ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Büttner, Thiess

Working Paper

Komplementäre Standortentscheidungen und die räumliche Verteilung der Produktion

Diskussionspapier, No. 26

Provided in Cooperation with:
Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Büttner, Thiess (1995) : Komplementäre Standortentscheidungen und die räumliche Verteilung der Produktion, Diskussionspapier, No. 26, Universität Konstanz, Forschungsschwerpunkt Internationale Arbeitsmarktforschung, Konstanz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/92449

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Forschungsschwerpunkt
"Internationale Arbeitsmarktforschung"

Center for International Labor Economics
(CILE)

Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik
Universität Konstanz

Thiess Büttner

Komplementäre Standortentscheidungen und die räumliche Verteilung der Produktion

Postfach 5560 D 139
78434 Konstanz
Deutschland / Germany

Diskussionspapier
26 – 1995

7. JULI 1995 Weltwirtschaft Kiel
W 752 (26) bu mit a/s sig kä

Komplementäre Standortentscheidungen und die räumliche Verteilung der Produktion

Thiess Büttner

W 752 (26)

613821

Diskussionspapier

Nr. 26

Juni 1995

Zusammenfassung:

Verschiedene Verbindungen zwischen lokalen Kapitaleinheiten können Komplementaritäten in den Standortentscheidungen begründen: Skalenerträge und Spillovereffekte, Input- Output-Beziehungen bei Transportkosten und Einkommenskreislaufeffekte. In einem stilisierten Modell wird ihr simultaner Einfluß auf die Rendite lokalen Kapitals untersucht. Anschließend werden die Konsequenzen für die räumliche Verteilung der Produktion diskutiert. Anhand einer Zeitpunktaufnahme der Verteilung der Beschäftigung im Verarbeitenden Gewerbe in den alten Ländern der Bundesrepublik wird dann die Bedeutung für die empirische Verteilung der Produktion analysiert. Zwar können die Gründe für die Komplementaritäten anhand des Datenmaterials nur unvollständig getrennt werden, dennoch zeigt sich eine signifikante Erklärungskraft des theoretischen Modells für die räumliche Verteilung der Produktion.

1 Einleitung

Die Kenntnis der Bestimmungsfaktoren der räumlichen Verteilung der Produktion ist eine Voraussetzung für eine gehaltvolle Auseinandersetzung mit vielen regionalökonomischen Fragestellungen. Es ist dabei kennzeichnend, daß die Zusammenhänge von der Wahl der räumlichen Einheit abhängen. Wenn man unterstellt, daß das Kapital eher raumübergreifend seinen Standort bestimmt, sich also lokale Märkte eher für die Arbeitskräfte definieren lassen, kann die Verteilung der Produktion auf räumlich abgegrenzte Arbeitsmärkte bezogen werden.[2] Die Standortwahl bei Investitionen ist dann durch das am Standort installierte Kapital eine wesentliche Determinante der lokalen Arbeitsnachfrage. Diese Einordnung der Arbeit als lokaler Faktor erscheint im Hinblick auf arbeitsmarktorientierte ökonomische Fragestellungen sinnvoll und ist wegen des näheren Bezugs zu den Objekten der Wirtschaftpolitik ohnehin naheliegend. So steht im folgenden die Standortwahl bei Investitionen und nicht die Migration oder das Pendlerverhalten im Zentrum des Interesses.

Die individuellen Standortentscheidungen lassen sich traditionell durch Optimierung bei gegebenen lokalspezifischen Faktoren und Transportkosten erklären.[3] Weitergehende Erklärungen müssen berücksichtigen, daß sich aus den Standortentscheidungen selbst Rückwirkungen auf die lokalen Bedingungen ergeben. Hier nimmt die Konkurrenz auf der Outputseite im räumlichen Kontext eine prominente Rolle ein. Daneben ergibt sich ebenso eine Konkurrenz auf der Inputseite.
Zunächst haben die Standortentscheidungen durch diese Konkurrenzsituationen einen substitutiven Charakter. Die Investition einer zusätzlichen Kapitaleinheit, bzw. die Verlagerung oder Gründung eines Betriebes am Standort, verdrängt Faktorangebot und Gütternachfrage und hat somit negative Effekte auf die Rendite anderen lokalen Kapitals. Jedoch sind die Standortentscheidungen möglicherweise auch durch positive Effekte verbunden:

- Das investierte Kapital erhöht die Nachfrage nach den lokalen Faktoren und schafft damit Kaufkraft, die sich positiv auf die Rendite des in der lokalen Produktion investierten Kapitals auswirkt.

- Es liegt eine Input-Output-Beziehung unter Transportkosten vor. Das investierte Kapital erhöht das Angebot lokaler Zwischengüter und wirkt über den Preis auf die Rendite bei den Nachfragern. Oder mit dem bei den Nachfragern investierten Kapital steigt die Nachfrage nach lokalen Zwischengütern, was deren Preis erhöht.

[1]Ich danke Bernd Fitzenberger, Klaus Göggelmann, Werner Smolny und Peter Winker für hilfreiche Kommentare. Wolfgang Franz und Hans Joachim Schalk gilt mein Dank für die Überlassung von Regionaldaten.

[2]Diese Abgrenzung ist dabei keineswegs unproblematisch, vgl. am Fall der alten Länder der Bundesrepublik Klemmer/Kraemer(1975).

[3]s. Beckmann/Thisse(1986),Kapitel 4.

- Es bestehen internalisierte Skaleneffekte in technisch-organisatorischer Hinsicht oder durch Humankapital, sodaß das zusätzliche Kapital degressiv auf die Kosten wirkt.

- Es sind externe Skalenerträge vorhanden, indem Größenvorteile durch Spezialisierung oder Riskostreuung auf den Output- oder Inputgütermärkten bestehen, Spillovers im Bereich von Informationen oder Humankapital wirksam sind, oder auch durch das Angebot öffentlicher Güter.

Wenn diese Verbindungen hinreichend stark sind, werden die Investitions- bzw. Standortentscheidungen komplementär.[4]
Wenn nun raumrelevante Vorgänge wie die Integration von Wirtschaftsräumen oder ein sektoraler Strukturwandel die Schliessung eines Betriebes erzwingen, entsteht unter substitutiven Standortentscheidungen unmittelbar ein Anreiz, die freigesetzten Faktoren und Marktsegmente zu nutzen. Dann sind die Anforderungen an die einzelnen Wirtschaftsräume letztlich beschränkt, indem gleichsam durch die unsichtbare Hand ein neuer Betrieb am Standort ensteht oder die bestehenden Betriebe expandieren. Die Komplementaritäten aber vergrößern die Wirkung des Impulses indem die verbundenen Betriebe möglicherweise ebenso zu Schliessungen gezwungen werden. Hierdurch gibt es stärkere Anpassungserfordernisse. Natürlich bedingen die Komplementaritäten auf der anderen Seite auch eine Verstärkung positiver Impulse. Wenn entsprechende Impulse derart kumulative Prozesse[5] anstossen können, ist die adaequate Auffassung vom Gleichgewicht die eines Stillstandes in den Standortentscheidungen. Diese Auffassung entspricht der bei der Ermittlung der gleichgewichtigen Stadtgröße. So verwendet Henderson(1987) als Gleichgewichtsbedingung, daß jede weitere Migration den Nutzen verringert.[6] Derart wäre dann die stationäre räumliche Verteilung der produktiven Aktivitäten als ein Gleichgewicht aufzufassen.[7]

Die vorliegende Arbeit will den Einfluß der verschiedenen komplementären und substitutiven Effekte auf die räumliche Verteilung der Produktion diskutieren. Die theoretischen Erklärungsansätze sollen zunächst in einem stilisierten Modell näher untersucht werden. Auf dieser Grundlage sollen die Möglichkeiten diskutiert werden, die im Vordergrund stehenden Effekte in der beobachteten räumlichen Verteilung der Produktion wiederzufinden. Ein kurzer Einblick in die Methoden und Ergebnisse einer diesbezüglichen empirischen Analyse wird abschliessend geboten.

[4] Ganz ähnlich verwendet Hirschman(1958) den Begriff der Komplementarität in Investitionsentscheidungen.

[5] s. Hirschman(1958) u. Krugman(1991a).

[6] vgl. Henderson(1987), S.934.

[7] Die unter dem Begriff des räumlichen Gleichgewichtes diskutierten Modelle stellen sich dagegen die Frage nach der optimalen räumlichen Allokation. Vgl. Takayama/Labys(1986).

2 Ein stilisiertes Modell der Standortzusammenhänge

Wie einleitend angedeutet bestehen zwischen den an einem Standort investierten Kapitaleinheiten vielfältige Beziehungen. Während sich die rein pekuniären externen Effekte schon im Rahmen eines einfachen räumlichen Walrasianischen Modells endogenisieren lassen, bestehen bei einer Endogenisierung der Skalen- und Spillovereffekte grundlegende Schwierigkeiten.[8] Die Fortschritte im Umgang mit externen Skalenerträgen beispielsweise im Rahmen der monopolistischen Konkurrenz[9] sind folglich für diese Entwicklung genutzt worden.[10] Die oft sehr spezialisierten Modelle dieser Literatur zeigen eine erhebliche potentielle Bedeutung dieser Effekte für die konkreten Standortentwicklungen.[11] Die vielfältigen Effekte, die unter diesem Ansatz erzeugt und diskutiert werden können, sind durch den Preis spezieller Annahmen erkauft. Diese machen eine Anwendung auf konkrete Fragen problematisch. Einen Ausweg bietet die rigorose Verallgemeinerung, die ihrerseits nur für den Preis zu erhalten ist, daß die Begründung für die einzelnen externen Effekte verlorengeht. Diesem zweiten Vorgehen wird im folgenden entsprochen.
Vorweg soll die Modellierung anhand eines einfachen Schemas vorgestellt werden (s. Abbildung 1). Die lokale Wirtschaft ist vereinfachend durch einen Kreislauf zwischen drei Polen gekennzeichnet, nämlich zwei produzierenden Sektoren und einem Haushaltssektor. Die Betriebe des einen Sektors produzieren ein lokales Gut (X_L), das von den Haushalten und dem zweiten am Standort ansässigen Produktionssektor nachgefragt wird, sodaß die beiden Sektoren einen industriellen Komplex bilden. Lokal bezeichnet hierbei die Eigenschaft, daß die interregionalen Transportkosten prohibitiv sind. Die Betriebe des zweiten Sektors produzieren demgegenüber ein handelbares Gut (X_T), dessen Preis sich auf einem überregionalen Markt bildet. Die Haushalte bieten ihre Arbeitskraft den beiden Sektoren an. Beide setzen einen gegebenen spezifischen Kapitalbestand zur Produktion ein. Außer über die Güter- und Faktormärkte sind die Betriebe durch positive externe Skalenerträge verbunden. Sie werden als outputabhängig unterstellt.
Formal sei die Produktionsfunktion für den Sektor des handelbaren Gutes gegeben durch:

$$X_T = g(X_T, X_L)\, f_T(L_T, X_{LT}, \kappa_T)$$

X_T : lokaler Output des handelbaren Gutes
X_L : Output des lokalen Gutes
L_T : Arbeitseinsatz
X_{LT} : Einsatz des lokalen Gutes
κ_T : Kapitaleinsatz

[8] vgl. Fujita(1990).
[9] s. Dixit/Stiglitz(1977).
[10] s. Fujita(1990) oder auch Krugman(1991a).
[11] s. z.B. die Diskussion um die Folgen der Wiedervereinigung, Brakman/Garretsen(1993) u. Büttner(1994).

