

## 4 Politikanalyse in der Neuen Ökonomischen Geographie

### 4.1 Einleitung

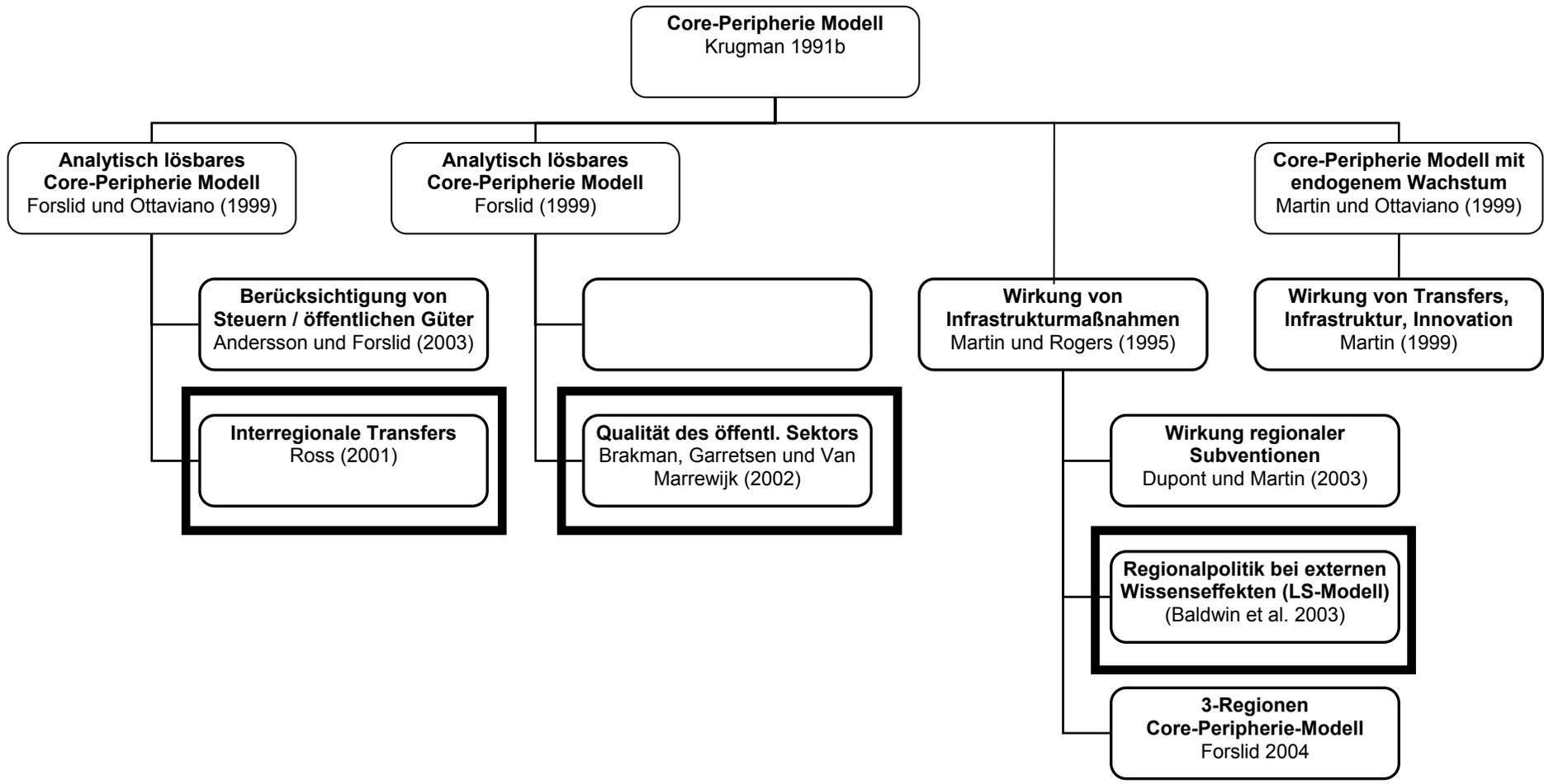
Der hier folgende vierte Teil befasst sich mit Beiträgen in der Literatur, die darauf ausgerichtet sind, die theoretischen Analysen im Rahmen der NÖG für wirtschaftspolitische Fragestellungen nutzbar zu machen. Die vorliegende Literatur zur Analyse von wirtschaftspolitischen Maßnahmen mit Hilfe von Modellen der NÖG konzentriert sich im Allgemeinen auf die Auswirkungen interregio- bzw. internationaler Integration auf die Stabilität räumlicher Verteilungen von Wirtschaftsaktivitäten und der daraus sich ergebenden Konsequenzen, z. B. für die Besteuerung (vgl. etwa Ludema und Wooton, 2000, Ottaviano und Ypersele, 2002, Baldwin und Krugman, 2004).<sup>159</sup>

