

RÄUMLICHE VERTEILUNGSASPEKTE VON SCHLÜSSELTECHNOLOGIE-INDUSTRIEN IN DEN USA UND IN KANADA

Mit 4 Abbildungen und 5 Tabellen

HARALD BATHELT

Summary: Aspects of the spatial distribution of key technology industries in the USA and Canada

Traditional location theory focuses on the analysis of location factors in explaining optimum location decisions of industrial firms. It implies that the specific locational advantages of regions cause a spatial differentiation of industrial firms and branches. This view is quite restrictive in that it does not allow location decisions which derive from corporate goals and strategies instead of locational characteristics. Especially in the case of key technology industries, it seems that traditional approaches are not capable of explaining the existing patterns of spatial concentration and sectoral specialization: key technology industries in the USA and in Canada have extremely concentrated within a small number of states/provinces and metropolitan areas. In addition, some industrial branches are characterized by different locational patterns, as well as a functional and organizational division of labour between regions. On a regional scale, key technology industries experience distinct specialization processes: agglomerations have developed with a high concentration of employment within a few dominant branches and large firms. A proper explanation of this spatial distribution can only be given by a dynamic-evolutionary industrial location theory in which agglomeration processes result from complex regional information-, technology-, labour market-, capital market- and input-output linkages. In such a concept, industries create new or reinforce existing locational advantages according to their needs. Regional growth processes are focused on the dominant industrial branches and result in distinct sectoral specialization patterns (e.g. local suppliers, labour markets, spin-offs and start-ups increasingly specialize in the same fields).

1 Einleitung

Die Erklärung und Modellierung industrieller Standortentscheidungen ist keine wissenschaftliche Aufgabe um ihrer selbst willen, sondern läßt sich aus der bestehenden Ungleichverteilung industrieller Aktivitäten im Raum ableiten. Standorttheorien werden also nicht aufgrund von Raumheterogenitäten benötigt, sondern weil Industrieunternehmen ihr Handlungsfeld nicht in jeder beliebigen Raumeinheit in gleichem Maß ausbauen. Das heißt nun nicht zwangsläufig, daß unterschiedliche Raumeigenschaften für die ungleichmäßige Verteilung von

Industrieunternehmen verantwortlich sind. Gerade diese Annahme ist jedoch kennzeichnend für die *traditionell-statische industrielle Standortlehre*, die die Wahl optimaler industrieller Einzelstandorte in den Mittelpunkt der Analyse rückt und dabei die Auswirkung von Standortfaktoren (als Kostenvorteile aus heterogenen Raumeigenschaften) auf industrielle Standortentscheidungen untersucht. Ausgangspunkt ist der Raum, dessen unterschiedliche Merkmalsausprägungen eine Standortdifferenzierung von Industrieunternehmen nach Branchen bedingen. Vielfach wird in diesem Kalkül nicht bedacht, daß die Wirkungskette *Raumeigenschaft-Unternehmensbedürfnis-Standortentscheidung* eine wesentliche Einschränkung für die Ursachenanalyse von räumlich ungleichmäßigen Standortverteilungen darstellt. Es ist durchaus möglich, daß die Standortwahl von Industrieunternehmen lediglich als Nebenprodukt aus der Umsetzung von Unternehmenszielen und -strategien resultiert. Industrielle Agglomerationen können z. B. aufgrund hoher Flexibilitäts-, Kommunikations- und Verflechtungsbedürfnisse von Branchen oder Unternehmen entstehen, ohne daß Raumeigenschaften dabei eine große Rolle spielen.

Das Dilemma der industriellen Standortlehre zeigt sich besonders deutlich bei der Analyse von High-Tech- oder Schlüsseltechnologie-Industrien¹⁾, die als schnell wachsende Industriebranchen zunehmend das Interesse wissenschaftlicher Untersuchungen

¹⁾ Als Schlüsseltechnologien werden auf einer normativen Ebene Industriesektoren definiert, die Produkte auf hohem technologischen Niveau entwickeln und herstellen, durch hohe Beschäftigtenzuwächse die Arbeitsmarktsituation stabilisieren sowie wirtschaftliche Wachstumsimpulse auf andere Sektoren übertragen. Systematische Forschungs- und Entwicklungs-(FuE)-Aktivitäten und technologische Innovationen bilden den Kern des Schlüsseltechnologie-Begriffs. Unter Verwendung von Forschungsinput-Indikatoren wie z. B. FuE-Beschäftigtenanteil und FuE-Umsatzanteil gelangt man zu einem Katalog von Schlüsseltechnologie-Sektoren, der sich für die USA und Kanada aus Industriebranchen folgender Bereiche zusammensetzt: Pharmazie/Plastik, Präzisionsinstrumente, Flugzeug-/Raketenbau, Elektronik, Computer, Telekommunikation und Elektrik (vgl. BATHELT 1991b, S. 8-31).

und regionalpolitischer Förderprogramme geweckt haben. Empirische Studien über das Standortverhalten von Schlüsseltechnologie-Industrien liefern zum Teil widersprüchliche Ergebnisse. Zusätzliche Probleme ergeben sich daraus, daß Schlüsseltechnologie-Sektoren im Unterschied zu den traditionellen Industriebranchen nicht auf die Verarbeitung von Gewichtsverlustmaterialien angewiesen sind und somit Transportkosten und Rohstofforientierung in diesen Branchen keinen großen Einfluß auf Standortentscheidungen ausüben.

Das hat einerseits einen Suchprozeß nach den entscheidenden Standortfaktoren dieser relativ neuen Industrien ausgelöst: Empirische Untersuchungen gelangen z. B. zu der Hypothese, daß die Nähe zu Universitäten, ein großes Potential hochqualifizierter Arbeitskräfte, eine hohe Lebensqualität, eine gute Verkehrsanbindung und die Verfügbarkeit von Risikokapital eine große Bedeutung für die Standortentscheidungen von Schlüsseltechnologie-Unternehmen haben (vgl. MARKUSEN et al. 1986).

Dem steht andererseits die Hypothese gegenüber, Schlüsseltechnologie-Industrien seien aufgrund ihrer fehlenden Standortbindung als sog. *footloose industries* zu betrachten, die quasi an jedem beliebigen Standort ihre Aktivitäten entfalten können und eine große Wahlfreiheit bei ihrer Standortentscheidung haben. Mit der Deklaration als *footloose industry* wird eine Branche, auf die das Paradigma der traditionellen Standorttheorie nur unzureichend zutrifft, quasi von der Standortanalyse ausgeschlossen (vgl. z. B. BRÜCHER 1982, S. 58 ff.).

Eine dritte Hypothese besagt, daß sich Schlüsseltechnologie-Unternehmen vor allem in Regionen außerhalb der angestammten Industrieviere niederlassen und dort neue Standorte „gründen“. Als typisches Beispiel für derartige Standortentwicklungen gilt der industrielle Wachstumsprozeß in den Sunbelt-Staaten der USA bei gleichzeitigen Schrumpfungstendenzen im Manufacturing Belt. Zur Erklärung dieses Standortverhaltens wird meistens die Produktzyklustheorie, gegebenenfalls in Kombination mit einem Zentrum-Peripherie-Modell, herangezogen (vgl. NORTON u. REES 1979 und DE LANGE 1986). Das dahinterstehende Kalkül beruht auf der Annahme, daß sich die Standortanforderungen von Produkten infolge eines „natürlichen“ technologischen Alterungsprozesses verändern und Unternehmen deshalb in solche Regionen abwandern, die die neuen Bedürfnisse bestmöglich erfüllen (*dynamisch-zyklischer Erklärungsansatz*). Während der Manufacturing Belt in der Innovationsphase danach Industrieunternehmen vielfältige Agglomerationsvorteile ver-

schafft (z. B. durch die Verfügbarkeit hochqualifizierter Arbeitskräfte und den Zugang zu externen Zulieferern und Diensten), bieten Sunbelt-Regionen die Vorteile geringer Löhne, großer Potentiale von ungelerten Arbeitskräften und weiterer Kostenersparnisse für Unternehmen der Reife- und Standardisierungsphase. In späteren Entwicklungsstufen entstehen an den neuen Standorten außerdem Agglomerationsvorteile, so daß sich die Standortvoraussetzungen für Unternehmen der Innovationsphase verbessern und durch kumulative Wachstumseffekte eigenständige Wachstumsprozesse ausgelöst werden.