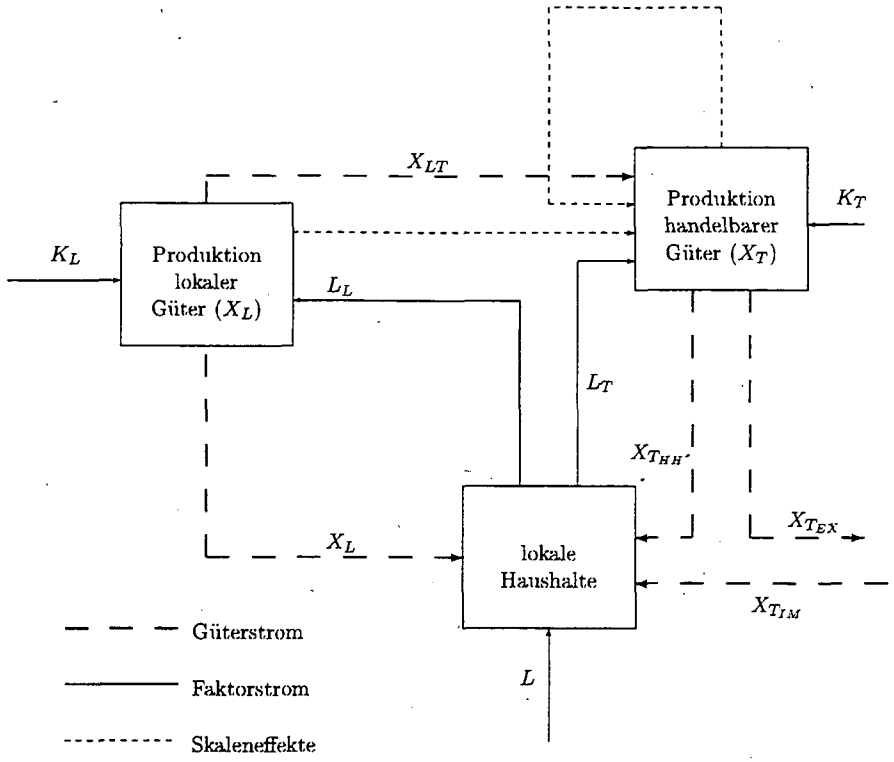

Abbildung 1: vereinfachtes Schema der lokalen Verflechtungen

Die Produktionsfunktion wird als separabel bezüglich einer linear homogenen Funktion $f(L_T, X_{LT}, \kappa_T)$ und einer Skalenertragsfunktion $g(X_T, X_L)$ angenommen.[12] Es wird zur Vereinfachung unterstellt, daß Skaleneffekte nur bezüglich der Produktion handelbarer Güter vorliegen, indem die Mengen beider Outputs einen positiven Effekt auf die Produktivität nur in diesem Sektor haben. Die Produktionsfunktion[13] für das lokale Gutes ist dann:

$$\begin{aligned} X_L &= f_L(L_L, \kappa_L) \\ & \quad L_L \quad : \text{Arbeitseinsatz} \\ & \quad \kappa_L \quad : \text{Kapitaleinsatz} \end{aligned}$$

Um nun die Rückwirkungen über die lokalen Märkte zu berücksichtigen, müssen Annahmen über die Preisbildung getroffen werden. Die Gleichgewichtsbedingung für den lokalen Gütermarkt lautet:

$$\begin{aligned} p_L X_L &= (wL + v)\mu + p_L a_{LT} X_T \qquad (1) \\ & \quad p_L \quad : \text{Preis des lokalen Gutes} \\ & \quad w \quad : \text{Lohnsatz am lokalen Arbeitsmarkt} \end{aligned}$$

[12] Diese multiplikativ separable Formulierung von Skalenerträgen und Faktoreinsatz vgl. bei Helpman(1984) und Kemp(1969).

[13] Vorleistungen brauchen hier nicht explizit eingeführt zu werden, es handelt sich gleichsam um die Nettoproduktionsfunktion der lokalen Produktion.

v : exogene Einkommenskomponente

a_{LT} : Inputkoeffizient des lokalen Gutes

Der Parameter μ beschreibt den Ausgabenanteil der Haushalte für das lokale Gut. Da die Herkunft des Kapitals im Rahmen der Kapitalmobilität beliebig ist, bleibt das Einkommen aus dem lokalen Kapital unberücksichtigt. Schliesslich wird der Lohnsatz auf dem lokalen Arbeitsmarkt bestimmt. Hier gilt:

$$L^s(w) = b_L X_L + b_T X_T \tag{2}$$

$L^s(w)$: Arbeitsangebot, mit $\dfrac{\partial \log L^s(w)}{\partial \log w} = \eta_L$

b_L, b_T : Inputkoeffizienten der Arbeit

Will man nicht von der Hypothese eines geräumten Arbeitsmarktes ausgehen, kann man $L^s(w)$ auch als die Inverse einer Lohnkurve auffassen, die zu jedem Beschäftigungsniveau einen Lohnsatz festlegt.
Unterstellt man für diese Struktur, daß die Kapitaleigner die Rendite bei gegebenem Kapitalbestand in beiden Sektoren maximieren, lassen sich die beiden Angebotsfunktionen finden:

$$X_T = X_T(X_T, X_L, \kappa_T, p_T, w, p_L) \tag{3}$$

$$X_L = X_L(\kappa_L, p_L, w) \tag{4}$$

Um eine Begrenzung des Absatzes auch für das handelbare Gut diskutieren zu können, wird für den Absatz die Preiselastizität η_X eingeführt, sodaß der Effekt eines Outputanstiegs auf den Preis gegeben ist durch:

$$\frac{\partial \log p_T}{\partial \log X_T} = -\frac{1}{\eta_X}$$

Die vier Gleichungen des Modells sind dann geeignet, den Lohnsatz (w), den Preis für das lokale Gut (p_L), den Preis für das handelbare Gut zumindest in den Änderungen und die beiden Outputs (X_T, X_L) zu bestimmen. Damit sind aber auch die Renditen in den beiden Sektoren (r_T, r_L) bestimmt als eine Funktion des in die betrachteten Produktionen investierten Kapitals:

$$r_T = \frac{p_T X_T - w L_T - p_L X_{LT}}{\kappa_T}$$

$$r_L = \frac{p_L X_L - w L_L}{\kappa_L}$$

Bevor im folgenden anhand dieses Modells eine genauere Analyse durchgeführt wird, sollte noch angemerkt werden, daß diese Struktur ohne weiteres auf eine Vielzahl von Gütern, Input-Output Beziehungen und externen Verbindungen verallgemeinert werden kann. Lediglich aus Gründen der Transparenz wird hier darauf verzichtet.

2.1 Parametrisierung des Modells

Um die Analyse noch weitergehend zu vereinfachen, wird für die Input-Produktionsfunktionen (f_T, f_L) der Cobb-Douglas Typ angenommen.

$$f_T = \left(L_T^{\alpha_T}\ \kappa_T^{1-\alpha_T}\right)^{\omega_T} X_{LT}^{1-\omega_T}$$

$$f_L = L_L^{\alpha_L} \kappa_L^{1-\alpha_L}$$

Was nun die Skalenertragsfunktion angeht, muß in diesem, wie in allgemeineren Modellen angenommen werden, daß die Funktion g gewisse Regularitätseigenschaften[14] aufweist, sodaß sich zu jeder Kombination von Produktionsniveaus (f_T, f_L) ein Output X_T bestimmen lässt. g wird im folgenden als ein geometrisches Mittel der lokalen Produktion der beiden Sektoren aufgefasst.[15]

$$g(X_T, X_L) = X_T^{\epsilon_T} X_L^{\epsilon_L} \qquad \epsilon_i > 0 \quad i = T, L$$

Um die Lösbarkeit zu garantieren, muß weiterhin gelten:

$$\epsilon_T < 1$$

Würde diese Bedingung nicht erfüllt sein, sind Schlaraffenlandphänomene[16] möglich, das heisst, es kann ein unbegrenzter Output aus einem begrenzten Input erzeugt werden. Sie sind mit der Bedingung aber nicht generell ausgeschlossen (s. unten).

Der optimale Faktoreinsatz ergibt sich wie üblich aus der Gleichheit von Wertgrenzprodukt und Faktorpreisen:

$$L_T = \alpha_T \omega_T \frac{p_T g f_T}{w}$$

$$X_{LT} = (1 - \omega_T) \frac{p_T g f_T}{p_L}$$

[14] s. Herberg et al. (1982) und Helpman (1984).

[15] Diese Funktion hat zwar den Vorteil, daß sie die Invertierbarkeit vereinfacht und eine Elastizitätsinterpretation zulässt, aber den Nachteil, daß sie für $X_i < 1$ starke Verzerrungen verursacht. Sie ist eben von daher unsinnig, als sie den Fall, daß irgendeine Produktion an einem Standort nicht auftaucht, $X_j = 0$ nicht berücksichtigt. Sie sollte deswegen als Annäherung an die "wahre" Funktion $\tilde{g}(X)$ verstanden werden.

[16] vgl. bei Herberg et al.(1982), S.68: "Land of Cockaigne Phenomena".

Für einen gegebenen Kapitalbestand κ_T und mit den Funktionen f_T und g folgt damit eine spezifische Form der Angebotsfunktion (3). Außerdem sind die zugehörigen Inputkoeffizienten in Gleichung (2) und (1) bestimmt:

$$b_T = \omega_T \alpha_T \frac{p_T}{w} \qquad a_{LT} = (1 - \omega_T) \frac{p_T}{p_L}$$

Der optimale Faktoreinsatz bei der Produktion des lokalen Gutes ergibt sich als:

$$L_L = \alpha_L \frac{p_L f_L}{w}$$

Mit dem gegebenen Kapitalbestand folgt auch hier eine spezifische Form der Angebotsfunktion (4) und man erhält den zugehörigen Inputkoeffizient der Arbeit in Gleichung (2) ($b_L = \alpha_L \frac{p_L}{w}$).

2.2 Komparative Statik

Nachdem das Modell nun vollständig parametrisiert ist, können die Effekte von Investitionen auf die Rendite im Rahmen einer komparativ statischen Analyse abgeleitet werden. Totale Differentiation des Systems aus Gleichungen (1) bis (4) ergibt dann für die gegebene Parametrisierung:[17]

$$\left(1 - \frac{\epsilon_T}{\omega_T (1 - \alpha_T)}\right) \hat{X}_T = \left(\frac{\epsilon_L}{\omega_T (1 - \alpha_T)}\right) \hat{X}_L + \left(\frac{1 - \omega_T (1 - \alpha_T)}{\omega_T (1 - \alpha_T)}\right) \hat{p}_T - \left(\frac{\alpha_T}{1 - \alpha_T}\right) \hat{w} - \left(\frac{1 - \omega_T}{\omega_T (1 - \alpha_T)}\right) \hat{p}_L + \hat{\kappa}_T \tag{5}$$

$$\hat{X}_L = -\left(\frac{\alpha_L}{1 - \alpha_L}\right) \hat{w} + \left(\frac{\alpha_L}{1 - \alpha_L}\right) \hat{p}_L + \hat{\kappa}_L \tag{6}$$

$$\hat{X}_L + \hat{p}_L = s_{FD} s_{LY} (1 + \eta_L) \hat{w} + (1 - s_{FD}) \left(1 - \frac{1}{\eta_X}\right) \hat{X}_T \quad s_{FD}, s_{LY} < 1 \tag{7}$$

$$(1 + \eta_L) \hat{w} = s_{LD} \left(\hat{p}_L + \hat{X}_L\right) + (1 - s_{LD}) \left(1 - \frac{1}{\eta_X}\right) \hat{X}_T \tag{8}$$

Gleichung (5) gibt den Effekt der Variablen auf das Angebot des handelbaren Gutes. Durch die Skalenerträge im eigenen Sektor ergibt sich ein Multiplikatoreffekt aus einer c.p. Variation des Kapitals (s. Term auf der linken Seite). Nur wenn die Skalenertragselastizität (ϵ_T) dabei kleiner als die unmittelbare Produktionselastizität des Kapitals ist ($\omega_T (1 - \alpha_T)$), ergeben sich sinnvolle Lösungen. Diese stärkere Bedingung als die obige ergibt sich aus dem Umstand, daß durch den Skaleneffekt das Grenzwertprodukt der variablen Inputs steigt, und diese also vermehrt eingesetzt werden.