Daneben gibt es jedoch auch Beiträge, in denen die Analyse auf solche wirtschaftspolitischen Maßnahmen ausgedehnt wird, mit denen Regierungen oder inter- bzw. supranationale Organisationen – wie etwa die Europäische Union – versuchen, aktiv auf die räumliche Verteilung von Wirtschaftsaktivitäten Einfluss zu nehmen (vgl. etwa Martin, 1999, Brakman, Garretsen und van Marrewijk, 2002, Baldwin et al., 2003). Bei den entsprechenden Maßnahmen handelt es sich dabei beispielsweise um den Ausbau von Infrastruktur, sowohl zwischen als auch innerhalb von Regionen, um den verbesserten Anschluss peripherer Regionen an die vorhandene überregionale Infrastruktur, um die direkte Unterstützung einzelner Regionen mittels interregionaler Einkommenstransfers oder auch um einen verbesserten interregionalen Wissenstransfer.

Die entsprechenden Modellanalysen zielen vor allem darauf ab, die Wirksamkeit der untersuchten wirtschaftspolitischen Maßnahmen in Hinsicht auf die Beeinflussung der räumlichen Verteilung von Wirtschaftsaktivitäten zu bewerten und mögliche Interdependenzen mit anderen ökonomischen Größen, etwa dem gesamtwirtschaftlichen Wachstum, der Einkommensverteilung oder der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt aufzudecken.

---

<sup>159</sup> Im Rahmen der Neuen Ökonomischen Geographie werden regelmäßig auch Fragen der internationalen Verteilung von Wirtschaftsaktivitäten diskutiert. So etwa vor dem Hintergrund des Integrationsprozesses zwischen den Staaten der Europäischen Union. Auch in einem solchen internationalen Kontext wird dabei häufig von *Regionen* gesprochen. Ob es sich bei einer Analyse im Einzelfall um einen interregionalen oder internationalen Modellrahmen handelt, hängt von der jeweiligen Fragestellung und der daraus sich ergebenden Interpretation des Begriffs *Region* ab.



Eigene Grafik

Abbildung 4.1 gibt einen Überblick über einige wichtige Beiträge dieser letzten Kategorie und verweist dabei insbesondere auf die jeweilige analytische Herkunft der verschiedenen Modelle.

Die drei in der Abbildung 4.1 hervorgehobenen Modelle sollen im Folgenden näher beleuchtet werden. In Kapitel 4.2 werden die statischen Modelle von Ross (2001) und von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) vorgestellt, mit denen deren jeweilige Autoren die Auswirkungen von finanzpolitischen Instrumenten bzw. von der Qualität des öffentlichen Sektors und seiner Güter auf die regionale Verteilung von wirtschaftlicher Aktivität untersuchen. In 4.2.1 wird zunächst der Beitrag von Ross (2001) dargestellt und kritisch diskutiert. Ross (2001) bezieht sich explizit auf den wirtschaftlichen Aufholprozess der ostdeutschen Bundesländer und untersucht vor diesem Hintergrund die Wirkung von Transferzahlungen von West nach Ost hinsichtlich unterschiedlicher Finanzierungsquellen und Begünstigter. Der Beitrag von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), die sich insbesondere auf die Bedeutung von Effektivität und Effizienz im öffentlichen Sektor für die Attraktivität von Regionen konzentrieren, wird in 4.2.2 vorgestellt und diskutiert.

