 11. 1986.
- Vaskovics*, Laszlo A., *Weins*, Werner u. a.: Randgruppenbildung im ländlichen Raum / Armut und Obdachlosigkeit. (Schriftenreihe des BMJFG, Bd. 146), Stuttgart—Berlin 1983.
- Wiegand*, Jürgen: Die Arbeitslosigkeit im Spiegel der Sozialhilfestatistik. „Statistische Rundschau für das Land Nordrhein-Westfalen“, Düsseldorf, Jg. 38 (1986) 10, S. 661-672.