[17] Relative Änderungen werden durch ein Dach (ˆ) gekennzeichnet.

Auf der rechten Seite finden sich nacheinander der Skaleneffekt aus der Zwischengutindustrie, die Wirkung des Outputpreises auf das Angebot, die Substitutionseffekte auf Arbeit- und Zwischenguteinsatz und der unmittelbare Kapazitätseffekt.

Was die Produktion des lokalen Gutes angeht (6), entfallen die Skalenertragsterme annahmegemäß. Der erste Term auf der rechten Seite ist der Substitutionseffekt bei Verteuerung der Arbeit, der zweite Term zeigt den Effekt des Güterpreises auf das Angebot.

Gleichung (7) bestimmt, daß die Variation des Angebots der der Nachfrage entspricht. Dabei ist s_{FD} der Anteil der Endnachfrage an der Gesamtnachfrage nach dem lokalen Gut. s_{LY} ist der Anteil des Arbeitseinkommens im industriellen Komplex am Einkommen der privaten Haushalte. Die Zwischengutnachfrage ist wegen der Cobb-Douglas-Struktur proportional zum Umsatz in der Produktion des handelbaren Gutes.

Gleichung (8) bestimmt den Effekt der Arbeitsnachfrage auf den Lohnsatz, s_{LD} ist der Anteil der Beschäftigten in der Produktion des lokalen Gutes.

Wegen der Cobb-Douglas Struktur ist das Kapitaleinkommen proportional zum Umsatz, sodaß für die Rendite gilt:

$$\hat{r}_T = \hat{p}_T + \hat{X}_T - \hat{\kappa}_T = \left(1 - \frac{1}{\eta_X}\right)\hat{X}_T - \hat{\kappa}_T$$

bzw.:

$$\hat{r}_L = \hat{p}_L + \hat{X}_L - \hat{\kappa}_L$$

Durch Lösen des Systems nach den endogenen Variablen $(\hat{X}_T, \hat{X}_L, \hat{p}_L, \hat{w})$ ergibt sich damit der Effekt von Investitionen $(\hat{\kappa}_T, \hat{\kappa}_L)$ auf die Renditen (r_T, r_L). Im Fall der Produktion des handelbaren Gutes folgt:

$$\hat{r}_T = \frac{1}{1-\zeta}\left[\frac{\epsilon_L(1-\alpha_L)}{\omega_T(1-\alpha_T)} + \frac{(1-\omega_T)(1-\alpha_L)}{\omega_T(1-\alpha_T)}\right]\hat{\kappa}_L \quad + \quad \frac{\zeta}{1-\zeta}\hat{\kappa}_T \tag{9}$$

wobei:

$$\begin{aligned}\zeta \;=\; & \frac{\epsilon_T}{\omega_T(1-\alpha_T)} \;+\; \frac{\epsilon_L\alpha_L}{\omega_T(1-\alpha_T)}\left(s_M - \frac{s_N}{1+\eta_L}\right) - \frac{1-\epsilon_T}{\eta_X\omega_T(1-\alpha_T)} \\ & - \left[\frac{\alpha_T}{1-\alpha_T} + \frac{\alpha_L(1-\omega_T)}{\omega_T(1-\alpha_T)}\right]\frac{s_N}{1+\eta_L} \;-\; \frac{(1-\omega_T)(1-\alpha_L)}{\omega_T(1-\alpha_T)}s_M\end{aligned}$$

$$s_M = \frac{1 - s_{FD}s_{LD}s_{LY} - s_{FD}(1-s_{LY})}{1 - s_{LD}s_{FD}s_{LY}} \quad < 1 \qquad \frac{\partial s_M}{\partial s_{LD}} < 0 \; \frac{\partial s_M}{\partial s_{FD}} < 0 \; \frac{\partial s_M}{\partial s_{LY}} > 0$$

$$s_N = \frac{1 - s_{LD}s_{FD}}{1 - s_{LD}s_{FD}s_{LY}} \quad < 1 \qquad \frac{\partial s_N}{\partial s_{LD}} < 0 \; \frac{\partial s_N}{\partial s_{FD}} < 0 \; \frac{\partial s_N}{\partial s_{LY}} > 0$$

Hierbei beschreibt s_M wie sich der Umsatzes des lokalen Gutes mit dem Output des handelbaren Gutes verändert. Dieser Effekt ist deswegen kleiner als eins, weil das Einkommen nur unterproportional mit dem Arbeitseinkommen steigt ($s_{LY} < 1$).
s_N gibt den Effekt an, den eine Zunahme des Outputs des handelbaren Gutes auf das lokale Arbeitseinkommenen insgesamt hat.
Erneut muß eine Stabilitätsbedingung erfüllt sein, damit auch für eine hohe Elastizität der Nachfrage (η_X) gilt, daß $\zeta < 1$: Durch einen Outputanstieg von X_T kommt es zu einem Preisanstieg und Outputanstieg beim lokalen Gut. Wenn der Saldo aus Verteuerung des lokalen Gutes und dem Spillovereffekt aus dessen höherem Output negativ ist, reicht die oben gegebene Forderung an die Produktionselasizität des Kapitals aus, um dies sicherzustellen.
Man kann unmittelbar aus der Definition von ζ erkennen, daß ohne jede Skalenerträge ($\epsilon_T = \epsilon_L = 0$) der Effekt einer Investition ($\hat{\kappa}_T$) auf die eigene Rendite negativ ist, denn ζ enthält dann nur negative Terme: Da mit der Ausweitung der Beschäftigung in der Produktion des handelbaren Gutes die Nachfrage nach dem lokalen Gut steigt, verteuert sich sein Preis und die Rendite sinkt (letzter Term). Gehen von der Arbeitsnachfrage Lohneffekte aus ($\eta_L < \infty$), verstärkt sich der negative Effekt auf die Rendite: Der steigende Lohnsatz erhöht die Kosten direkt und über den Umweg der Zwischengüter (vorletzter Term).
Eine Investition in der Produktion des lokalen Gutes ($\hat{\kappa}_L$) hat auch ohne Skaleneffekte einen positiven Effekt auf die Rendite des anderen Sektors. Es kommt nämlich zu einem Preisrückgang des lokalen Gutes.

Die Rendite in der Produktion des lokalen Gutes verhält sich entsprechend:

$$\hat{r}_L = \left(\frac{s_M}{1-\zeta} \left[\frac{\epsilon_L (1-\alpha_L)}{\omega_T (1-\alpha_T)} + \frac{(1-\omega_T)(1-\alpha_L)}{\omega_T (1-\alpha_T)} \right] - 1 \right) \hat{\kappa}_L + \frac{s_M}{1-\zeta} \hat{\kappa}_T \qquad (10)$$

Der Effekt einer Investition auf die eigene Rendite ist ohne Skalenerträge stets negativ.[18] Der Einfluß einer Investition in der Produktion des handelbaren Gutes ($\hat{K}_T$) übt unter diesen Bedingungen einen positiven Effekt aus, indem eine zusätzliche Nachfrage nach lokalen Gütern generiert wird.

Insoweit herrscht also ohne Skalenerträge eine positive Beziehung zwischen Investition und Rendite nur zwischen den Sektoren, der Effekt auf die eigene Rendite ist negativ. Man kann demgemäß feststellen, daß durch die lokale Verflechtung über Zwischengüter und Einkommen zwar klare Komplementaritäten zwischen den Sektoren bestehen, ein Anreiz zu einer eigenständigen Konzentration liegt jedoch nicht vor. Zieht man jedoch in Betracht, daß gegebenenfalls exogene Standortfaktoren eine positiven Effekt auf die Rendite in einem

[18] Dies folgt aus dem Umstand, daß:
$\frac{s_M}{1-\zeta} \left[\frac{(1-\omega_T)(1-\alpha_L)}{\omega_T (1-\alpha_T)} \right] < 1.$

oder beiden Sektoren ausüben, so können sich solche Renditevorteile durch Investitionen auf den jeweils anderen Sektor übertragen.

Bestehen Skalenerträge ($\epsilon_T, \epsilon_L > 0$), ändert sich der Zusammenhang. Für eine Interpretation ist es hilfreich, zunächst anzunehmen, daß aus einer Variation der Arbeitsnachfrage keine Lohneffekte entstehen ($\eta_L \to \infty$). Dann vergrößert sich der Koeffizient ζ mit den Skalenerträgen in beiden Sektoren. Sind die Skalenerträge hinreichend groß, wird ζ positiv, und der Term $\frac{1}{1-\zeta}$ bekommt den Charakter eines Multiplikators. Dann wirkt eine Investition in die Produktion des handelbaren Gutes ($\hat{\kappa}_T$) positiv auf die eigene Rendite. Ist der interindustrielle Skaleneffekt hinreichend groß, wirkt auch eine Investition in der lokalen Produktion positiv auf die eigene Rendite.
Die intersektoralen Effekte verstärken sich mit den Skalenerträgen unabhängig davon, ob diese ausreichend sind, einen positiven Eigeneffekt auf die Rendite zu bewirken oder nicht. Bestehen also Komplementaritäten zwischen Sektoren, kann zwischen Effekten aus Skalenerträgen und pekuniären externen Effekten in dieser allgemeinen Formulierung nicht unterschieden werden.

Die Wirkung der Skalenerträge auf ζ wird abgeschwächt, wenn Lohneffekte bestehen ($\eta_L < \infty$), indem durch den Lohnanstieg auch die Produktion der Zwischengüter gebremst wird, was einen etwaigen Renditeanstieg über den Skaleneffekt bremst. Man kann aber zeigen, daß für stärkere innersektorale Skaleneffekte $\epsilon_T > \epsilon_L$ der Gesamteffekt aus den Skalenerträgen immer positiv ist.[19] Ebenso wirken Effekte auf den Outputpreis retardierend: Wenn ein Effekt besteht ($\frac{1}{\eta_X} > 0$) kommt es über den Rückgang der Grenzwertprodukte zu Umsatzrückgang und Renditeabschwächung. Der dritte Term von ζ zeigt die um den Skaleneffekt bereinigte Wirkung.