Das LS-Modell von Baldwin et al. (2003), das in Kapitel 4.3 in einer erweiterten Version vorgestellt wird, ist im Gegensatz zu den beiden vorherigen ein dynamisches Modell. Der Agglomerationsmechanismus, der diesem Modell zugrunde liegt, beruht auf der regional begrenzten Wirkung von externen Wissenseffekten, *localized knowledge spillovers*. In 4.3.1 wird zunächst das Modell selbst und die von Baldwin et al. (2003) damit durchgeführte Analyse verschiedener Politikmaßnahmen vorgestellt. In 4.3.2 wird diese Analyse durch die Berücksichtigung von Finanzierungseffekten erweitert. Am Ende dieses vierten Teils werden dessen Ergebnisse zusammengefasst.

## 4.2 Agglomeration und Finanzpolitik

### 4.2.1 Das Modell von Ross 2001

Die Arbeit von Ross (2001) ist, meines besten Wissens nach, die bisher einzige Modellanalyse im Rahmen der NÖG, die sich explizit mit wirtschaftspolitischen Fragestellungen im Zusammenhang mit dem deutschen Einigungsprozess auseinandersetzt, was ihr im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine vorzugsweise Aufmerksamkeit sichert. Untersucht wird die Wirkung interregionaler Transfers auf die Verteilung wirtschaftlicher Aktivität zwischen den betreffenden Regionen. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, ob die Effizienz interregionaler Transfers abhängig ist von den Finanzierungsquellen und von der Art der Begünstigten der entsprechenden Transfermittel, genauer davon, ob es sich bei den Transferempfängern um Konsumenten oder um Unternehmen handelt.

In der betreffenden Modellwirtschaft gibt es zwei Regionen und zwei gewerbliche Sektoren.<sup>160</sup> Ein traditioneller Sektor produziert ein homogenes Gut A unter konstanten Skalenerträgen und bei vollständiger Konkurrenz. Das traditionelle Gut kann kostenfrei gehandelt werden. Sein Preis beträgt in beiden Regionen eins. Im Industriesektor wird unter steigenden Skalenerträgen und bei monopolistischer Konkurrenz von je einem Unternehmen eine Industriegütervariante  $x_i$  hergestellt, für deren interregionalen Transport Kosten anfallen. Diese Transportkosten werden in Form so genannter Eisbergkosten  $\tau \geq 1$  modelliert. Das bedeutet, dass für den regionalen Export einer Menge  $x$  einer Industriegütervariante die Menge  $\tau x$  verschickt werden muss, da ein Teil der verschickten Menge während des Transports "schmilzt".<sup>161</sup>

Beide Sektoren setzen ungelernete Arbeit als variablen Inputfaktor ein. Der entsprechende Lohnsatz beträgt eins. Ungelernte Arbeit ist interregional immobil und ihre Menge ist pro Region auf eins normiert. Zur Produktion einer Industriegütervariante durch ein Unternehmen wird außerdem genau je eine Einheit Humankapital  $H$  als Inputfaktor benötigt. Die Gesamtausstattung der Volkswirtschaft mit Human-

---

<sup>160</sup> Ross (2001) basiert auf dem Modell von Forslid und Ottaviano (1999), bei dem es sich seinerseits um eine analytisch lösbare Version des Core-Peripherie Modells von Krugman (1991a) handelt. Demzufolge entspricht die Funktionsweise inhaltlich weitgehend dem in Kapitel 2.5 dargestellten Mechanismus des Core-Peripherie-Modells.