Im folgenden soll vor diesem konzeptionellen Dilemma für die USA und für Kanada untersucht werden, welches die wesentlichen Strukturmerkmale der räumlichen Verteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien sind. Es wird gezeigt, daß die Standortstrukturen durch Konzentrations- und Spezialisierungstendenzen auf verschiedenen räumlichen, sektoralen und funktional-organisatorischen Betrachtungsebenen gekennzeichnet sind (vgl. im folgenden BATHALT 1991b, S. 35–49), deren Entstehungsursachen durch keine der zuvor genannten Hypothesen vollständig erfaßt werden können. Eine angemessene Modellierung der räumlichen Entwicklungsprozesse gelingt nur unter Zugrundelegung eines *dynamisch-evolutionären Erklärungsansatzes*, in dem Industriesektoren durch positive Verflechtungsbeziehungen ein regionales Umfeld (Standortvorteile) quasi selbst erzeugen oder ihren Bedürfnissen entsprechend verändern (vgl. STORPER u. WALKER 1989).

2 Schlüsseltechnologie-Industrien in den USA

2.1 Räumliche Verteilung: Konzentration und Spezialisierung

(I) Basierend auf einer Abgrenzung von MARKUSEN et al. (1986, S. 20 ff.) waren 1977 rund 4,8 Millionen Arbeitskräfte in der US-amerikanischen „High-Tech“-Industrie beschäftigt (Industriebeschäftigtenanteil: 17–20%). Die Verteilung auf der Ebene der Bundesstaaten zeigte zwei ausgeprägte räumliche Schwerpunkte im Westen/Südwesten und Nordosten/Norden der USA (Abb. 1). Die zehn bedeutendsten „High-Tech“-Bundesstaaten vereinigten zwei Drittel aller „High-Tech“-Beschäftigten auf sich (vgl. GLASMEIER 1985, S. 63): Kalifornien (641 300 Beschäftigte), Illinois (360 300 Beschäftigte), New York (336 800 Beschäftigte), Pennsylvania (314 300 Beschäftigte), Ohio (295 100 Beschäftigte), Texas (285 700 Beschäftigte), New Jersey (232 300 Beschäftigte), Massachusetts (204 600 Beschäftigte), Michi-

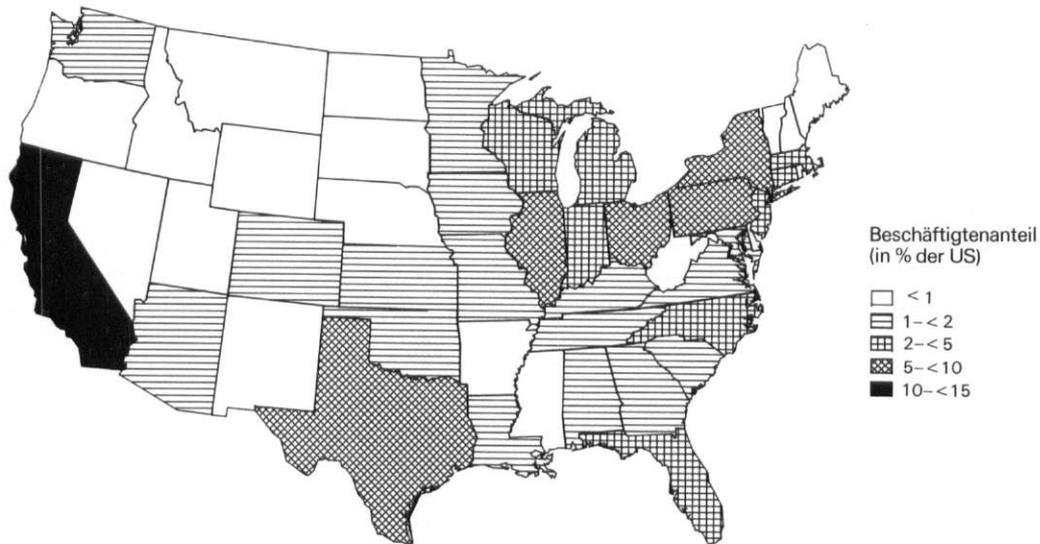


Abb. 1: Verteilung der „High-Tech“-Industrie-Beschäftigten nach US-Bundesstaaten 1977
 Quelle: MARKUSEN et al. (1986, S. 106 ff.) und GLASMEIER (1985, S. 63)
 Employment in the US high-tech industry by state, 1977

gan (169 400 Beschäftigte) und Connecticut (160 000 Beschäftigte). Mit Ausnahme von Kalifornien und Texas (zusammen 927 000 Beschäftigte) liegen die anderen acht „High-Tech“-Kernstaaten (zusammen 2 072 800 Beschäftigte) im Manufacturing Belt der USA (Abb. 1).

Analysiert man anstelle der absoluten Beschäftigtenzahlen die „High-Tech“-Anteile an der Industriebeschäftigung, so treten wiederum der Nordosten/Norden und der Westen/Südwesten hervor. Basierend auf einer Abgrenzung von DOODY u. MUNZER (vgl. DE JONG 1987, S. 45) besaßen die Bundesstaaten New York, New Jersey, Connecticut, Rhode Island, Massachusetts, Vermont und New Hampshire im Norden/Nordosten und die Bundesstaaten Kalifornien, Nevada, Arizona und New Mexico im Westen/Südwesten jeweils einen „High-Tech“-Beschäftigtenanteil von mehr als 20%, z. T. sogar über 30% der Industriebeschäftigten des jeweiligen Bundesstaats. Daneben gab es nur noch vereinzelte Staaten (Washington, Minnesota und Florida), in denen „High-Tech“-Industrien ein Gewicht von mehr als 20% an der Industriebeschäftigung hatten.

Zusammenfassend lassen sich die räumlichen Verteilungsmuster von Schlüsseltechnologie-Industrien auf der Ebene der US-Bundesstaaten wie folgt charakterisieren:

1. Schlüsseltechnologie-Beschäftigte sind auf wenige Bundesstaaten vornehmlich im Nordosten/Norden und im Westen/Südwesten konzentriert (Abb. 1).
2. Angesichts vieler Hypothesen über das andersartige Standortverhalten von Schlüsseltechnologie-Branchen im Vergleich zum Industriedurchschnitt überrascht es, daß sich die Beschäftigten überwiegend auf diejenigen Bundesstaaten konzentrieren, die auch insgesamt den höchsten Industriebesatz aufweisen (vgl. DE JONG 1987, S. 44 f.).
3. Obwohl häufig auf die zunehmende Bedeutung der Sunbelt-Staaten als Standorte für Schlüsseltechnologie-Industrien hingewiesen wird, waren noch in den 80er Jahren doppelt so viele Schlüsseltechnologie-Arbeitskräfte in den Kernstaaten des Nordosten/Norden beschäftigt wie in den Kernstaaten des Westen/Südwesten (Abb. 1).
4. Es besteht eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den räumlichen Schwerpunkten von FuE-Aktivitäten, Rüstungsausgaben und Schlüsseltechnologie-Industrien (vgl. BATHELT 1991b, S. 36 ff.).

(II) Diese Aussagen gelten allerdings nur auf einem relativ hohen räumlichen und sektoralen Aggregationsniveau (auf der Ebene der US-Bundesstaaten und für die Gesamtheit aller Schlüsseltechnologie-Industrien). So sind z. B. die Arbeitskräfte in der Computerindustrie noch stärker räumlich konzentriert (vgl. Abb. 2; MARKUSEN 1985, S. 106 und HEKMAN 1980, S. 8 ff.): 1983 dominierte Kalifornien mit einem Beschäftigtenanteil von 35% vor Massachusetts mit 10% sowie New York, Texas und Minnesota mit 6-7% (Abb. 2). Die Halbleiterindu-



Abb. 2: Verteilung der Computerindustrie-Beschäftigten (SIC 3573) nach US-Bundesstaaten 1983
 Quelle: MALECKI (1985, S. 364)

Employment in the US computer industry (SIC 3573) by state, 1983

strie hatte ihre Standortschwerpunkte ebenfalls im Westen/Südwesten der USA (vgl. MARKUSEN 1985, S. 114). An der Spitze lagen Kalifornien mit einem Beschäftigtenanteil von 35%, Texas mit 19% und Arizona mit 8%.