2.3 Begrenzung der Effekte

Wenn auch die Präsenz von Skalenerträgen den Anstieg der Rendite mit dem investierten Kapital rechtfertigen kann, so darf dennoch nicht auf die globale Gültigkeit eines positiven Zusammenhangs geschlossen werden. Vielmehr ist die Stärke der einzelnen Effekte nicht allein durch die Parameter sondern auch durch die Niveaus bestimmt, was sich durch die Anteile (s_{LD}, s_{FD}, s_{LY}) in der Analyse unmittelbar andeutet. Es ergeben sich derartige Niveaueffekte im einzelnen aus dem Gewicht der einzelnen Sektoren als Arbeitgeber (s_{LD}), aus dem Gewicht des durch den industriellen Komplex generierten Arbeitseinkommens (s_{LY}) und dem Gewicht der Zwischengutnachfrage in der Nachfrage nach dem lokalen

[19] Dies folgt aus dem Umstand, daß: $-1 < s_M - s_N < 0$.

Gut (s_{FD}).
Mittels der zu Gleichung (9) gegebenen Ableitungen wird deutlich, daß sich die negativen Wirkungen über den Lohnsatz und den Preis des Zwischengutes verstärken, wenn der Anteil der in der Produktion des handelbaren Gutes Beschäftigten ($1 - s_{LD}$) steigt. Zugleich verstärken sich diese negativen Effekte bei einem Anstieg der Bedeutung dieses Sektors als Nachfrager des lokalen Gutes gemessen am Marktanteil ($1 - s_{FD}$). Es leuchtet intuitiv wohl auch ein, daß ein Anstieg der Lohnsumme in beiden Sektoren im Verhältnis zum Einkommen der lokalen Haushalte insgesamt (s_{LY}) stärkere Nachfrageeffekte auf die lokalen Gütermärkte bewirkt, was zu einer Verstärkung der retardierenden Preis- und Lohneffekte führt.
Es sei noch hervorgehoben, daß der im zweiten Term von ζ symbolisierte, aus der Veränderung des Outputs des lokalen Gutes entstehende bei geringer Angebotselastizität der Arbeit negative Effekt, mit der Bedeutung der Produktion handelbarer Güter für die Beschäftigung steigt.[20]
Neben diesen Niveaueffekten kann auch eine Abnahme der Angebotselastizität der Arbeit, respektive eine Zunahme der Lohneffekte bei zunehmender Beschäftigung im industriellen Komplex erwartet werden, wenn bestehende Reserven am Arbeitsmarkt ausgeschöpft sind. Im Grenzfall mit keinerlei Angebotseffekten ($\eta_L = 0$) und voller Wirksamkeit von Nachfrageeffekten ($s_M = s_N = 1$) vereinfacht sich ζ zu:

$$\zeta' = \frac{\epsilon_T}{\omega_T (1 - \alpha_T)} - \frac{1 - \omega_T (1 - \alpha_T)}{\omega_T (1 - \alpha_T)} - \frac{1 - \epsilon_T}{\eta_X \omega_T (1 - \alpha_T)}$$

Will man unabhängig von der Preiselastizität der Nachfrage η_X generell eine Begrenztheit der Skalenerträge sicherstellen, könte man demnach fordern, daß gilt:

Der Skaleneffekt ist kleiner als die Summe der Substitutionseffekte:

$$\epsilon_T < 1 - \omega_T (1 - \alpha_T)$$

Dies ist stets erfüllt, wenn die Produktionselastizität des Kapitals kleiner als 0.5 ist.
Für den Effekt einer Investition auf die Rendite im Sektor der lokalen Güter wäre die etwas strengere Bedingung zu fordern:

Der Spillovereffekt ist kleiner als der Substitutioneffekt nur durch den Lohnanstieg:

$$\epsilon_L (1 - \alpha_L) < 1 - \omega_T (1 - \alpha_T) - (1 - \alpha_L)(1 - \omega_T)$$

Berücksichtigt man jedoch, daß ab einer gewissen Outputmenge des handelbaren Gutes Preiseffekte zu erwarten sind, ergeben sich weniger restriktive Bedingungen. Wenn diese Preiseffekte hinreichend stark werden (η_X ist klein), wird ζ' negativ. So gilt für eine unelastische Nachfrage ($\eta_X < 1$), daß für $\epsilon_T < 0.5$ ζ' negativ und damit auch der Eigeneffekt negativ ist.

[20] Es gilt:
$\frac{\partial s_N - s_M}{\partial s_{LD}} < 0$, $\frac{\partial s_N - s_M}{\partial s_{LY}} > 0$, $\frac{\partial s_N - s_M}{\partial s_{FD}} > 0$.

Während also der Bereich positiver innersektoraler Renditeeffekte derart begrenzt ist, sind die Renditeeffekte zwischen den Sektoren stets nichtnegativ. Selbst im Grenzfall, daß keine Input-Output-Verflechtung besteht ($\omega = 1$ und so auch $s_{FD} = 1$) und keinerlei Angebotseffekte den Lohnanstieg mildern ($\eta_L = 0$), gibt es keinen negativen Effekt von κ_L auf r_T. Dies liegt an dem lokalen Absatz des Gutes X_L. Eine Investition in die Produktion des lokalen Gutes wirkt zwar tendenziell verknappend auf dem Arbeitsmarkt, der Rückgang des Preises für das lokale Gut hebt diesen Effekt jedoch gerade auf. Der Lohnsatz ist durch die Arbeitsnachfrage der Produktion des handelbaren Gutes determiniert. Erst wenn das Gut (X_L) ebenfalls auf einem überregionalen Markt gehandelt wird, sodaß der Preiseffekt schwächer wird, überwiegt die Konkurrenz auf dem Faktormarkt.[21]
Man kann also feststellen, daß intersektorale Komplementaritäten bestehen, wenn Input-Output-Beziehungen vorliegen, wenn intersektorale Skaleneffekte vorliegen und wenn die Industrien nachgeordnet sind, d.h. eine ein handelbares Gut, die andere ein lokales Gut anbietet. Demgegenüber bestehen innerhalb eines Sektors nur dann Komplementaritäten, wenn Skaleneffekte im eigenen Sektor dominieren, oder Komplementaritäten mit einem Sektor bestehen, der dominierende eigene Skaleneffekte aufweist.

3 Das räumliche Gleichgewicht bei Komplementaritäten

Über die Skalenerträge ist zunächst eine positive Beziehung zwischen Kapitalbestand und Rendite in einem Sektor ermöglicht. Aus den genannten Bremseffekten folgt ein mit der Kapazität wachsender negativer Effekt auf die Rendite, der unter den gegebenen Bedingungen ab einer gewissen Größe etwaige Skalenerträge überkompensiert. Die Beziehung zwischen der Größe des Kapitalbestandes in Sektor i und der Rendite dieses Kapitaleinsatzes wird deswegen den in Abbildung 2 stilisierten Verläufen folgen. Die Kurve a zeigt, wie sich die Rendite bei schwachen externen Effekten und bei konstantem Kapitalbestand der anderen Sektoren innerhalb der Branche entwickelt. Ab einer gewissen Größe ist die Rendite unterhalb des exogenen Opportunitätsertrages (r^*). Wenn nur geringe lokale Verbindungen am Standort bestehen, ist auch der von Kurve c beschriebene Verlauf denkbar: Für keine Größe des Kapitalbestandes gibt es eine Rendite oberhalb von r^*. Bestehen starke positive Skalenerträge innerhalb der Branche, kann es zu dem konkaven Verlauf

[21] Dies wird sichtbar, wenn die Gütermarktgleichung für das lokale Gut (7), wegfällt. Dann wird der Kapitalbestand in diesem Sektor ein Argument der Lohngleichung (8). Für die Rendite in der Produktion handelbarer Güter folgt dann (für $\eta_X \to \infty$):

$$\hat{r}_T = \frac{1}{1-\zeta''}\left[\frac{\epsilon_L}{\omega_T(1-\alpha_T)} - \left(\frac{\epsilon_L}{\omega_T(1-\alpha_T)}\frac{\alpha_L}{1-\alpha_L} + \frac{\alpha_T}{1-\alpha_T}\right)\frac{s_{LD}}{1+\eta_L+s_{LD}\frac{\alpha_L}{1-\alpha_L}}\right]\hat{\kappa}_L + \frac{\zeta''}{1-\zeta''}\hat{\kappa}_T$$

$$\zeta'' = \frac{\epsilon_T}{\omega_T(1-\alpha_T)} - \left(\frac{\epsilon_L}{\omega_T(1-\alpha_T)}\frac{\alpha_L}{1-\alpha_L} + \frac{\alpha_T}{1-\alpha_T}\right)\frac{1-s_{LD}}{1+\eta_L+s_{LD}\frac{\alpha_L}{1-\alpha_L}}$$

Bibliothek des Instituts
für Weltwirtschaft Kiel

der Rendite wie in Kurve b und d kommen. Die Abbildung verdeutlicht das Entstehen

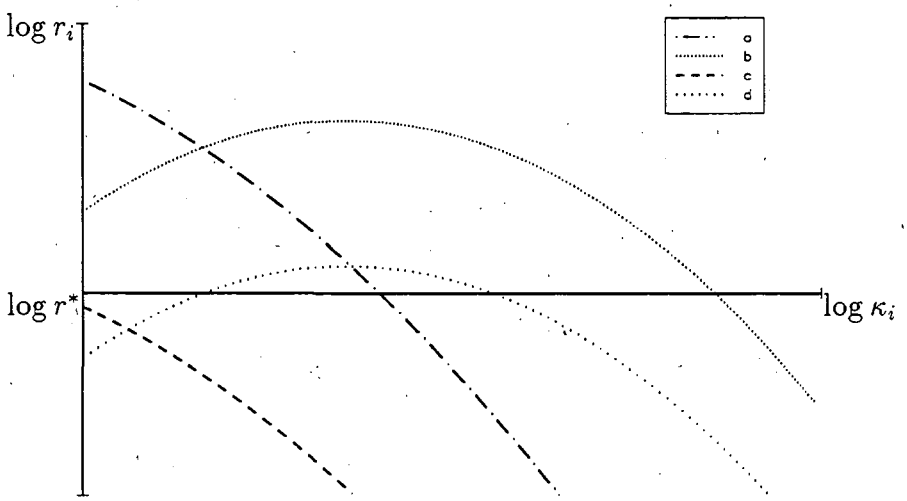

Abbildung 2: Hypothetische Verläufe der Rendite

eines räumlichen Gleichgewichtes. Solange die Rendite einer Branche über der Opportunitätsrendite (r^*) liegt, kommt es zu einem Wachstum der Standortproduktion, bis die Bremsfaktoren den Renditeüberschuß kompensieren. Diese Aussage kann als ein partialer Anpassungsprozeß formalisiert werden:

$$\frac{I_i}{K_i} = \hat{K}_i = \gamma_i \log \frac{r_i}{r^*}$$

An der Größe des Parameters γ_i könnte man dann den Grad der Kapitalmobilität festmachen. Ein solcher ad-hoc Anpassungsprozeß beantwortet allerdings nicht die Frage, worin die Anpassungskosten liegen. Darüberhinaus wird die Erwartungsbildung mit einer ganzen Reihe von Konsequenzen unterschlagen.[22] Angesichts der Fülle der bestehenden Schwierigkeiten sei das Problem hier lediglich konstatiert. Für den partialen Mechanismus kann eine Modifikation der Abbildung herangezogen werden, um die Rolle der Skalenerträge für die Verteilung der Produktion zu verdeutlichen (s. Abbildung 3). Angenommen der Schnittpunkt von Ordinate und Abszisse ist gerade auf die mittlere Größe des Kapitalbestandes im Sektor i in allen Standorten ($\log \bar{\kappa}$) gesetzt, und auf der Ordinate ist das Verhältnis der Rendite zur mittleren Rendite in allen Standorten ($\log \frac{r_i}{\bar{r}_i}$) abgetragen. Wenn sich die Bedingungen für den Sektor i an den Standorten nicht unterscheiden, kommt es nur bei Skalenerträgen zu einem positiven Renditedifferential, was eine Konzentration bewirken kann. Jedoch kann es ebenso durch unterschiedliche Standortbedingungen zu einem solchen Differential kommen (vgl. Kurve c). Hier sind unter anderem die komplementären

[22] Siehe hierzu die Diskussion bei Krugman(1991b).