<sup>161</sup> Das Konzept von Eisbergkosten geht auf Samuelson (1954) zurück.

kapital ist ebenfalls auf eins normiert, so dass die Menge des in der Region West bzw. Ost beschäftigten Humankapitals  $H$  bzw.  $H^* = 1 - H$  beträgt. Langfristig migriert Humankapital in die Region mit dem höheren Reallohn. Für die Migration fallen keine direkten Kosten an. Neben den beiden gewerblichen Sektoren existiert ein Staatssektor, der Steuern erheben und Subventionen vergeben kann. Regional unterschiedliche Steuersätze ermöglichen dabei interregionale Transfers  $R$ . Zur Betonung der inhaltlichen Motivation seiner Modellanalyse, die auf die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland in der Folge der Wiedervereinigung abzielt, nennt Ross (2001) die beiden Regionen seines Modells West und Ost, wobei Ost-Variablen mit einem Stern gekennzeichnet werden.

Die Konsumenten in beiden Regionen haben identische Präferenzen

$$U = X^\gamma A^{1-\gamma}, \quad \text{mit } 0 < \gamma < 1, \quad (4.2.1.1)$$

wobei  $\gamma$  für den Anteil des Einkommens steht, der für Industriegüter ausgegeben wird. Das Aggregat aller verfügbaren Industriegütervarianten stellt sich dar als

$$X = \left( \int_{i=0}^{n+n^*} x_i^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} di \right)^{\frac{1-\sigma}{\sigma}}, \quad \text{mit } \sigma > 1, \quad (4.2.1.2)$$

wobei  $n$  und  $n^*$  die jeweilige Anzahl der Industrieunternehmen und der von ihnen produzierten Gütervarianten  $x_i$  in den beiden Regionen beschreiben und  $\sigma$  für die Substitutionselastizität hinsichtlich dieser Industriegütervarianten steht. Die Kosten der Produktion einer Industriegütervariante

$$C(x) = \frac{w}{1-T_F} + cx, \quad \text{mit } c = \frac{\sigma-1}{\sigma}, \quad (4.2.1.3)$$

werden bestimmt durch den Lohnsatz  $w$ , der für den Einsatz einer Einheit Humankapital anfällt, und durch die Unternehmenssteuer  $T_F$ . Da das einzelne Unternehmen das aggregierte Preisniveau für Industriegüter nicht beeinflussen kann, ergibt sich für jede Industriegütervariante ein Produzentenpreis von  $p = 1$ . Der Konsumentenpreis für eine Industriegütervariante, die nicht in der Heimatregion produziert wird, weicht vom Produzentenpreis um den Faktor  $\tau$  ab. Es wird unterstellt, dass der Gewinn eines Industrieunternehmens vollständig für die Entlohnung des Humankapitals verwendet wird,  $px - C(x) = 0$ . Der Gleichgewichtsausput jedes Industrieunternehmens beträgt dann

$$x = \frac{\sigma w}{1 - T_F}. \quad (4.2.1.4)$$

Da alle Unternehmensgewinne für die Entlohnung des Humankapitals verwendet werden, besteht das regionale Bruttoeinkommen ausschließlich aus Lohneinkommen,

$$Y = (1 + Hw). \quad (4.2.1.5)$$

Unter Berücksichtigung einer Konsumsteuer  $T_C$  ergibt sich dann ein regionales Nettoeinkommen in Höhe von

$$Y_N = (1 - T_C)(1 + Hw). \quad (4.2.1.6)$$

Da es im Modell nur zwei Regionen gibt und der Staatshaushalt ausgeglichen sein muss, entspricht die Transfersumme  $R$ , die von der Region West geleistet wird, genau der Transfersumme  $R^*$ , die die Region Ost erhält

$$\begin{aligned} R &= T_C Y + T_F C(x) \text{ und} \\ R^* &= T_C^* Y^* + T_F^* C(x^*), \end{aligned} \quad (4.2.1.7)$$