Im Unterschied zur Computer- und Halbleiterindustrie verzeichnet die pharmazeutische Industrie geringere räumliche Konzentrationstendenzen mit anderen Standortschwerpunkten (vgl. Abb. 2 mit

Abb. 3): Die Hauptballungen der pharmazeutischen Industrie lagen 1977 in New Jersey mit einem Beschäftigtenanteil von 19% sowie in New York, Illinois, Pennsylvania und Indiana mit Anteilen von jeweils 10-13% (Abb. 3). Während zu Beginn der 80er Jahre in der Computer- und Halbleiterindustrie 50-70% der Arbeitskräfte im Westen/Südwesten der USA, aber nur 15-25% im Nordosten/Norden beschäftigt waren, offenbarte die großräumige Be-

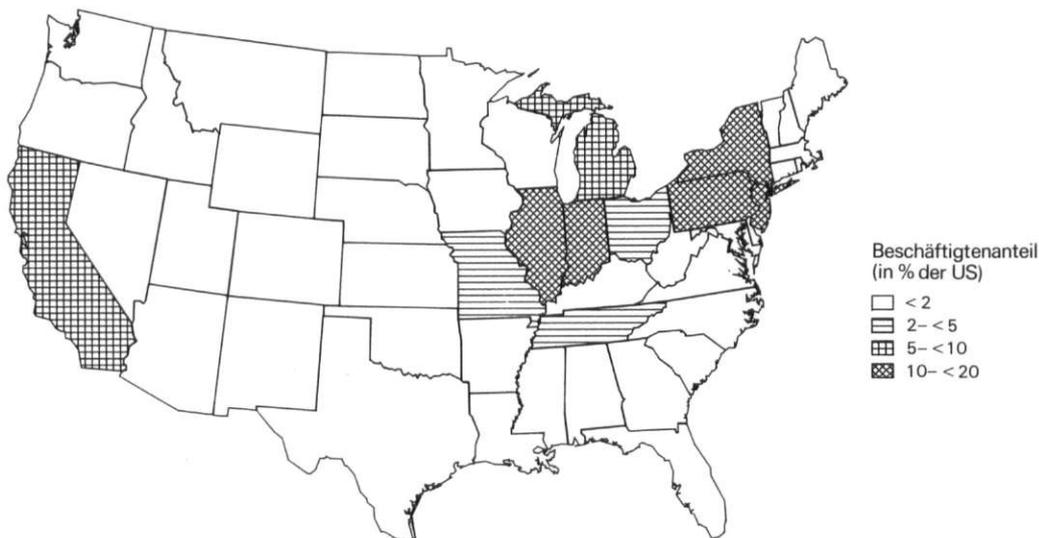


Abb. 3: Verteilung der Pharma-Industrie-Beschäftigten (SIC 283) nach US-Bundesstaaten 1977
 Quelle: MARKUSEN (1985, S. 147)

Employment in the US pharmaceutical industry (SIC 283) by state, 1977



Abb. 4: Standorte der Produzenten von Integrierten Schaltkreisen in den USA 1983

Quelle: SCOTT u. ANGEL (1987, S. 887)

Locations of US producers of integrated circuits, 1983

schäftigtenverteilung in der pharmazeutischen Industrie eine genau umgekehrte Standortstruktur.

(III) Innerhalb der jeweils dominierenden Bundesstaaten konzentrieren sich die einzelnen Schlüsseltechnologie-Branchen auf wenige Standorte. Es handelt sich dabei in der Regel um die bedeutenden Metropolitan Areas und dort vor allem um suburbane Industrie- und Gewerbegebiete. Ein besonders gutes Beispiel für die Beschränkung der Standorte von Schlüsseltechnologie-Unternehmen auf Metropolitan Areas bildet die Halbleiterindustrie (vgl. SCOTT u. ANGEL 1987; ANGEL 1990 und Abb. 4): Mit Ausnahme von Kalifornien (Silicon Valley, Los Angeles, Orange County, San Diego) konzentrierten sich die Produzenten von integrierten Schaltkreisen 1983 in allen führenden Staaten auf eine oder zwei Metropolitan Areas: Phoenix-Tempe und Tucson in Arizona, Colorado Springs in Colorado, Dallas-Fort Worth und Austin in Texas, Boston in Massachusetts, New York City im gleichnamigen Bundesstaat, Minneapolis-St. Paul in Minnesota und Philadelphia in Pennsylvania. Lediglich in vier Metropolitan Areas war eine Ballung von mehr als 10 Produzenten integrierter Schaltkreise vorhanden: Boston, New York City, Phoenix-Tempe und Silicon Valley (Abb. 4).

(IV) Als weitere Form der Konzentration kann eine Spezialisierung einzelner Schlüsseltechnologie-Branchen auf einer intrasektoralen, organisatorisch-funktionalen Ebene festgestellt werden (vgl. DE JONG 1987, S. 49ff.; HEKMAN 1980; SCOTT u. ANGEL 1987 und ANGEL 1990): Für den Bereich der Computer- und Halbleiterindustrie bildet das Silicon Valley nach

wie vor die führende Schlüsseltechnologie-Agglomeration. Dort konzentrieren sich Headquarter- und FuE-Funktionen der meisten Large-Scale-Halbleiterproduzenten. Andere Schlüsseltechnologie-Regionen in der Pacific- bzw. Mountain-Region (z. B. Tucson, Phoenix, Colorado Springs, Portland und Salt Lake City) sind ebenfalls auf die Halbleiterindustrie spezialisiert, allerdings überwiegen im Vergleich zum Silicon Valley standardisierte Produktions- und Montagefunktionen. Oftmals handelt es sich dort um Zweigwerke mit Headquarter-Standorten im Silicon Valley (vgl. NUHN 1989).

Neben der räumlich-funktionalen Arbeitsteilung im Bereich der Massenproduktion kommt es seit Mitte der 80er Jahre im Silicon Valley wie in keiner anderen Region der USA zu einer Ballung von Halbleiter-Neugründungen, die sich auf eine flexible Fertigung und entsprechende Marktstrategien stützen. Eigenschaften dieser jungen Halbleiterproduzenten sind kundenorientierte Ingenieursdienstleistungen, das Fehlen von Massenfertigungsanlagen und eine Tendenz zur vertikalen Desintegration der Produktion (vgl. ANGEL 1990, S. 216f.).

Im Unterschied zu den Halbleiterproduzenten konzentrieren sich die bedeutendsten Hersteller von Mainframe Computern in den Schlüsseltechnologie-Regionen des Norden/Nordosten der USA (vor allem in Minneapolis, New York und Philadelphia). Die Standorte von Minicomputer-Unternehmen sind im Vergleich dazu zwar disperser verteilt (vgl. HEKMAN 1980, S. 14ff. und DE JONG 1987, S. 49ff.), ein Großteil der Headquarter-, FuE-, Design- und Endmon-

Tabelle 1: Beschäftigtenstruktur nach Schlüsseltechnologie-Sektoren 1985/88 in ausgewählten Regionen

Key technology employment of selected regions by sectors, 1985/88

Schlüsseltechnologie-Sektor	Beschäftigtenanteil je Untersuchungsregion (in %)				
	Boston	Ottawa	CTT ¹⁾	Atlanta	RT ²⁾
Pharmazeutik/Plastik	1	3	8	5	16
Präzisionsinstrumente	22	2	10	5	7
Flugzeug-/Raketenbau	1	6	9	44	-
Elektronik	28	12	28	8	10
Computer	27	15	-	4	29
Telekommunikation	8	61	5	22	31
Elektrik	13	1	40	12	8
Summe	100	100	100	100	100
Beschäftigte (in 1000)	214,0	16,5	11,5	44,5	41,0

¹⁾ CTT = Canada's Technology Triangle (Region Kitchener-Waterloo, Ontario)²⁾ RT = Research Triangle (North Carolina)

Quelle: BATHELT (1991a, S. 36)

tagefunktionen befindet sich allerdings in den beiden Bundesstaaten Kalifornien und Massachusetts.

(V) Schließlich sind nicht nur die räumlichen Schwerpunkte einzelner Schlüsseltechnologie-Branchen und -Funktionsbereiche voneinander verschieden; zugleich (und z. T. dadurch bedingt) weisen die meisten Schlüsseltechnologie-Regionen eine spezifische sektorale Spezialisierung auf: So waren in fünf speziell untersuchten US-amerikanischen und kanadischen Schlüsseltechnologie-Agglomerationen Ende der 80er Jahre mehr als die Hälfte aller Schlüsseltechnologie-Arbeitskräfte in nur zwei (von sieben) Industriegruppen beschäftigt (Tab. 1):

- In Greater Boston (Massachusetts, USA) waren 55% aller Schlüsseltechnologie-Beschäftigten in der Computer- und Elektroindustrie,
- in der Atlanta MSA (Georgia, USA) 66% in Flugzeug-/Raketenbau und Telekommunikation sowie
- im Research Triangle (RT, North Carolina, USA) 60% in der Computer- und Telekommunikationsindustrie tätig.

Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild über räumliche Verteilungsmuster in den USA: Schlüsseltechnologie-Industrien konzentrieren sich auf relativ wenige Bundesstaaten und dort vor allem auf die suburbanen Industriegebiete der großen Metropolitan Areas. Bei einer sektoralen Differenzierung zeigt sich, daß die Standortschwerpunkte verschiedener Branchen sehr unterschiedlich sein können. Die Spezialisierungs- und Konzentrationsprozesse setzen sich innerhalb einzelner Branchen auf einer intra-sektoralen, organisatorisch-funktionalen Ebene fort und haben zur Folge, daß in bestimmten Unterneh-

mensbereichen tendenziell eine räumlich-funktionale Arbeitsteilung stattfindet (z. B. im Bereich der Massenproduktion in der Halbleiterindustrie). Auf regionaler Ebene läßt sich ferner eine starke sektorale Spezialisierung der führenden Schlüsseltechnologie-Agglomerationen feststellen. Dort konzentriert sich ein Großteil der Industriebeschäftigten auf den Schlüsseltechnologie-Bereich, innerhalb des Schlüsseltechnologie-Bereichs auf wenige Industriegruppen und innerhalb dieser Branchen auf wenige dominierende Unternehmen.

2.2 Interregionale Verlagerungstendenzen: Selektive Clusterung

Die Standortverteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien mit ihren vielfältigen Konzentrations- und Spezialisierungserscheinungen unterliegt seit den 60er Jahren dynamischen Veränderungen, die vielfach mit dem Begriffspaar „*Rise of the Sunbelt*“ und „*Decline of the Frostbelt*“ umschrieben werden. In diesem Zusammenhang versuchten NORTON u. REES (1979) unter Verwendung einer Shift-Share-Analyse, den großräumigen Wandel industrieller Entwicklungstrends in den 60er und 70er Jahren zu erfassen und zu analysieren (Tab. 2).

Zwischen 1972 und 1976 verzeichnete die Verarbeitende Industrie in den Zensusregionen North East und North Central einen Rückgang um mehr als 400 000 Beschäftigte, während sich die Zahl der Industriebeschäftigten in den südlichen und westlichen Regionen um mehr als 650 000 erhöhte (Gesamteffekt in Tab. 2). Sowohl im Süden/Westen als

Tabelle 2: Ergebnisse einer Shift-Share-Analyse für Industriebeschäftigte auf der Basis der US-Zensusregionen von 1972 bis 1976
Industrial growth by US census regions, 1972-1976: results of a shift-share analysis

Zensusregion	Absolute Beschäftigungsveränderungen		
	Standorteffekt	Struktureffekt	Gesamteffekt
North East	- 395 600	+ 9 000	- 386 600
North Central	- 76 000	+ 59 600	- 16 400
South Atlantic	+ 247 000	- 59 000	+ 188 000
South Central	+ 255 000	- 19 300	+ 235 700
Mountain	+ 25 000	- 1 400	+ 23 600
Pacific	+ 133 000	- 3 800	+ 129 200

Quelle: NORTON u. REES (1979, S. 148)

auch im Nordosten/Norden beruhten die Beschäftigtenveränderungen primär auf Standort- und Wettbewerbsvorteilen bzw. -nachteilen der ansässigen Industrien, weniger dagegen auf der günstigen bzw. ungünstigen Industriestruktur: So lag der Standorteffekt in allen Zensusregionen (mit Ausnahme von North Central) dem Betrag nach um ein Mehrfaches über dem Struktureffekt (Tab. 2). Zwischen 1972 und 1976 verfügte der Nordosten/Norden zwar noch über eine national gesehen günstige (positiver Struktureffekt) und der Süden/Westen über eine ungünstige Industriestruktur (negativer Struktureffekt), gegenüber den 60er Jahren hatte allerdings ein tendenzieller Ausgleich in der sektoralen Zusammensetzung der Zensusregionen stattgefunden (vgl. NORTON u. REES 1979, S. 147ff.); d. h., die wachstumsstärksten Industriezweige (darunter Schlüsseltechnologie-Industrien) verzeichneten in den 70er Jahren im Süden/Westen der USA ein höheres Beschäftigtenwachstum als im Nordosten/Norden (vgl. Tab. 2 sowie ROSTOW 1977; DE LANGE 1986, S. 115ff. und BARKLEY 1988, S. 21ff.).

Die seit den 60er und 70er Jahren veränderten Wachstumstrends entsprechen allerdings keiner eindeutigen Sunbelt-Frostbelt-Dichotomie (vgl. VOLLMAR u. HOPF 1987). So konzentrieren sich die Arbeitsplatzverluste im Nordosten/Norden vor allem auf Großstädte mit einem hohen Bestand an Altindustrien und die Arbeitsplatzzuwächse im Süden/Westen auf wenige Bundesstaaten und dort auf wenige Metropolitan Areas. Dieses Wachstumsmuster ist innerhalb des Schlüsseltechnologie-Sektors besonders stark ausgeprägt und läßt sich bei einer Gegenüberstellung der wachstumsstärksten und wachstumsschwächsten Metropolitan Areas verdeutlichen (Tab. 3): Zwischen 1972 und 1977 hatten die beiden kalifornischen Metropolitan Areas San Jose (Silicon Valley) und Anaheim (südlich von Los Angeles in Orange County) mit jeweils mehr als 30 000 neuen Arbeitsplätzen die

höchsten Beschäftigtenzuwächse in den von MARKUSEN et al. (1986, S. 20ff.) definierten „High-Tech“-Branchen. Von den zehn wachstumsstärksten Metropolitan Areas lagen acht im Süden/Westen der USA (davon drei in Kalifornien und zwei in Texas), aber auch zwei im Nordosten (und zwar in Massachusetts). Demgegenüber hatten vor allem altindustrialisierte Metropolitan Areas im Nordosten/Norden die höchsten Arbeitsplatzverluste. Von den zehn wachstumsschwächsten Metropolitan Areas befanden sich acht im Nordosten/Norden (vor allem in New York, New Jersey und Pennsylvania), aber auch zwei (Miami und Los Angeles) im Süden/Westen der USA (Tab. 3).

Demnach profitieren nur relativ wenige Schlüsseltechnologie-Regionen in bestimmten Staaten des Süden/Westen (darunter Kalifornien, Texas und Arizona) von den räumlichen Entwicklungsprozessen des Schlüsseltechnologie-Sektors. Dieses Wachstum geht zu Lasten bestehender Industrieagglomerationen in einigen Staaten des Nordosten/Norden, ohne diese allerdings als führende Schlüsseltechnologie-Regionen und Headquarter-Standorte (etwa Massachusetts und New York-New Jersey) entscheidend zu schwächen. Die räumlichen Verteilungsmuster von Neugründungen in der Halbleiterindustrie belegen, daß sich diese Tendenz in den 80er Jahren fortgesetzt hat (vgl. ANGEL 1990, S. 217f.): Fast alle der (insgesamt 124) zwischen 1978 und 1987 neugegründeten Unternehmen wählten ihre Standorte in bereits existierenden Agglomerationen der Halbleiterindustrie. Die bevorzugten Regionen lagen im Süden/Westen der USA: Silicon Valley (78 Neugründungen), Los Angeles-Orange County-San Diego-Korridor (13 Neugründungen), Portland (4 Neugründungen) und Dallas-Fort Worth (3 Neugründungen). Zugleich konnten aber auch die Schlüsseltechnologie-Regionen Boston und New York-New Jersey im Nordosten insgesamt 7 Neugründungen anziehen.