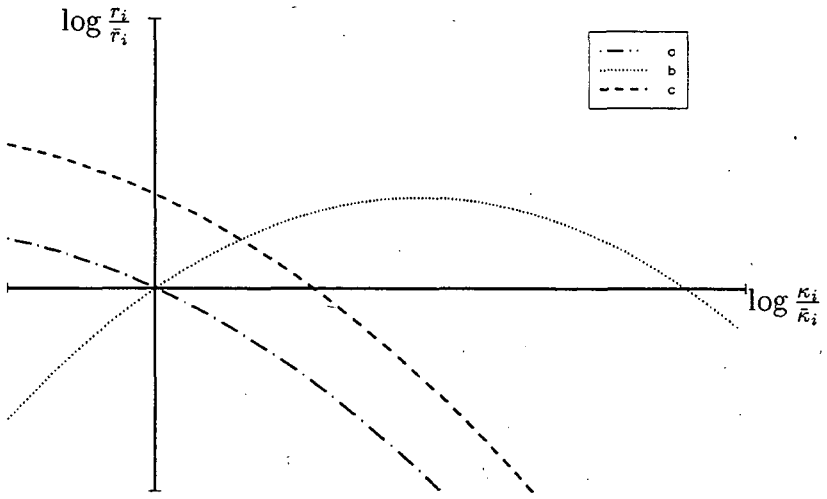

Abbildung 3: Hypothetische Verläufe des Renditeverhältnisses

Beziehungen zu anderen Sektoren von Bedeutung: Der Kapitalbestand der anderen Sektoren vor Ort wirkt als eine Art Lageparameter der Renditekurve. Je nachdem ob Komplementaritäten bestehen oder nicht, resultiert ein größerer Kapitalbestand eines anderen Sektors in einer Verschiebung der Kurve nach oben oder nach unten. Dabei ist aus der Analyse des vorherigen Abschnitts klar, daß aus einer positiven Abhängigkeit auch nicht auf die Präsenz von Skalenerträgen geschlossen werden kann. Abbildung 4 zeigt diesen Zusammenhang auf. Die Kurve a zeigt jeweils die Kombinationen von κ_i und κ_j bei denen die Rendite in Sektor i gerade gleich der Opportunitätsrendite ist. Es ist also eine Isorenditelinie des Sektors i. Hier wurde der Fall unterstellt, daß intersektoral stets Komplementaritäten vorliegen, die sich zugleich mit dem Niveau abschwächen.[23] Bestünde eine Substitutionalität in der Standortentscheidung, ergäbe sich eine Kurve mit negativer Steigung – ähnlich einer Transformationskurve. Unter der gegebenen Konstellation führt ein Anstieg des Kapitalbestands im Sektor j zu einer Renditeerhöhung im Sektor i, solange die von Sektor j entfaltete Arbeitsnachfrage geringe Lohneffekte hat (κ_j ist klein). (In Abbildung 2 zeigt sich dies als eine Verschiebung der Kurve nach oben.) Folglich steigt der gleichgewichtige Kapitalbestand im Sektor i. Entsprechendes gilt für den Effekt des Kapitalbestandes in Sektor i auf Sektor j (vgl. Kurve b). Der Kapitalbestand in beiden Sektoren ist in einem simultanen Gleichgewicht im Punkt 1 von Abbildung 4. Gegeben der partiale Anpassungsprozeß ist dieses Gleichgewicht stabil. Wenn ein einseitiger Effekt,

[23] Im Modell des vorigen Abschnitts ist dieser Verlauf per Annahme gesichert, denn wenn $i = T$ das handelbare und $j = L$ das nichthandelbare Gut bezeichnet, muß gelten:

$$\epsilon_T < 1 - \omega_T (1 - \alpha_T)$$

Wenn die Nachfrage unelastisch wird $\eta_X < 1$, ist der Verlauf allerdings auch ohne diese Bedingung sichergestellt.

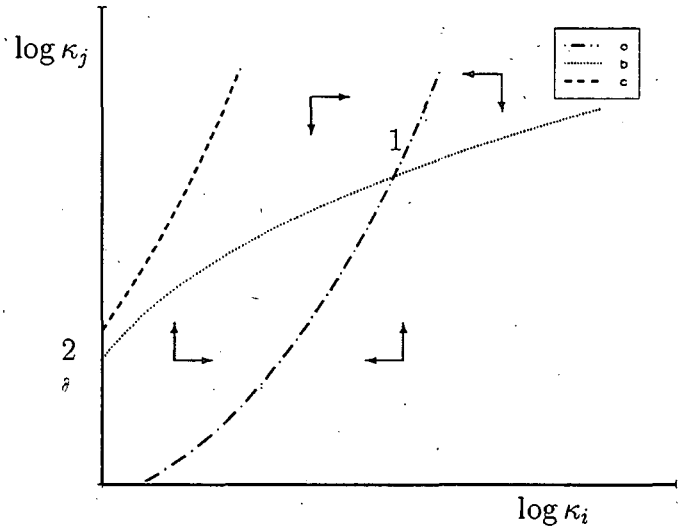

Abbildung 4: Isorenditelinien zweier Sektoren

beispielsweise ein höherer Kapitalbestand in einem dritten, intervenierenden Sektor die Rendite nur von Sektor i beeinflusst, verschiebt sich die Isorenditelinie des Sektors i, und es resultiert ein anderes Gleichgewicht. Je nachdem wo das Gleichgewicht auf der Kurve b derart festgelegt ist, ergibt sich eine mehr oder weniger starke Veränderung. Gegebenenfalls kommt es zum Verschwinden eines Sektors am Standort: Wenn beispielsweise für den Sektor i sich die Standortbedingungen verschlechtern, sodaß Kurve c die relevante Isorenditelinie darstellt, wird im neuen Gleichgewicht nur im Sektor j produziert (vgl. Punkt 2 in Abbildung 4.).
Will man also aus der Beobachtung der tatsächlichen Verteilung der Produktion auf die zugrundeliegenden Komplementaritäten schliessen, wird man die Niveaueffekte berücksichtigen müssen, vor allem die Verdrängungseffekte auf den lokalen Faktormärkten.

Die aufgezeigte hypothetische Entwicklung der Rendite mit der Standortkapazität ermöglicht also kumulative Prozesse, indem eine Investition die andere nach sich zieht, an deren Ende eine heterogene aber gleichgewichtige Verteilung von Produktion und Beschäftigung steht. Ein solcher Prozeß lässt sich schematisch durch Abbildung 5 beschreiben. Angenommen, die Rendite der bestehenden Kapazität am Standort unterscheidet sich anfänglich nicht von der Opportunitätsrendite. Wenn bedingt durch den als Schock zu interpretierenden Anstieg der Rendite eines beliebigen Betriebes nun eine Investition am Standort erfolgt, steigt die Rendite eines anderen Betriebes i an. Dies induziert weitere Investitionen am Standort durch die mit positiven Rendite-Spillovers verbundenen Betriebe

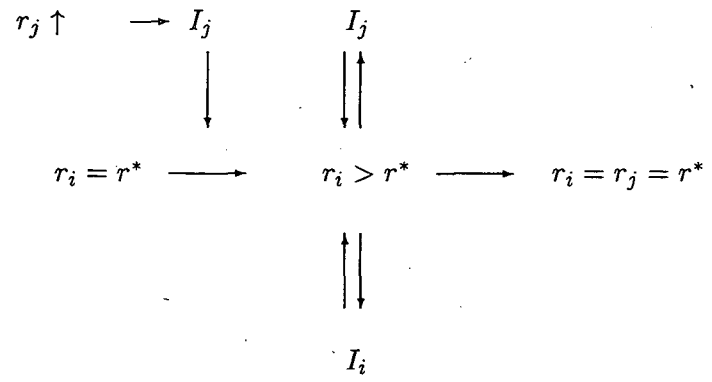

Abbildung 5: Schema eines positiven kumulativen Prozesses

und Sektoren. Der kumulative Prozeß hält an, bis in keinen Betrieben mehr Rendite-Unterschiede bestehen. In diesem Gleichgewicht gibt es keine Investition mehr, die zu einer Rendite oberhalb der Opportunitätsrendite führt.
Je stärker der kumulative Prozeß ist, desto größere Standorte bilden sich heraus, und zugleich nimmt die Zahl der Standorte ab. Im Extremfall ist die Produktion vollständig in einem Standort konzentriert. Ein solcher Prozeß ist auch als negativer kumulativer Prozeß denkbar, der in einer Entleerung der Region von Industrie-Produktion resultiert. Innerhalb eines Sektors kann ein solcher Prozeß auftreten, wenn der Kapitalbestand eines Sektors unterhalb einer gewissen kritischen Größe ist. Dies verdeutlicht Kurve d in Abbildung 2. Nur der rechte Schnittpunkt mit der Gerade der Opportunitätsrendite ist stabil, der linke charaktersiert ein instabiles Gleichgewicht – einen kritischen Wert. Die solcherart definierte minimale Standortkapazität wohlgemerkt in Abhängigkeit von der Standortkapazität anderer Sektoren und gegebenenfalls weiterer Standortfaktoren könnte für eine Definition eines "industriellen Kerns" herangezogen werden.[24]

4 Der Standortzusammenhang in den alten Bundesländern

Um Belege für die Bedeutung der Komplementaritäten zu gewinnen, wird hier die empirische Verteilung der Beschäftigung im verarbeitenden Gewerbe für die alten Länder der Bundesrepublik untersucht. Grundlage ist eine Zeitpunktaufnahme aus den Ergebnissen des *Monatsberichtes im Bergbau und Produzierenden Gewerbe im September 1990.*[25] Es

[24] Dieser Begriff ist verschiedentlich in der öffentlichen Diskussion über die industrielle Entwicklung der neuen Bundesländer verwendet worden. Siehe z.B.: Breuel et al. (1993)

[25] Quellen: Fachserie 4, Reihe 4.1.3, "Regionale Verteilung der Betriebe im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe und deren Beschäftigte – 1990" Statistisches Bundesamt. sowie: Statistische Berichte E I 1-j/90 der Statistischen Landesämter.