so dass  $R + R^* = 0$ .<sup>162</sup>

Während die regionale Verteilung des Humankapitals,  $H$  und  $1 - H$ , (und damit auch die Verteilung der Industrieunternehmen auf beide Regionen) im kurzfristigen Gleichgewicht gegeben ist, wird diese Verteilung langfristig durch die relative Höhe des regionalen Reallohns und den daraus sich ergebenden Migrationsbewegungen des Humankapitals bestimmt. Diese Migrationsbewegungen führen zu einer langfristig gleichgewichtigen regionalen Verteilung des Humankapitals, entweder durch eine Reduktion der Reallohndifferenz, so dass

$$\frac{wP^{-\gamma}}{w^*P^{*-\gamma}} = 1, \quad (4.2.1.8)$$

oder durch die vollständige Konzentration allen Humankapitals in der Region mit dem höheren Reallohn,

$$\begin{aligned} H = 1 \text{ für } & \frac{wP^{-\gamma}}{w^*P^{*-\gamma}} \geq 1 \quad \text{bzw.} \\ H = 0 \text{ für } & \frac{wP^{-\gamma}}{w^*P^{*-\gamma}} \leq 1, \end{aligned} \quad (4.2.1.9)$$

---

<sup>162</sup>  $R^*$  und  $T^*$  sind negative Zahlen.

so dass keine weitere Migration möglich ist. Die Reallohndifferenz ist die ausschlaggebende Größe für die Migration und damit für die gleichgewichtige regionale Verteilung des Humankapitals im Modell von Ross (2001). Zu ihrer Bestimmung werden zum einen die Preisniveaus in West und Ost für das Industriegüteraggregat  $X$ ,  $P$  und  $P^*$  benötigt. Unter Berücksichtigung interregionaler Transportkosten in der Form, dass  $\tau^{1-\sigma} = \Phi$ , ergeben sich hierfür

$$P = [1 + \Phi(1-H)]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad \text{sowie}$$

$$P^* = [\Phi H + (1-H)]^{\frac{1}{1-\sigma}}. \quad (4.2.1.10)$$

Dabei gilt  $0 \leq \phi \leq 1$ , so dass  $\phi$  im Fall von keinerlei Transportkosten den Wert eins annimmt. Aus den Gleichgewichtsbedingungen für die Industriegütermärkte in West und Ost

$$\frac{w\sigma}{1-T_F} = \frac{\gamma(1+Hw)(1-T_C)}{H + \Phi(1-H)} + \Phi \frac{\gamma[1+(1-H)w^*](1-T_C^*)}{\Phi H + 1-H}$$

$$\frac{w^*\sigma}{1-T_F^*} = \Phi \frac{\gamma(1+Hw)(1-T_C)}{H + \Phi(1-H)} + \frac{\gamma[1+(1-H)w^*](1-T_C^*)}{\Phi H + 1-H} \quad (4.2.1.11)$$

lassen sich die Nominallohne in den jeweiligen Regionen ableiten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird dies zunächst für den Fall  $T_F = T_F^* = T_C = T_C^* = 0$ , also für den Fall vollständiger staatlicher Inaktivität getan. Dann ergeben sich

$$w = \frac{N(H)}{D(H)}$$

$$w^* = \frac{N(1-H)}{D(H)} \quad (4.2.1.12)$$

mit

$$N(H) = 2\sigma\Phi + (1-H)[\sigma(1-\Phi)^2 - \gamma(1-\Phi^2)]$$

$$D(H) = (\sigma - \gamma)\{[(\sigma - \gamma) - \Phi(\sigma + \gamma)](1-\Phi)H(1-H) + \sigma\Phi\}.$$

Das Verhältnis der regionalen Reallohne stellt sich dann dar als:

$$RLV = \frac{wP^{*\gamma}}{w^*P^\gamma} = \frac{N(H)}{N(1-H)} \left( \frac{P^*}{P} \right)^\gamma. \quad (4.2.1.13)$$