Tabelle 3: Metropolitan Areas mit den größten Zuwächsen und Verlusten von „High-Tech“-Beschäftigten zwischen 1972 und 1977
High-tech growth in the USA, 1972-1977: Metropolitan “winners” and “losers”

„High-Tech“-Gewinner		„High-Tech“-Verlierer	
Metropolitan Area	Beschäftigten- zuwachs	Metropolitan Area	Beschäftigten- verlust
San Jose, CA	31 109	New York, NY	- 8 975
Anaheim, CA	30 612	Philadelphia, PA	- 8 586
Houston, TX	18 932	Cleveland, OH	- 8 170
San Diego, CA	16 782	Miami, FL	- 6 584
Boston, MA	15 173	Syracuse, NY	- 5 521
Dallas, TX	12 067	Baltimore, MD	- 4 245
Worcester, MA	9 893	Jersey City, NJ	- 4 062
Oklahoma City, OK	8 363	Parkburg, WV-OH	- 3 664
Lakeland, FL	8 123	Los Angeles, CA	- 3 220
Phoenix, AZ	7 976	Decatur, IL	- 3 130

Quelle: DE JONG (1987, S. 47) und MARKUSEN et al. (1986, S. 115)

Das Ziel einer von BARKLEY (1988) für die Periode von 1975 bis 1982 durchgeführten Shift-Share-Analyse bestand in der Überprüfung der Hypothese, daß innerhalb des Schlüsseltechnologie-Sektors der USA ein genereller Dispersionsprozeß stattfindet. Allerdings konnte nur für die Hälfte der 74 einbezogenen Schlüsseltechnologie-Bereiche (vor allem für die Bereiche Chemicals/Petroleum und Non-Electrical Machinery) eine Verlagerung von Arbeitsplätzen aus den Metropolitan Areas in ländliche Counties festgestellt werden (vgl. BARKLEY 1988, S. 17ff.). Wenn Verlagerungen in ländliche Regionen stattfanden, so beschränkten sich diese oft auf Counties in Nachbarschaft zu bestehenden Schlüsseltechnologie-Regionen oder betrafen nicht-innovative Unternehmenssegmente wie standardisierte Produktions- und Montagefunktionen.

Nach dem derzeitigen Forschungsstand kann also nicht davon ausgegangen werden, daß weitreichende Dispersions Tendenzen innerhalb des US-amerikanischen Schlüsseltechnologie-Sektors bestehen oder in nächster Zukunft einsetzen. Es ist eher zu vermuten, daß die dominierenden Schlüsseltechnologie-Agglomerationen weiter anwachsen werden (mit Vorteilen für bestimmte Metropolitan Areas im Süden und Westen).

3 Schlüsseltechnologie-Industrien in Kanada

Im Unterschied zu den USA besitzt Kanada einen relativ kleinen und technologisch rückständigen Schlüsseltechnologie-Sektor. Basierend auf einer

Abgrenzung von BRITTON (1987, S. 149) waren in Kanada 1981 rund 230 000 Arbeitskräfte in 2900 Schlüsseltechnologie-Unternehmen beschäftigt (vgl. auch TORRETTO 1990, S. 45f.). Der Anteil des Schlüsseltechnologie-Sektors an der gesamten Industriebeschäftigung betrug lediglich 10-12% (Vergleichswert für die USA: 17-20%). BRITTON (1987, S. 158ff.) führt die technologische Rückständigkeit dieser Industrien im wesentlichen auf fünf Ursachen zurück:

1. Große Schlüsseltechnologie-Unternehmen in Kanada sind in der Regel ausländische Zweigwerke oder Tochterunternehmen (vgl. BATHALT u. HECHT 1990).
2. In allen Schlüsseltechnologie-Bereichen erwirtschaften ausländische Unternehmen den Hauptteil des Gesamtproduktionswerts. Diese sind jedoch weder exportorientiert noch FuE-intensiv (vgl. BRITTON 1985), und ein hoher Prozentsatz der in Kanada erzielten Gewinne fließt in die Ursprungsländer zurück.
3. Durch die geringe Anzahl bedeutender Schlüsseltechnologie-Unternehmen, die sich in kanadischem Besitz befinden, existieren lokal nur unzureichende Wachstumsimpulse für kleine Unternehmen und kaum Stimuli für Unternehmensneugründungen.
4. Speziell auf den Schlüsseltechnologie-Sektor ausgerichtete Unternehmensdienstleistungen und FuE-Aktivitäten sind zu schwach ausgeprägt.
5. Durch die langsame Einführung neuer Technologien (z. B. CAD- und CAM-Techniken) scheint sich der technologische Rückstand kanadischer Schlüsseltechnologie-Industrien tendenziell noch zu verstärken.

Tabelle 4: Verteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien nach kanadischen Regionen 1981

Employment in the Canadian key technology industry by provinces, 1981

Region	Beschäftigtenzahlen 1981			
	Communications Equipment	Business Equipment	Scientific Equipment	Aircraft/Parts
Atlantic	*	*	1 000	*
Québec	13 000	4 000	3 000	19 000
Ontario	28 000	10 000	18 000	16 000
Manitoba	1 000	*	*	3 000
Saskatchewan	*	*	*	*
Alberta	1 000	*	1 000	1 000
British Columbia	2 000	*	1 000	*
Kanada insgesamt	46 000	16 000	24 000	39 000

* = unter 5% des kanadischen Produktionswertes

Quelle: BRITTON (1987, S. 149 u. 168 ff.)

Wie im Nachbarstaat konzentrieren sich die Standorte von Schlüsseltechnologie-Unternehmen und Schlüsseltechnologie-Beschäftigten auch in Kanada primär auf die Hauptindustrieregionen (vgl. Tab. 4 u. 5): Jeweils rund 90% aller Arbeitskräfte aus den Industriegruppen Communications Equipment (41 000 Beschäftigte), Scientific Equipment (21 000 Beschäftigte), Aircraft/Parts (35 000 Beschäftigte) und Business Equipment (14 000 Beschäftigte) waren 1981 in Ontario und Québec beschäftigt (Tab. 4). Während Ontario die mit Abstand bedeutendste Provinz für die Schlüsseltechnologie-Branchen Communications Equipment, Business Equipment und Scientific Equipment darstellt (jeweils mehr als 60% aller Beschäftigten dieser Branchen), ist Québec traditionell der Schwerpunkt der Flugzeugindustrie. Im Gegensatz dazu spielen die westlichen Provinzen British Columbia, Manitoba und Alberta nur eine untergeordnete Rolle als Standorte für Schlüssel-

technologie-Industrien; Saskatchewan und die Atlantic-Provinzen (bestehend aus Newfoundland, New Brunswick, Prince Edward Island und Nova Scotia) sind sogar ohne Bedeutung (Tab. 4).

Noch stärker als in den USA konzentrieren sich die kanadischen Standorte innerhalb der Kernprovinzen auf wenige Metropolitan Areas (Tab. 5): In den vier Schlüsseltechnologie-Branchen Communications Equipment, Business Equipment, Scientific Equipment und Aircraft/Parts waren 1981 zusammen 42 000 Arbeitskräfte in Toronto (Ontario), 33 000 in Montréal (Québec) und 5 000 in Ottawa (Ontario) beschäftigt (Tab. 5). Diese Metropolitan Areas vereinigen in allen vier Sektoren über 50% der Beschäftigten auf sich – ebenso über 50% der FuE-Beschäftigten (vgl. BRITTON 1987, S. 162 f.).

Weitreichende industrielle Verlagerungstendenzen lassen sich seit den 70er Jahren lediglich von Québec in Richtung Ontario feststellen. Diese sind

Tabelle 5: Verteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien in ausgewählten kanadischen Metropolitan Areas 1981

Employment in the Canadian key technology industry by metropolitan areas, 1981

Metropolitan Area	Beschäftigtenzahlen 1981			
	Communications Equipment	Business Equipment	Scientific Equipment	Aircraft/Parts
Toronto	13 000	4 000	12 000	13 000
Montréal	10 000	2 000	2 000	19 000
Ottawa	2 000	1 000	1 000	*
Summe	25 000	7 000	15 000	32 000

* = unter 5% des kanadischen Produktionswertes

Quelle: BRITTON (1987, S. 172 ff.)

allerdings nicht industriestrukturell bedingt und deutet deshalb nicht auf einen generellen Umbruch traditioneller Wachstumsmuster hin. Es handelt sich vielmehr um regionalwirtschaftliche Auswirkungen der Separationsbewegungen in Québec (Push-Effekt), die vor allem zu einer Verstärkung der Konkurrenzbeziehungen zwischen den beiden Metropolen Toronto und Montréal beigetragen haben (vgl. LENZ 1988, S. 349 ff.). Das Heranwachsen neuer Schlüsseltechnologie-Agglomerationen, wie z. B. Canada's Technology Triangle (CTT) in der Region Kitchener-Waterloo (rund 100 Kilometer westlich von Toronto), hat bisher noch eine untergeordnete Bedeutung (vgl. BATHELT u. HECHT 1990).