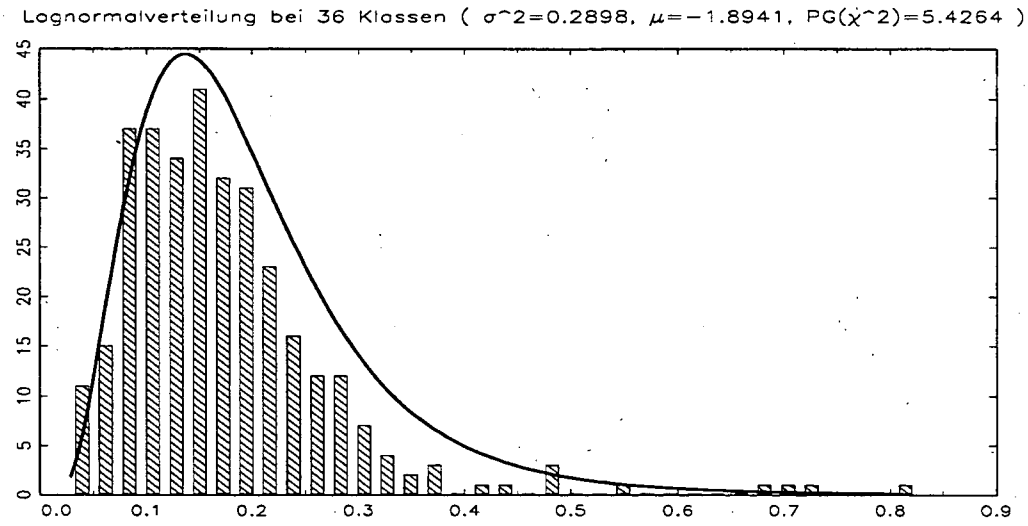

Abbildung 6: Beschäftigung im Verarbeitendes Gewerbe nach Kreisen

handelt sich hierbei um Beschäftigungszahlen für Betriebe mit mindestens 20 Beschäftigten, ausgewiesen für die Kreise und kreisfreien Städte der alten Länder der Bundesrepublik (ohne West-Berlin 327).[26]

Man könnte sich zunächst vorstellen, direkt die räumliche Verteilung der Beschäftigung zu untersuchen. Um für die Größe der Regionen zu kontrollieren, bietet sich die Bildung des Industriebesatzes (Beschäftigte in der Industrie pro Erwerbsfähige der Region) an. Die empirische Verteilung des Industriebesatzes ist annähernd lognormal verteilt (s. Abbildung 6). An das Histogramm wurde eine Lognormalverteilung angepasst. Die Zahl der Klassen ist so gewählt, daß die Prüfgröße für den χ^2 Anpassungstest für die Lognormalverteilung maximal ist.

Der Besatz für die einzelnen Hauptgruppen des verarbeitenden Gewerbes kann ebenso durch eine Lognormalverteilung angenähert werden (s. Abbildung 7-10). Es fällt auf, daß die Varianzen zum Teil erheblich größer sind. Man könnte schon hier auf eine generelle Substitutionalität schliessen. Nach der theoretischen Diskussion wird man jedoch erwarten, daß bei bedeutsamen innersektoralen Skalenerträgen intersektorale Substitutionalität besteht und derart einzelne hohe Werte für die Gesamtverteilung den Zusammenhang verzerren. Außerdem ist zu erwarten, daß neben der Zahl der Erwerbsfähigen auch andere

[26] Wo aus Gründen des Datenschutzes für einzelne Hauptgruppen keine Werte angegeben wurden, wurden die Sypro-Zweisteller des Aggregates herangezogen und fehlende Werte mittels Firmenzahl und Zahl der nicht zugeordneten Beschäftigten ergänzt.

[27] Grundstoff-und Produktionsgütergewerbe.

[28] Investitionsgüter Produzierendes Gewerbe.

[29] Verbrauchsgüter Produzierendes Gewerbe.

[30] Nahrungs- und Genußmittelgewerbe.

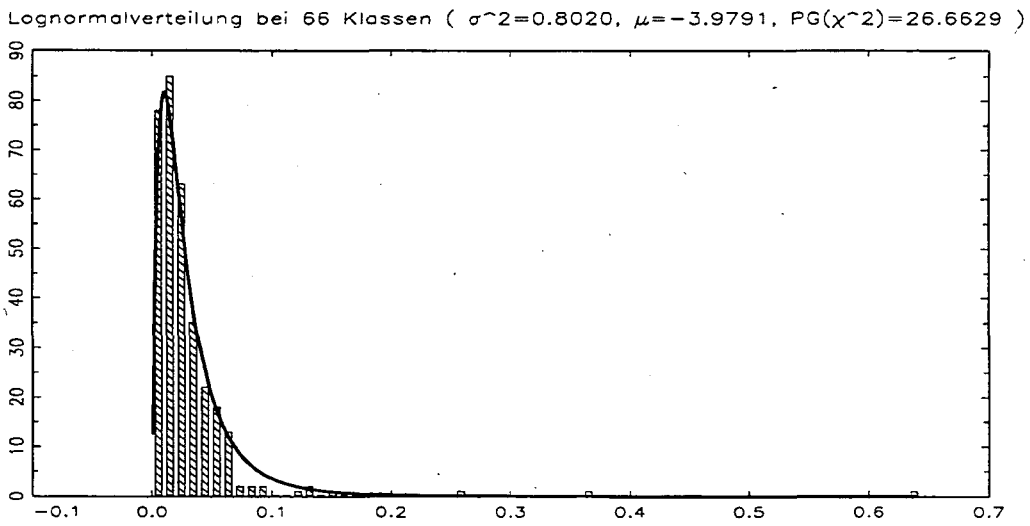

Abbildung 7: Beschäftigung in Hauptgruppe 2^{27} nach Kreisen

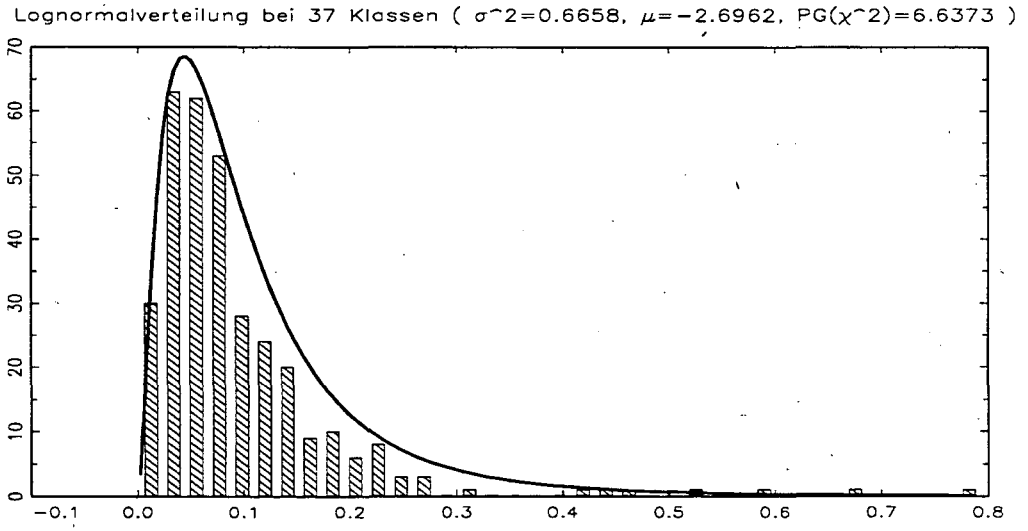

Abbildung 8: Beschäftigung in Hauptgruppe 3^{28} nach Kreisen

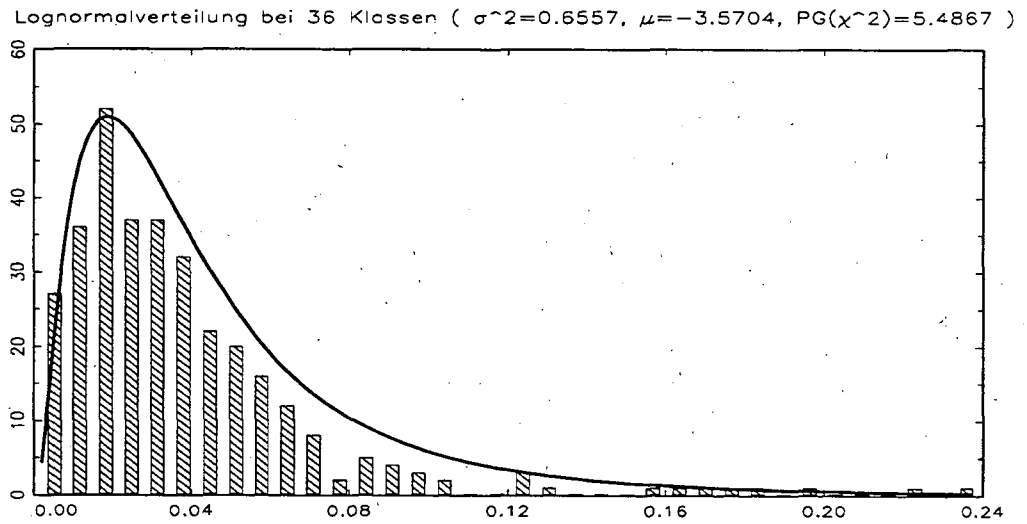

Abbildung 9: Beschäftigung in Hauptgruppe 4^{29} nach Kreisen

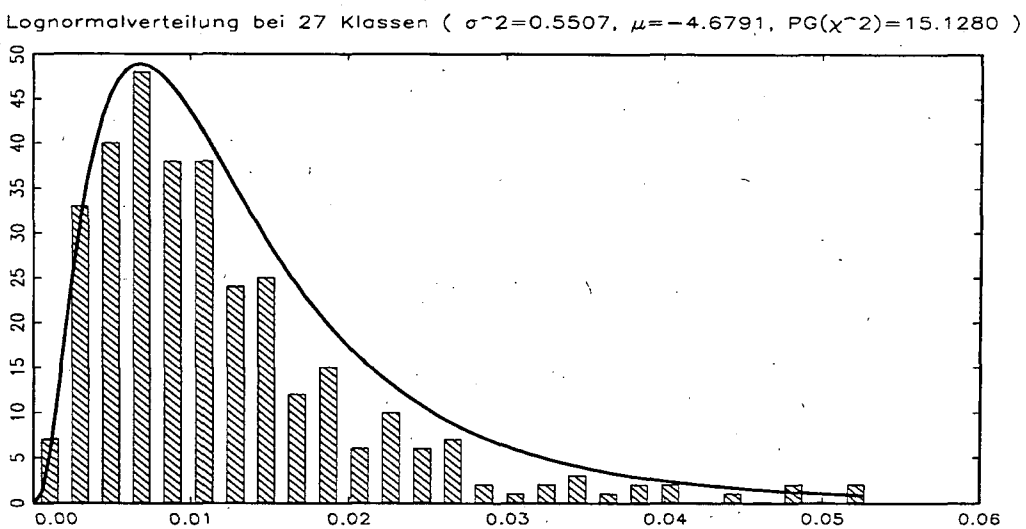

Abbildung 10: Beschäftigung in Hauptgruppe 5^{30} nach Kreisen

Variablen die Standortbedingungen beeinflussen. Ohnehin ist die Abbildung der Konzentration durch einen einzigen Parameter problematisch.
Im folgenden soll daher versucht werden, gezielt die Verteilung der Hauptgruppen zu erklären. Die Hauptgruppen sollen dabei unterschiedliche Sektoren repräsentieren. Wegen der etwas willkürlichen und nicht für räumliche Zwecke ausgerichteten Aggregation aus den Sypro-2-stellern ist dieses Vorgehen problematisch. Sollte man eine hohe räumliche Konzentration einer Hauptgruppe finden, kann das sowohl als Skaleneffekt gedeutet werden, als auch durch hohe Input-Output-Verflechtungen innerhalb der Branchen der Hauptgruppe verursacht sein. Da es sich jedoch wegen der Nullbeobachtungen bei den 2-stellern einerseits um begrenzt abhängige Variable handelt, sich zum anderen wegen der multiplikativen Formulierung die Arbeit mit logarithmierten Werten empfiehlt, bestehen hier einige methodische Schwierigkeiten. Darüberhinaus gibt es substantielle Probleme mit fehlenden Angaben. Für diesen allgemeinen Zweck mag das simplere Vorgehen gerechtfertigt erscheinen.