In Hinsicht auf dieses Verhältnis sind drei Fälle zu unterscheiden. Für  $RLV > 1$  migriert Humankapital von der Region Ost in die Region West. Für  $RLV < 1$  gibt es eine Migrationsbewegung in umgekehrter Richtung. Für eine gleichmäßige Verteilung

des Humankapitals über die Regionen ( $H = 0,5$ ), sind auch die regionalen Reallöhne gleich und es gilt  $RLV = 1$ . Interregionale Migration findet in diesem Fall nicht statt. Die symmetrische Verteilung des Humankapitals über die Regionen ist ein langfristiges Gleichgewicht. Ob ein solches symmetrisches Gleichgewicht stabil ist oder nicht, ist vom Niveau der interregionalen Transportkosten abhängig, da die Transportkosten den Einfluss der Migration des Humankapitals auf die Höhe der Reallohndifferenz determinieren.

Unterhalb eines kritischen Transportkostenniveaus wird die zentrifugale Wirkung des Überfüllungseffekts - hier der Druck des zunehmenden Angebots an Humankapital auf den Nominallohn - durch die zentripetale Wirkung des Lebenshaltungskosten-effekts - mit dem Humankapital zunehmende Ansiedlung von Industrieunternehmen führt zu steigender Zahl lokal produzierter Industriegütervarianten - überkompensiert. Schon eine geringfügige interregionale Migration führt dann zu einer relativen Erhöhung des Reallohns in der Zielregion und damit zu weiterer Migration. Das symmetrische Gleichgewicht ist instabil. Stattdessen existieren stabile langfristige Agglomerationsgleichgewichte, bei denen alles Humankapital (und alle Industrieunternehmen) in der Region mit dem höheren Reallohn konzentriert sind.

Bis hierher entspricht die Argumentation von Ross (2001) im Wesentlichen der von Forslid und Ottaviano (1999), bei dem es sich seinerseits um eine analytisch lösbare Variante des Core-Peripherie-Modells von Krugman (1991a) handelt.<sup>163</sup> Der modelltheoretische Beitrag von Ross (2001) besteht vor allem in der zusätzlichen Modellierung eines Staatssektors und der damit verbundenen Möglichkeit der Berücksichtigung eines interregionalen Transfers durch die Erhebung von Steuern und die Vergabe von Subventionen. Da im Modell alternativ Unternehmens- oder Konsumentensteuern erhoben werden können, die dann wiederum alternativ für die Subventionierung von Konsum oder Produktion einsetzbar sind, ergeben sich für die vergleichende Analyse der Wirkung von interregionalen Transfers auf die regionale Verteilung der Wirtschaftsaktivität vier Fälle. Zum einen können Unternehmenssubventionen in der Zielregion alternativ durch Unternehmenssteuern oder durch Konsumsteuern in der Quellregion finanziert werden. Jede dieser beiden Finan-

---

<sup>163</sup> Eine ausführliche, nichtformale Erläuterung der Wirkungsweise des Core-Peripherie-Modells findet sich in Kapitel 2.5.

zierungsquellen kann jedoch auch mit dem Ziel einer Subventionierung des Konsums in der Zielregion in Anspruch genommen werden.

Zur Vereinfachung werden Mischfinanzierungen und -subventionen ausgeschlossen. Das heißt, Unternehmens- und Konsumentensteuern können nicht parallel erhoben werden. Damit gehen auch Subventionen, die Ross (2001) als negative Steuern modelliert, entweder an die Konsumenten oder an die Unternehmen. Im Fall der Erhebung einer Konsumentensteuer vereinfacht sich die Budgetrestriktion des Staates (4.2.7) damit zu

$$T_C = \frac{R}{1 + Hw}. \quad (4.2.1.14)$$

Für den Nominallohn in der Region West, die den interregionalen Transfer finanziert, ergibt sich dann, unter Verwendung von (4.2.1.11),

$$w_C = \frac{N(H) - R(1 - H)(\sigma - \gamma)(1 - \Phi^2)}{D(H)}. \quad (4.2.1.15)$$