Infolge der extremen Standortkonzentration sind Prozesse einer räumlich-sektoralen Spezialisierung und räumlich-funktionalen Arbeitsteilung weniger deutlich feststellbar als in den USA. Tendenziell lassen sich solche Entwicklungen anhand der Beispiele der Telekommunikationsindustrie in Ottawa-Carleton (Tab. 1) und der Flugzeugindustrie in Montréal trotzdem erkennen. Insgesamt lassen die starken Persistenzeffekte der räumlichen Standortverteilung in naher Zukunft nicht auf das Einsetzen weitreichender Verlagerungsprozesse schließen.

4 Regional-sektorale Entwicklungspfade

Die festgestellten regional-sektoralen Konzentrations- und Spezialisierungstendenzen von Schlüsseltechnologie-Industrien können nicht allein durch das Heranziehen einzelner Standortfaktoren oder ganzer Bündel von Standortvorteilen erklärt werden. Sie sind vielmehr eine direkte Folge von Agglomerationsprozessen und resultieren aus vielfältigen regionalen Absatz-, Informations-, Arbeitsmarkt-, Kapitalmarkt- und Materialverflechtungen. Diejenigen Schlüsseltechnologie-Branchen einer Region mit den höchsten Wachstumsraten, den aussichtsreichsten FuE-Aktivitäten oder den am stärksten dominierenden Großunternehmen erlangen kumulative Wachstumsvorteile im Vergleich zu anderen Industriezweigen, weil sich die lokalen Arbeitsmärkte, das Bildungssystem, die unternehmensbezogene Infrastruktur, Zulieferernetze sowie Ressourcen und politische Institutionen der Region zunehmend auf diese Branchen ausrichten. Die Spezialisierung regionaler Schlüsseltechnologie-Strukturen auf bestimmte Branchen und/oder bestimmte Unternehmen (was einer Tendenz zur Monostruktur gleichkommt) bildet eine entscheidende Grundlage für den regionalen Wachstumsprozeß, weil somit Agglomerationsvorteile entstehen

und eine eigendynamische Entwicklung ausgelöst wird. Spin-off-Gründungen aus dem privaten oder universitären Bereich konzentrieren sich automatisch auf die wachstumsstärksten Branchen mit den am besten ausgebauten Verflechtungsnetzwerken und forcieren sektorale Spezialisierungstendenzen auf den lokalen Arbeitsmärkten. Die regional-sektoralen Entwicklungsprozesse lassen sich besonders gut anhand der fünf ausgewählten Untersuchungsregionen nachvollziehen (vgl. auch Tab. 1):

1. *Greater Boston (Route 128-Region)*: Innerhalb von Greater Boston befindet sich die älteste und bedeutendste Agglomeration von Schlüsseltechnologie-Industrien an der amerikanischen Ostküste. Die Evolution der Route 128-Region vollzog sich parallel zum Silicon Valley an der Pazifikküste. In beiden Regionen wurde der Entwicklungsprozeß von Schlüsseltechnologie-Industrien in der Anfangsphase durch ähnliche Einflüsse geprägt. Besonders stimulierend wirkten die enormen Zuflüsse von Rüstungsausgaben und das Vorhandensein von technisch ausgerichteten Spitzenuniversitäten mit großer Forschungskapazität. In den 60er Jahren kam es durch universitäre und private Spin-off-Prozesse zu Unternehmensgründungen, die eine sektorale Spezialisierung des lokalen Schlüsseltechnologie-Sektors auf die Bereiche Militärelektronik, Minicomputer und Präzisionsinstrumente auslösten (vgl. BATHELT 1991b, S. 73–153 und BATHELT 1990).
2. *Ottawa-Carleton*: Ottawa ist die kanadische Schlüsseltechnologie-Region mit der längsten Tradition und bildet das kanadische Gegenstück zur Route 128-Region. In der Anfangsphase wurde der Agglomerationsprozeß durch eine bewußte Konzentration staatlicher (insbesondere militärisch ausgerichteter) Aufträge innerhalb der Region Ottawa-Carleton beeinflusst. Zweigwerke großer multinationaler Schlüsseltechnologie-Unternehmen siedelten sich an und übernahmen eine „Ankerfunktion“ für die nachfolgenden Wachstums- und Gründungsprozesse. Aus dem Unternehmenskomplex um Bell Northern Research kam es seit den 70er Jahren zu einer Vielzahl von Spin-off-Gründungen mit der Folge einer hohen sektoralen Spezialisierung in der Telekommunikationsindustrie (vgl. BATHELT 1991c, S. 109–135).
3. *Region Waterloo (Canada's Technology Triangle – CTT)*: Die zweite kanadische Untersuchungsregion repräsentiert eine noch relativ junge Schlüsseltechnologie-Agglomeration, deren Entstehen weder durch militärische noch planerische Eingriffe zu erklären ist. Die Hauptantriebskräfte für

die Ballung von Schlüsseltechnologie-Industrien in der Region Waterloo gingen von der University of Waterloo aus. Zweigwerksansiedlungen durch etablierte US-Schlüsseltechnologie-Unternehmen hatten eine stimulierende Wirkung auf nachfolgende Wachstumsprozesse und führten dazu, daß lokale Produzenten aus traditionellen Industriebranchen einen Transformationsprozeß in Schlüsseltechnologie-Bereiche vollzogen. Ausgeprägte sektorale Spezialisierungstendenzen sind bisher noch ausgeblieben (vgl. BATHOLT 1991c, S. 137-161 und BATHOLT u. HECHT 1990).

4. *Research Triangle (RT)*: In den Südstaaten der USA vollzog das Research Triangle durch planerische Eingriffe, die nicht militärisch motiviert waren, eine Aufsehen erregende Entwicklung zu einer bedeutenden Schlüsseltechnologie-Agglomeration. Den Kern der Region bildet der Research Triangle Park (RTP), der 1959 als Standort für FuE-Aktivitäten gegründet worden war und sich in der Folgezeit zu einem der weltweit erfolgreichsten Technologieparks entwickelte. Durch erste Ansiedlungserfolge kam es später zu einer Welle von Zweigwerksgründungen hochspezialisierter FuE-Einrichtungen der pharmazeutischen Industrie mit Stammsitz im Norden/Nordosten der USA oder in Europa (vgl. BATHOLT 1991c, S. 193-218).
5. *Atlanta MSA*: Die zweite Untersuchungsregion innerhalb der Südstaaten entwickelte sich aufgrund marktstrategischer Lagevorteile zu einem wichtigen Handels- und Dienstleistungszentrum der USA, blieb als Schlüsseltechnologie-Agglomeration jedoch weitgehend unbekannt. Das Schlüsseltechnologie-Wachstum der Region wurde durch Aktivitäten des US-Verteidigungsministeriums und großer Flugzeughersteller ausgelöst. Insbesondere Lockheed übernahm eine Vorreiterrolle für weitere Ansiedlungsentscheidungen, hatte Spezialisierungstendenzen auf dem Arbeitsmarkt zur Folge und war Auslöser für den Aufbau von Zulieferunternehmen. Der Entwicklungsprozeß war ferner mit dem stetigen Bedeutungszuwachs der Metropole Atlanta und den Forschungskapazitäten des Georgia Institute of Technology verbunden. Daraus resultierte eine sektorale Spezialisierung in den Bereichen Flugzeug-/Raketenbau und Telekommunikation (vgl. BATHOLT 1991c, S. 163-191).