4.1 Zur Begründung des Schätzansatzes

In dem obigen vereinfachten Modell wurde der Einfluß von Investitionen auf die Rendite abgeleitet (siehe Gleichungen (9) und (10)). Verallgemeinert erhält man als Gleichgewichtsbedingung durch Integration:

$$\begin{aligned} \log r^* \quad &\stackrel{!}{=} \quad \log r_i = c_0 + c_{1i} \log \kappa_1 + \ldots + c_{ni} \log \kappa_n \\ &\text{mit:} \quad \kappa_i > 1 \qquad c_{ii} < 0 \end{aligned} \tag{11}$$

Im beobachteten Gleichgewicht ist der Effekt des Kapitalbestands auf die eigene Rendite negativ. Nun kann es durch einen Standortnachteil, durch zu schwachen Besatz mit komplementären Betrieben, zu hohem Besatz mit substitutiven Betrieben oder durch zu schwache Skaleneffekte vorkommen, daß es keinen Kapitalbestand gibt, der eine solche Rendite unterstützt. Dann gilt:

$$\begin{aligned} \log r^* \quad &> \quad \log r_i = c_0 + c_{1i} \log \kappa_1 + \ldots + c_{ni} \log \kappa_n \\ &\text{mit:} \quad c_{ii} \log \kappa_i = 0 \end{aligned}$$

Im betrachteten Datensatz ist dieser Effekt aufgrund der Aggregation nicht präsent, weswegen er hier im folgenden vernachlässigt wird.
Da aber mit Beschäftigungsdaten gearbeitet werden soll, muß jeweils für den Kapitalbestand die Beschäftigung eingesetzt werden. Nun folgt ganz allgemein aus der Definition der Substitutionselastizität (σ), daß das Kapital-Arbeitsverhältnis vom Lohn-Zins-Verhältnis

bestimmt wird. Hierbei ist allerdings bei den anderen Branchen von der konstanten Opportunitätsrendite auszugehen:

$$\begin{aligned} \hat{\kappa}_j &= \hat{L}_j + \sigma_j \hat{w} \qquad j \neq i \\ \hat{\kappa}_i &= \hat{L}_i + \sigma_i (\hat{w} - \hat{r}_i) \quad j = i \end{aligned}$$

Damit gilt im Gleichgewicht:

$$\log r^* = b_0 + b_{1i} \log L_1 + \ldots + b_{ni} \log L_n + b_2 \log w$$

Es gilt also folgende Bestimmungsgleichung der sektoralen Beschäftigung:

$$\log L_i = a_0 + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} a_{ji} \log L_j + a_w \log w + a_r \log r^* \tag{12}$$

Der gegebene Datensatz enthält die Beschäftigung in den Hauptgruppen für 327 Kreise und kreisfreie Städte.[31] Da sich die Kreise in Bezug auf Merkmale, wie die Zahl der Erwerbsfähigen, die Siedlungsdichte, die geographische Lage und anderem unterscheiden, erscheint es sinnvoll, die Konstante a_0 durch eine lineare Funktion dieser Merkmale zu ersetzen. Nun sind vermutlich nicht alle für die Standortentscheidung relevanten Merkmale bekannt, insbesondere die geographischen. Darüberhinaus unterstellt die zugrundegelegte Theorie, daß die Beschäftigung in einem Sektor räumlich nicht unabhängig verteilt ist. Nur wenn die lokalen Verbindungen zwischen den Betrieben auf einen Kreis beschränkt sind, wäre dies für die Schätzung irrelevant. Dies ist aber einmal eine Frage der Transportkosten (räumliche Transaktionskosten). Zum anderen überschneiden sich Kreise und räumlich-industrielle Komplexe. So sind gegebenenfalls auch weitere exogene Standortfaktoren, wie z.B. natürliche Ressourcen, nicht unabhängig über die Kreise verteilt. Aus diesen Gründen, wird ein simultanes räumliches Modell unterstellt, nach dem die abhängige Variable räumlich korreliert ist.[32] Es empfiehlt sich der folgende Schätzansatz:

$$\log L_i = \rho W \log L_i + a' X + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} a_{ji} \log L_j + a_w \log w + a_r \log r^*$$

bzw. für die reduzierte Form:

$$\log L_i = \rho W \log L_i + b' X + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} (\rho_j a_{ji})\, W \log L_j + b_w \log w + b_r \log r^*$$

[31] Das ist die Gesamtheit der Kreise und kreisfreien Städte ohne West Berlin. Letzere Beobachtung wurde ausgeschlossen, da sich keine Nachbarn zuordnen lassen.

[32] Für die Diskussion räumlicher Aspekte in der Ökonometrie, vgl. Cliff/Ord(1981) u. Anselin(1988).

Hierbei ist $W_{[N \cdot N]}$ eine räumliche Gewichtungsmatrix, die ähnlich dem Lagoperator in der Zeitreihenanalyse die abhängige Variable räumlich verzögert. In Ermangelung von Vermessungsdaten[33] wird hier eine Binärmatrix verwendet, in deren i-ter Zeile bei allen benachbarten Kreisen eine 1 eingetragen ist. Aus der irregulären Kreisstruktur erklärt sich, daß die im folgenden verwendete normierte Version bessere Ergebnisse lieferte.[34] Die Schätzmethode ist Maximum Likelihood.[35]
Dieses System von Gleichungen ist allerdings theoretisch nur identifiziert, wenn die räumlich verzögerten Werte ($W \log L_j$) für die als erklärende in die i-te Schätzgleichung aufgenommenen endogenen Variablen ($\log L_j$), keinen wesentlichen Erklärungsbeitrag leisten würden. Dies wird zu testen sein.

4.2 Schätzergebnisse

Tabelle 1 zeigt Ergebnisse einer Schätzung der reduzierten Form für die vier Hauptgruppen des verarbeitenden Gewerbes. Eine geeignete Lohnvariable war nicht verfügbar bzw. konnte nicht konstruiert werden, so muß unterstellt werden, daß die raumrelevante Lohnbildung eine Funktion der erklärenden Variablen ist.
Die sektoralen Indizes an den Beschäftigungsvariablen L_i stehen für:

2: Grundstoff- und Produktionsgütergewerbe
3: Investitionsgüter Produzierendes Gewerbe
4: Verbrauchsgüter Produzierendes Gewerbe
5: Nahrungs- und Genußmittelgewerbe

Die verzögerte endogene Variable ist mit Ausnahme von Hauptgruppe 3 überall hochsignifikant. In der Tabelle ist neben dem Standardfehler für ρ auch eine Prüfgröße LR ausgewiesen, die unter der H_0-Hypothese, daß keine räumliche Autokorrelation vorliegt, χ^2 verteilt ist mit einem Freiheitsgrad. Mit Ausnahme von Hauptgruppe 3 ist die Hypothese überall zu verwerfen. Das Ausmaß der räumlichen Autokorrelation ist offenbar zwischen den Sektoren stark unterschiedlich. Die verschiedenen genannten Gründe für die räumliche Autokorrelation lassen jedoch den zwingenden Schluß, daß also signifikante positive Externalitäten zwischen den Betrieben eines Sektors bestehen, nicht zu.
Der verzögerte Wert der Beschäftigung in einer anderen Hauptgruppe ist nur für die Hauptgruppe 3 signifikant ($W \log L_4$).
In der letzten Zeile der Tabelle findet sich die Prüfgröße für den Goldfeld-Quandt Test auf Heteroskedastie. In allen Fällen kann die Hypothese der Homoskedastie nicht verworfen werden.

[33] Der Autor strebt gegenwärtig eine Überarbeitung der Schätzung mit exakten Vermessungsdaten an.
[34] Die Normierung besteht darin, daß die Zeilensumme stets auf 1 gebracht wird.
[35] Zur Likelihoodfunktion und der Varianz Kovarianz Matrix s. Cliff/Ord(1981) und Anselin(1988).

Tabelle 1: ML Schätzung der reduzierten Form

	$\log L_2$	$\log L_3$	$\log L_4$	$\log L_5$
ρ	0.19	0.00	0.48	0.14
	(0.06)		(0.004)	(0.06)
LR	9.60		88.85	5.51
KONST.	−6.80	−7.59	−7.86	−5.60
	(0.96)	(0.96)	(1.27)	(1.07)
$W \log L_4$		0.20		
		(0.06)		
LERW	1.14	0.97	0.84	0.95
	(0.08)	(0.06)	(0.08)	(0.08)
UCC		−0.25		−0.09
		(0.03)		(0.04)
LSIED		0.80	0.32	0.18
		(0.09)	(0.12)	(0.11)
EX21			−0.23	
			(0.08)	
EX69				0.28
				(0.16)
ZD	−0.17	−0.37		
	(0.10)	(0.09)		
KTYP1	0.32		−0.73	
	(0.16)		(0.16)	
KTYP2			−0.34	−0.41
			(0.12)	(0.15)
KTYP3				−0.28
				(0.19)
KTYP4			−0.31	
			(0.18)	
KTYP5	−0.34		−0.29	
	(0.20)		(0.16)	
KTYP6				
KTYP7		0.32	0.35	
		(0.12)	(0.13)	
KTYP8	−0.26			
	(0.14)			
KTYP9			0.49	
			(0.11)	
σ^2	0.73	0.42	0.36	0.70
	(0.06)	(0.03)	(0.03)	(0.05)
$\sigma^2_{\log L_i}$	1.61	1.14	0.78	1.15
GQ(109-k)	0.65	0.52	0,65	0.48

LERW bezeichnet die logarithmierte Zahl der Erwerbsfähigen.[36] Wenn der Koeffizient von LERW genau 1 ist, gelten die Koeffizienten mit Ausnahme der Konstanten ebenso für den logarithmierten Sektorbesatz.
LSIED bezeichnet die logarithmierte Siedlungsdichte.[37] Sie ist eine Agglomerationsvariable.
UCC bezeichnet die regionalen Kapitalnutzungskosten. Im Rahmen eines dynamischen Optimierungsproblems werden sie durch die folgende Formel definiert:[38] [39]

$$\mathrm{UCC} = \frac{1 - g_1 - g_2 - (1 - g_2)vz}{1 - v} [(1 - u)i + d] q$$

Hierbei bezeichnet g_1 den regionalen Investitionszulagensatz(Abzug von der Steuerschuld), g_2 den regionalen Investitionszuschußsatz, v ist der Steuersatz unter Berücksichtigung der Meßzahl und des Hebesatzes der Gewerbeertragssteuer, z ist der Barwert der steuerlichen Abschreibungen, i bezeichnet den Zinssatz und d die technische Abschreibungsrate, q den Investitionsgüterpreis. Mit Ausnahme von z und q sind alle Parameter regional differenziert errechnet. Das negative Vorzeichen dieser Variable deutet auf eine Wirksamkeit des regionalen Förderungsinstrumentariums bezüglich der Beschäftigungsverteilung hin.[40]
EX21 ist eine Dummy für das Vorliegen des Bergbaus, die die Begrenztheit des Einflusses auffangen soll. Lediglich in Bezug auf die 4. Hauptgruppe zeigte sich ein Einfluß.
In der Hauptgruppe 5 ist eine Dummy für das Vorliegen von Tabakverarbeitung (EX69) wegen der Bindung an die Hafenstädte aufgenommen.
ZD ist eine Dummy für das Zonenrandgebiet, ihr negatives Vorzeichen deutet auf weiteren Förderbedarf hin.
Zusätzlich sind in allen Gleichungen Kreistyp-Dummies eingefügt. Sie zeigen nicht überall ein klares Bild. Prinzipiell sollen sie die natürliche Lage und die Infrastrukturanbindung abbilden. Es handelt sich dabei um die siedlungsstrukturellen Kreistypen der BfLR:[41]