Werden die interregionalen Transfers hingegen ausschließlich durch eine Unternehmenssteuer bestritten, so vereinfacht sich die Budgetrestriktion des Staates (4.2.1.7) zu

$$T_F = \frac{R}{R + Hw} \quad (4.2.1.16)$$

und für den Nominallohn in der Region West ergibt sich, unter Verwendung von (4.2.1.11),

$$w_F = \frac{N(H) - R\sigma(\sigma - \gamma)(1 - H)(1 - \Phi)^2 + \frac{\Phi}{H}}{D(H)}. \quad (4.2.1.17)$$

Ein Vergleich von  $w_C$  (4.2.1.15) und  $w_F$  (4.2.1.17) zeigt, dass die Unternehmenssteuer zu einer größeren Veränderung des Nominallohns führt als die Konsumentensteuer. In der die Transfers finanzierenden Region West handelt es sich dabei um eine stärkere Verminderung des Nominallohnsatzes, während in der die Transfers erhaltenden Region Ost Unternehmenssubventionen zu einer stärkeren Erhöhung des Nominallohnsatzes führen, als eine Subventionierung des Konsums in entsprechendem Umfang. Das liegt daran, dass die Zahl der Konsumenten in der Modellwirtschaft diejenige der Unternehmen übersteigt und sich eine gegebene Transfersumme im letzteren Fall deshalb auf eine geringere Zahl von Wirtschaftssubjekten verteilt.

Unter Verwendung von (4.2.1.15) und (4.2.1.17) und der entsprechenden Nominallohnsätze in der Region Ost lassen sich nun die Auswirkungen eines interregionalen Transfers auf die Reallohndifferenz in Abhängigkeit von Finanzierungsquellen und Subventionsempfängern untersuchen. Für eine durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanzierte Subventionierung des Konsums in der Region Ost ergibt sich ein Reales Nettolohnverhältnis (RNLV) von

$$RNLV_{C,C} = \frac{w_C \frac{1-R}{1+Hw_C}}{w_C^* \frac{1+R}{1+(1-H)w_C^*}} \left( \frac{\Phi H + 1 - H}{H + \Phi - \Phi H} \right)^{\frac{\gamma}{1-\sigma}}. \quad (4.2.1.18)$$

Unternehmenssubventionen in der Region Ost, die durch eine Unternehmenssteuer in der Region West finanziert werden, ergeben ein Reales Nettolohnverhältnis von

$$RNLV_{F,F} = \frac{w_F}{w_F^*} \left( \frac{\Phi H + 1 - H}{H + \Phi - \Phi H} \right)^{\frac{\gamma}{1-\sigma}}. \quad (4.2.1.19)$$

Für den Fall einer durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanzierte Unternehmenssubventionen in der Region Ost ergibt sich schließlich

$$RNLV_{C,F} = \frac{w_C \frac{1-R}{1+Hw_C}}{w_F^*} \left( \frac{\Phi H + 1 - H}{H + \Phi - \Phi H} \right)^{\frac{\gamma}{1-\sigma}}. \quad (4.2.1.20)$$