Die skizzierten Entwicklungspfade können in Form eines *dynamisch-evolutionären Modells* (wie z. B. von STORPER u. WALKER 1989) abgebildet werden. Entgegen der traditionellen Standortlehre hängt die räumliche Industriestruktur nicht in erster Linie von

Raumeigenschaften ab, sondern Industrien generieren oder verändern aus dynamisch-evolutionärer Sicht durch komplexe Verflechtungsbeziehungen selbständig die von ihnen benötigten Standortvoraussetzungen (vgl. BATHOLT 1991c). In dem dynamisch-evolutionären Modell von STORPER u. WALKER (1989) wird der raumprägende Einfluß von Industriesektoren als ungleichgewichtiger Wachstumsprozeß in vier Entwicklungsstufen dargestellt (vgl. zur Kritik THOMPSON 1989). Anhand dieses Modells lassen sich die Untersuchungsregionen nach ihrem Entwicklungsstand und Wachstumspotential einordnen:

1. *Lokalisierung*: Die erste Stufe setzt bei der Lokalisierung neuer Industrien an. Aufgrund temporärer Monopolmacht und der Neuartigkeit von Verflechtungs- und Qualifikationsanforderungen besteht in dieser Phase eine relativ große Wahlfreiheit von Standortentscheidungen, da keine Region die neuen Standortbedürfnisse a priori erfüllt. In der Anfangsphase der Schlüsseltechnologie-Entwicklung sind durch lokale Besonderheiten (mit zum Teil zufälligem Charakter) im Silicon Valley, der Route 128-Region, der Atlanta MSA und in Ottawa-Carleton abseits der führenden Zentren der Schwerindustrie erste Schlüsseltechnologie-Standorte entstanden.
2. *Selektive Clusterung*: In der zweiten Stufe kommt es in bestimmten Regionen zu Clusterungsprozessen, die ihre Ursache entweder in den positiven Rückkopplungswirkungen dominierender Großunternehmen (mit hoher vertikaler Integration) oder in den komplexen Verflechtungsbeziehungen vertikal desintegrierter Produktionskomplexe haben. In Greater Boston und im Silicon Valley sind durch solche Agglomerationswirkungen Standortschwerpunkte von Schlüsseltechnologie-Industrien entstanden, in denen selbstverstärkende Wachstumsprozesse einen stetigen Bedeutungsgewinn bewirkt haben. Ottawa-Carleton und die Atlanta MSA sind hinter dieser Entwicklung zurückgeblieben, weil die Clusterungsprozesse anderer Regionen einen Großteil des insgesamt vorhandenen Wachstumspotentials an sich gebunden haben und sich die räumliche Wahlfreiheit von Standortentscheidungen zunehmend verringert hat (Beschränkung auf die Hauptcluster).
3. *Dispersion*: Dispersionstendenzen in der dritten Stufe führen nicht zum Entstehen neuer industrieller Gravitationskerne, sondern erschließen für die bisherigen Standortschwerpunkte neue Wachstumsquellen. Analog haben sich die beiden relativ jungen Schlüsseltechnologie-Standorte in

der Region Waterloo und im Research Triangle nicht in Konkurrenz zu den etablierten Hauptagglomerationen entwickelt, sondern haben letzteren neue Absatzmärkte als Wachstumsperipherien eröffnet (über Zweigwerksgründungen an den neuen Standorten).

4. *Grundlegende Verlagerungen:* In der vierten Stufe sind grundlegende Verlagerungstendenzen möglich, die im Unterschied zu den Dispersionserscheinungen der dritten Stufe zu einem Abbau der dominierenden Standortschwerpunkte führen. Solche Verlagerungen sind durch industrielle Erneuerungsprozesse bedingt, die eine Industrie quasi in das Stadium der Lokalisierung zurückversetzen, lassen sich für den Bereich der Schlüsseltechnologien bisher allerdings (noch) nicht empirisch nachweisen. Von den bestehenden Wachstumsperipherien verfügt lediglich das Research Triangle über ein ausreichendes Potential, um langfristig zu einer Hauptagglomeration von Schlüsseltechnologie-Industrien heranzuwachsen.

5 *Schlußfolgerungen*

Die räumlichen Verteilungs- und Entwicklungsmuster von Schlüsseltechnologie-Industrien in den USA und in Kanada weisen hinsichtlich der aufgezeigten regional-sektoralen Konzentrations- und Spezialisierungsprozesse zahlreiche Parallelen auf. In bezug auf die eingangs aufgeführten Standorthypothesen lassen sich zusammenfassend folgende Schlußfolgerungen ziehen:

1. Sowohl in den USA als auch in Kanada besteht eine große Übereinstimmung zwischen industriellen Kernregionen, Forschungszentren und Schlüsseltechnologie-Agglomerationen. Schlüsseltechnologie-Industrien haben somit entgegen anderslautenden Hypothesen keine grundsätzlich andere Standortverteilung als traditionelle Industriesektoren. Insbesondere sind nicht nur die von den Medien herausgestellten Sunbelt-Regionen Träger des Schlüsseltechnologie-Wachstums. Daraus läßt sich weiter schließen, daß sich die Standortfaktoren von Schlüsseltechnologie-Industrien nicht unbedingt von den Standortfaktoren anderer Industriesektoren unterscheiden müssen. Es ist also die Frage zu stellen, ob die Sektorzugehörigkeit (wie in der traditionell-statischen und zyklisch-dynamischen Standortlehre herausgestellt) tatsächlich ein wesentliches Merkmal der Standortdifferenzierung darstellt.

2. Die kanadischen wie die US-amerikanischen Schlüsseltechnologie-Sektoren sind durch starke

räumliche Agglomerationsprozesse geprägt. In beiden Nationen konzentriert sich die Schlüsseltechnologie-Entwicklung auf wenige Provinzen bzw. Bundesstaaten und dort auf die führenden Metropolitan Areas. Die starke Ballung von Schlüsseltechnologie-Industrien an vergleichsweise wenigen Standorten widerspricht der Hypothese, diese Branchen seien *footloose industries* ohne jegliche Standortbindung. Wäre dies der Fall, müßten die untersuchten Sektoren eine gleichmäßigere Verteilung über die Staatsgebiete Kanadas und der USA aufweisen. Die Deklaration von Schlüsseltechnologie-Sektoren als *footloose industries* ist vielmehr auf das Versagen der traditionell-statischen Standortlehre zurückzuführen, das Standortverhalten dieser Branchen durch klassische Standortfaktoren wie Transportkosten, Löhne und andere kostenwirksame Effekte zu erklären. Nicht quantitative Kostenfaktoren, sondern qualitative Spezialisierungseffekte einer Vielzahl von Standortfaktoren haben zentralen Einfluß auf die räumliche Verteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien.

3. Während sich in den USA deutliche Tendenzen zu einer räumlich-sektoralen und räumlich-funktionalen Spezialisierung bzw. Arbeitsteilung nachweisen lassen, sind diese Prozesse in Kanada weniger stark ausgeprägt. Wenn die aufgezeigten Spezialisierungsprozesse ausschließlich auf Standortfaktoren wie das Vorhandensein technisch ausgerichteter Spitzenuniversitäten, eine gute Verkehrsanbindung, hochqualifizierte Arbeitsmärkte, eine hohe Lebensqualität oder die Verfügbarkeit von Risikokapital zurückgeführt werden (vgl. BATHOLT 1989), bleiben die entscheidenden Entwicklungsdeterminanten unberücksichtigt. Die bekanntesten Schlüsseltechnologie-Agglomerationen Silicon Valley, Greater Boston und Research Triangle weisen a priori keine grundlegend anderen Standorteigenschaften auf als andere Metropolitan Areas der USA oder Kanadas: Qualitativ hochwertige Arbeitsmärkte, Verkehrsnetze und Universitäten sind praktisch in jeder Agglomeration vorhanden und mit gewissen Einschränkungen auf der Ebene der Metropolitan Areas als Ubiquitäten zu betrachten. Risikokapital ist überall dort zugänglich, wo vielversprechende Unternehmensgründungen mit hohen Absatzchancen oder richtungsweisenden Ideen stattfinden. Auch die Lebensqualität ist nicht nur an bestimmten Standorten (etwa im Sunbelt) besonders vorteilhaft. Regionen mit hohem Freizeit- und Wohnwert finden sich im Manufacturing Belt (z. B. in der Nähe der Appalachen, der Atlantikküste oder der Großen Seen) ebenso wie im Süden und Westen (nahe den Rocky Mountains, der Pazifikküste oder den Trockengebieten). Räumlich-

sektorale und räumlich-funktionale Spezialisierungstendenzen sind das Ergebnis eines dynamisch-evolutionären Entwicklungsprozesses. Nicht die automatisch vorhandenen statischen Standortvorteile, sondern die dynamischen Wechselwirkungen eines durch die lokale Wirtschaftsstruktur erzeugten bzw. veränderten Systems spezialisierter Standortfaktoren beeinflussen die räumliche Entwicklung von Schlüsseltechnologie-Industrien.