1: Kernstädte in Regionen mit grossen Verdichtungsräumen
2: Hochverdichtete Kreise in Regionen mit grossen Verdichtungsräumen
3: Verdichtete Kreise in Regionen mit grossen Verdichtungsräumen
4: Ländliche Kreise in Regionen mit grossen Verdichtungsräumen
5: Kernstädte in Regionen mit Verdichtungsansätzen
6: Verdichtete Kreise in Regionen mit Verdichtungsansätzen
7: Ländliche Kreise in Regionen mit Verdichtungsansätzen
8: Verdichtete Kreise in ländlich geprägten Regionen
9: Ländliche Kreise in ländlich geprägten Regionen

Ist der Parameter ρ bekannt, dann kann die abhängige Variable jeweils transformiert wer-

[36] Quelle: Bevölkerungsstand 31.12.1990 und Erwerbsfähigenquote 31.12.1989, BfLR(1992), Tabelle 1.
[37] Quelle: Einwohner je qkm Siedlungs- und Verkehrsfläche 31.12.1998, BfLR(1992), Tabelle 14.
[38] zur Herleitung siehe Deitmer(1993).
[39] Ich danke Wolfgang Franz und Hans-Joachim Schalk für die Überlassung der Werte.
[40] Dies deckt sich mit Ergebnissen aus der Untersuchung der regionalen Investitionsförderung, vgl. Franz/Schalk(1994).
[41] vgl. BfLR(1992).

den, sodaß sie konsistent mit OLS geschätzt werden kann.[42] Diese Resultat kann man sich zunutze machen, um in einer Instrumentvariablenschätzung die Effekte zwischen den Sektoren zu bemessen. Die in Tabelle 2 aufgeführten Resultate entstammen diesem zweistufigen Vorgehen. Die ausgewiesenen Standardfehler sind die des transformierten Modells, gelten also streng genommen nur für ein bekanntes ρ.

Als Instrumente wurde neben sämtlichen exogenen Variablen die räumlich verzögerten Werte der Variablen verwendet. Die letzte Zeile der Tabelle enthält die Prüfgröße für einen Test der Hypothese, daß die Störterme mit den Instrumenten unkorreliert sind und nicht als erklärende Variablen aufzunehmen sind.[43] Die Freiheitsgrade sind in Klammern angegeben. Für alle drei Gleichungen kann diese Hypothese nicht verworfen werden.

Die Summe der Beschäftigung in den ersten Hauptgruppen 2 und 3 erbringt einen signifikanten Erklärungsbeitrag für die Beschäftigung in Hauptgruppe 2. Um für die Niveaueffekte zu kontrollieren, wurde zugleich das Produkt aus der logarithmierten Summe mit dem Beschäftigungsbesatz aufgenommen. Dieser nichtlineare Term hat wie erwartet ein signifikant negatives Vorzeichen, jedoch ergibt sich insgesamt ein positiver Effekt. Durch die Aufnahme der intersektoralen Variablen entfiel die Signifikanz der Erwerbsfähigenzahl LERW.

Für die Hauptgruppe 3 konnte nur ein Effekt der Hauptgruppe 4 nachgewiesen werden, der sich ebenso mit dem Besatz der Hauptgruppe abschwächt. Der Einfluß der UCC konnte in der strukturellen Form identifiziert werden. Der Einfluß der Erwerbsfähigenzahl schwächte sich ab, die Agglomerationsvariable LSIED behielt ihren Einfluß.

Für Hauptgruppe 4 ließ sich ein signifikanter Einfluß der Beschäftigung in den Hauptgruppen 2 und 3 finden. Die retardierenden Niveaueffekte unterscheiden sich und sind bei Hauptgruppe 2 stärker. Auch hier verlor die Zahl der Erwerbsfähigen ihre Signifikanz.

Für Hauptgruppe 5 konnte keine signifikante intersektorale Abhängigkeit gefunden werden.

Daß die Berücksichtigung der intersektoralen Abhängigkeiten die Schätzung nicht verbesserte, kann zum einen auf die Schwierigkeiten bei der Identifikation des dritten Sektors zurückgeführt werden. Zum anderen ist das relativ hohe Aggregationsniveau problematisch. Geht es darum, auf der Aggregationsebene des verarbeitenden Gewerbes den Einfluß einzelne exogener Faktoren zu überprüfen, ist offenbar die reduzierte Form ausreichend.

5 Schlußbemerkung

Input-Outputverflechtungen, Einkommenskreislaufseffekte und Skalenerträge sind geeignet, Komplementaritäten in den Standortentscheidungen herbeizuführen. Zwar können letztere auch ohne exogene Unterschiede eine Abweichung von der Gleichverteilung her-

[42] vgl. Cliff/Ord(1981).

[43] Für den "Test of Overidentifying Restrictions" vgl. Davidson/MacKinnon(1993), S.235 f..

Tabelle 2: IV Schätzung der strukturellen Form

	$\log L_2$	$\log L_3$	$\log L_4$
ρ	0.19	0.00	0.48
$\log(L_2 + L_3)$			0.74
			(0.07)
$\log(L_3 + L_4)$	1.21		
	(0.08)		
$\log L_4$		0.66	
		(0.20)	
$\frac{L_2}{ERW} \log L_2$			-1.14
			(0.28)
$\frac{L_3}{ERW} \log L_3$	-0.76		-0.42
	(0.06)		(0.11)
$\frac{L_4}{ERW} \log L_4$	-1.15	-1.13	
	(0.22)	(0.47)	
KONST.	-4.14	-5.23	-2.02
	(0.68)	(1.10)	(0.56)
LERW		0.45	
		(0.19)	
LSIED		0.83	
		(0.10)	
UCC		-0.23	
		(0.03)	
EX21			-0.27
			(0.10)
ZD		-0.29	
		(0.10)	
KTYP1	0.36		
	(0.16)		
KTYP7		0.22	0.27
		(0.13)	(0.13)
KTYP9			0.43
			(0.13)
σ^2	0.72	0.46	0.50
$\sigma^2_{\log L_i}$	1.61	1.14	0.78
$TOR(FG)$	5.01(12)	5.78(8)	9.86(10)

beiführen, jedoch ist die Unterscheidung zwischen reinen Skaleneffekten und pekuniären externen Effekten letzlich nur unter Laborbedingungen aufrechtzuerhalten.
Generell ist davon auszugehen, daß der Einfluß der Komplementaritäten durch Niveaueffekte beschränkt ist. Im Fall der Skalenerträge müssen gegebenenfalls entsprechende Anforderungen an die Technologie gestellt werden.
Zwar konnte die empirische Betrachtung Komplementaritäten in den Standorten bestätigen. Aufgrund der Vermischung mit geographischen Merkmalen kann aber trotz gezielter räumlicher Methoden aus der Konzentration im Raum nicht auf die Präsenz von Komplementaritäten innerhalb der betrachteten Sektoren geschlossen werden. Lediglich die intersektoralen Effekte finden also eine klare Bestätigung. Die schon für die Hauptgruppen gefundenen sektoralen Unterschiede in der räumlichen Konzentration und der erklärenden Variablen deuten jedoch an, daß eine Disaggregation weg von den Hauptgruppen vorteilhaft ist.

Literaturverzeichnis

Anselin, L (1993) : "Spatial econometrics: Methods and models." Dordrecht, 1988.

Beckmann, M.J./ Thisse, J.-F. (1986) : "The location of production activities." in: Nijkamp, P. (Hrsg.): "Handbook of regional and urban economics. Volume I." Amsterdam, 1986, S. 21-95.

BfLR-Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung (1992) : "Laufende Raumbeobachtung: Aktuelle Daten zur Entwicklung der Städte, Kreise und Gemeinden 1989/1990." Materialien zur Raumentwicklung, Heft47, 1992.

Brakman, S. / Garretsen, H. (1993) : The relevance of initial conditions for the german unification. Kyklos, 46, 1993, S. 163-181.

Breuel, B./ Necker, T./ Späth. L./ Donges, J.B. (1993) : "Erhaltung industrieller Kerne in Ostdeutschland". Wirtschaftsdienst No. II, 1993, S. 59-70.

Büttner, T. (1994) : "The New Laender as an industry location." Discussion-Paper, CILE, University of Konstanz, 1994.

Cliff, A. D./ Ord, J. K. (1981) : "Spatial processes. Models & applications." London, 1981.

Davidson, R./MacKinnon, J.G. (1993) : "Estimation and inference in econometrics." Oxford et al., 1993.

Deitmer, I. (1993) :"Effekte der regionalen Strukturpolitik auf Investitionen, Beschäftigung und Wachstum." Beiträge zum Siedlungs- und Wohnungswesen und zur Raumplanung, Univ. Münster, 1993.

Dixit, A. K. / Stiglitz, J. E. (1977) : Monopolistic competition and optimum product diversity. American Economic Review, 67, Juni 1977, S. 297-308.

Franz, W./Schalk, H.J. (1994) : "Eine kritische Würdigung der Wirksamkeit der regionalen Investitionsförderung in der Bundesrepublik." Discussion-Paper, CILE, University of Konstanz, 1994.

Fujita, M. (1990) : "Spatial interactions and agglomeration in urban economics." In: Chatterji, M./ Kuenne, R.E.: "New frontiers in regional science. Volume I." London, 1990.

Helpman, E. (1984) : "Increasing returns, imperfect markets, and trade theory." In: Jones, W. R./ Kenen, P. B.: "Handbook of international economics. Volume I." Amsterdam et al., 1984, S. 325-365.

Herberg, H./ Kemp, M.C./ Tawada, M. (1982) : "Further implications of variable returns to scale." Journal of International Economics, 13, No. 1/2, August 1982, S. 65-84.

Henderson, J. V. (1987) : "General equilibrium modeling of systems of cities." in: Mills, E.S. (Hrsg.): "Handbook of regional and urban economics, Volume II.", Amsterdam, 1987, S. 927-956.

Hirschman, A. O. (1958) : "The strategy of economic development." New-Haven, 1958.

Kemp, M. C. (1969) : "The pure theory of international trade and investment." Englewood Cliffs, 1969.

Klemmer, P; Kraemer, D. (1975) : "Regionale Arbeitsmärkte. Ein Abgrenzungsvorschlag für die Bundesrepublik Deutschland." Beiträge zur Struktur- und Kreisforschung, Band 1, Bochum, 1975.

Krugman, P. (1991a) : Geography and trade. Cambridge, 1991.

Krugman, P. (1991b) : History vs. expectations. Quarterly Journal of Economics, 106, 1991, S. 651-668.

Takayama, T.; Labys, W. C. (1986) : "Spatial equilibrium analysis." in: Nijkamp, P. (Hrsg.): "Handbook of regional and urban economics. Volume I." Amsterdam, 1986, S. 171-199.