4. In Kanada sind Tendenzen zur Herausbildung von Schlüsseltechnologie-Nebenzentren weniger stark ausgeprägt als z. B. im Süden/Westen der USA. Das Wachstum konzentriert sich in beiden Nationen primär auf die industriellen Kernräume. Die bisherigen Dispersionsprozesse haben weder in den USA noch in Kanada zu einem weitreichenden Umbruch der traditionellen Wachstumsmuster geführt. Der Sunbelt bietet für Schlüsseltechnologie-Industrien somit keine generell besseren Standortbedingungen als die angestammten Industrieviere im Nordosten/Norden. Erst recht läßt sich nicht nachweisen, daß das hohe Wachstum im Süden/ Westen in erster Linie durch Verlagerungsprozesse aus dem Manufacturing Belt ausgelöst wird. Außerdem bestehen die am schnellsten wachsenden Industriegruppen in den Schlüsseltechnologie-Agglomerationen des Sunbelt nicht überwiegend aus Unternehmen der Reife- und Standardisierungsphase und haben ihre Standorte nicht unbedingt bewußt in Regionen mit geringen Löhnen, einem großen Potential von ungelernten Arbeitskräften und anderen Kostenvorteilen ausgewählt. Insofern führt eine rein produktzyklustheoretische Analyse der Wachstumsprozesse im Süden/ Westen zu Fehlinterpretationen. Die hohen Wachstums- und Neugründungsraten von Schlüsseltechnologie-Unternehmen der Innovationsphase lassen sich dagegen unter Heranziehen dynamisch-evolutionärer Erklärungsansätze adäquat erklären, wie anhand der Beispiele des Silicon Valley, des Research Triangle und der Atlanta MSA deutlich wird. Das Entstehen eines Agglomerationsschwerpunkts wie des Silicon Valley ist weder produktzyklisch bedingt, noch handelt es sich dabei um eine Gegenreaktion der Peripherie auf das Zentrum (vgl. DE LANGE 1986).²⁾ Die Konzentrations- und Spezia-

lisierungstendenzen in den Sunbelt-Staaten entsprechen vielmehr einem industriellen Nachholprozeß (vgl. ROSTOW 1977, S. 84ff.), in dessen Rahmen einige Regionen durch selektive Clusterung (im Sinn von STORPER u. WALKER 1989) kumulative Wachstumsvorteile erlangt haben.

5. Insgesamt unterliegt die räumliche Verteilung von Schlüsseltechnologie-Industrien in den USA und Kanada starken Persistenzeffekten; d. h., selektive Clusterungsprozesse von Schlüsseltechnologie-Industrien treten vor allem in solchen Regionen auf, in denen während der Lokalisierungsphase die ersten Industrieballungen entstanden sind. Industrielle Standortverlagerungen dienen höchstens der Erschließung neuer Wachstumsperipherien im Sinn von STORPER u. WALKER (1989), können jedoch in keinem Fall als grundlegende Verlagerungstendenzen industrieller Standortschwerpunkte angesehen werden. Nach dem derzeitigen Forschungsstand wird sich der Agglomerationsprozeß von Schlüsseltechnologie-Industrien in den USA weiterhin auf vorhandene Schlüsseltechnologie-Agglomerationen im Nordosten/Norden und Süden/ Westen, in Kanada auf die beiden Metropolen Toronto und Montréal konzentrieren.

Literatur

- ANGEL, D. P.: New firm formation in the semiconductor industry: Elements of a flexible manufacturing system. In: Reg. Stud. 24, 1990, S. 211-221.
- BARKLEY, D. L.: The decentralization of high-technology manufacturing to nonmetropolitan areas. In: Growth and Change 19, 1988, S. 13-30.
- BATHELT, H.: The evolution of key technology centres in North America: A comparative analysis. In: GZ 77, 1989, S. 89-107.
- : Industrieller Wandel in der Region Boston: Ein Beitrag zum Standortverhalten von Schlüsseltechnologie-Industrien. In: GZ 78, 1990, S. 150-175.
 - : Employment changes and input-output linkages in key technology industries: A comparative analysis. In: Reg. Stud. 25, 1991a, S. 31-43.

²⁾ Ungeachtet der technologischen Determinismen einer produktzyklustheoretischen Interpretation, die insbesondere in der Annahme einer zwangsläufigen Entwicklung in Richtung Massenproduktion zum Ausdruck kommen (vgl. zur Kritik ausführlich BATHELT 1991c, S. 310-316), ist eine Kombinerung von Produktzyklus-Modellen mit Zentrum-Peripherie-Konzepten unzulässig, da es sich um grundsätz-

lich verschiedene theoretische Erklärungsansätze handelt (vgl. BATHELT 1991b, S. 353): Während erstere in einem kurz- bis mittelfristigen Zeitausschnitt die Auswirkungen von produktbezogenen Alterungsprozessen untersuchen (Mikroansatz), konzentrieren sich letztere auf die langfristige Analyse wirtschaftlicher Entwicklungsprozesse (Makroansatz).

- : Der Einfluß von Schlüsseltechnologie-Industrien auf den regionalen Strukturwandel in den USA und in Kanada. Ein empirischer und theoretischer Beitrag zur industriellen Standortlehre. Unveröffentl. Dissertationsschrift, Gießen 1991b.
- : Schlüsseltechnologie-Industrien. Standortverhalten und Einfluß auf den regionalen Strukturwandel in den USA und in Kanada. Berlin, Heidelberg, New York 1991c.
- BATHELT, H. u. HECHT, A.: Key technology industries in the Waterloo region: "Canada's Technology Triangle (CTT)". In: *Can. Geogr.* 34, 1990, S. 225-234.
- BRITTON, J. N. H.: Research and development in the Canadian economy: Sectoral, ownership, locational and policy issues. In: *The regional economic impact of technical change* (Hrsg.: THWAITES, A. T. u. OAKEY, R. P.), New York 1985, S. 67-114.
- : High technology industry in Canada: Locational and policy issues of the technology gap. In: *The development of high technology industries* (Hrsg.: BREHENY, M. J. u. McQUAID, R.), London, New York 1987, S. 143-191.
- BRÜCHER, W.: *Industriegeographie*. Braunschweig 1982.
- GLASMEIER, A. K.: Innovative manufacturing industries: Spatial incidence in the United States. In: *High technology, space, and society* (Hrsg.: CASTELLS, M.), Beverly Hills, London, New Delhi 1985, S. 55-79.
- HEKMAN, J. S.: The future of high technology industry in New England: A case study of computers. In: *New England Econ. Rev.* (Jan/Feb), 1980, S. 5-17.
- JONG, M. W. DE: New economic activities and regional dynamics. *Nederlandse Geografische Studies* 38, Amsterdam 1987.
- LANGE, N. DE: Die regionale Entwicklung der USA im Umbruch: Die Umkehr traditioneller Wachstumstrends in den siebziger Jahren. In: *Erdkunde* 40, 1986, S. 111-125.
- LENZ, K.: *Kanada. Eine geographische Landeskunde*. Darmstadt 1988.
- MALECKI, E. J.: Industrial location and corporate organization in high technology industries. In: *Econ. Geogr.* 61, 1985, S. 345-369.
- MARKUSEN, A. R.: *Profit cycles, oligopoly, and regional development*. Cambridge (Mass.), London 1985.
- MARKUSEN, A., HALL, P. u. GLASMEIER, A.: *High tech America. The what, how, where, and why of the sunrise industries*. Boston, London, Sydney 1986.
- NORTON, R. D. u. REES, J.: The product cycle and the spatial decentralization of American manufacturing. In: *Reg. Stud.* 13, 1979, S. 141-151.
- NUHN, H.: Technologische Innovation und industrielle Entwicklung. Silicon Valley - Modell zukünftiger Regionalentwicklung? In: *GR* 41, 1989, S. 248-265.
- ROSTOW, W. W.: Regional change in the fifth Kondratieff upswing. In: *The rise of the sunbelt cities* (Hrsg.: PERRY, D. C. u. WATKINS, A. J.), Beverly Hills, London 1977, S. 83-103.
- SCOTT, A. J. u. ANGEL, D. P.: The US semiconductor industry: A locational analysis. In: *Environ. Plann. A* 19, 1987, S. 875-912.
- STORPER, M. u. WALKER, R.: *The capitalist imperative*. Oxford, New York 1989.
- THOMPSON, C.: High-technology theories and public policy. In: *Environ. Plann. C* 7, 1989, S. 121-152.
- TORRETTO, J.: High technology industry and material linkages in the Toronto region. Unpublished Master Thesis, Waterloo (Ont.) 1990.
- VOLLMAR, R. u. HOPF, C.: „Der Sunbelt“, das Wirtschaftswunderland der USA? In: *GR* 39, 1987, S. 468-473.