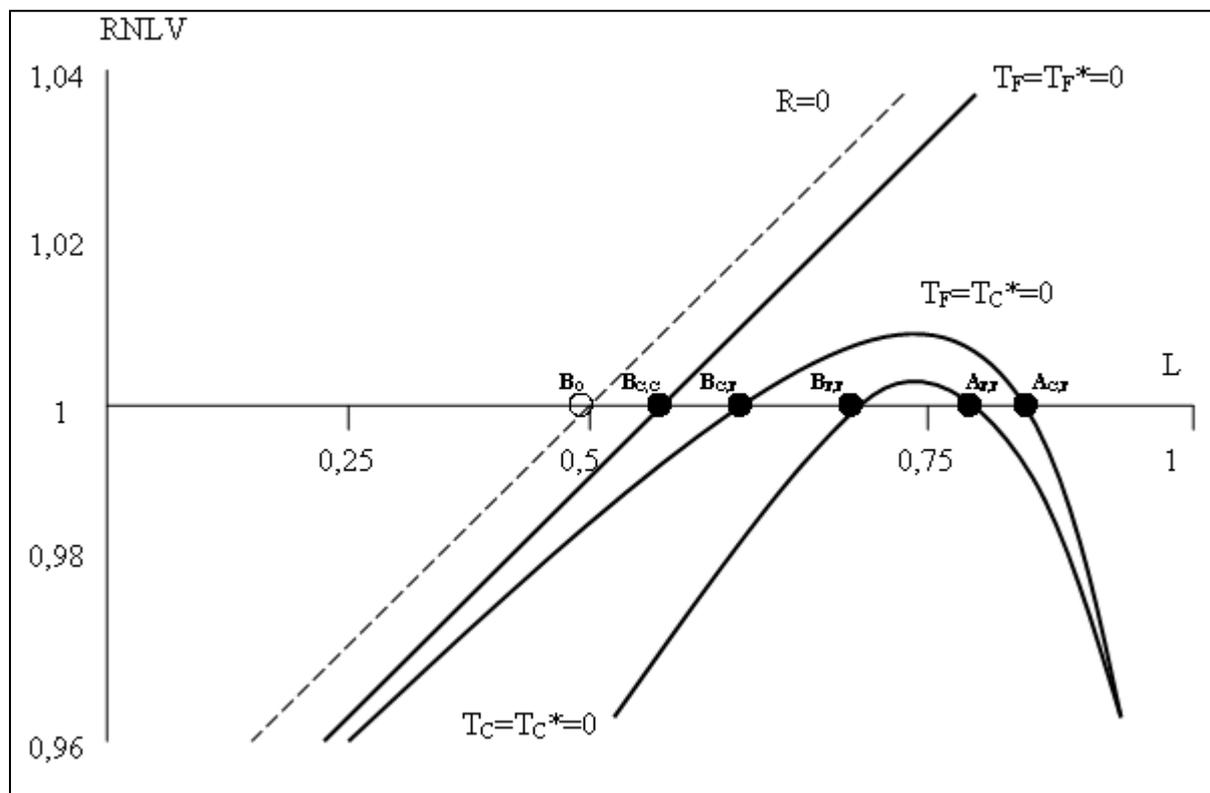
Mit Verweis auf die Symmetrie zu (4.2.1.20) wird der umgekehrte Fall, also der von durch Unternehmenssteuern in der Region West finanzierten Konsumentensubventionen in der Region Ost, von Ross (2001) nicht näher untersucht.

Der Darstellung von Ross (2001) folgend, werden die Ergebnisse der Gleichungen (4.2.1.18) bis (4.2.1.20), für ein interregionales Transfervolumen in Höhe von  $R = 0.002$ , in Abbildung 4.2 graphisch dargestellt. Dabei steht die unterbrochene Linie ( $R = 0$ ) für den Referenzfall ohne interregionale Transfers. Auf der Abszisse ist die Ausstattung der Region West mit Humankapital  $H$  abgetragen. Die Ordinate beschreibt das daraus sich jeweils ergebende Reale Nettolohnverhältnis (RNLV) bei den drei Varianten interregionaler Transfers.

Die durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanzierte Subventionierung des Konsums in der Region Ost ergibt nur eine geringfügige Verschiebung der Kurve ( $T_F = T_F^* = 0$ ) im Vergleich zur Referenzkurve. Die Wirkung eines interregionalen

Transfers auf den Wert des RNLV ist hier unabhängig von der regionalen Verteilung des Humankapitals. Ein stabiles Gleichgewicht außerhalb der beiden möglichen Konzentrationsgleichgewichte  $H = 0$  und  $H = 1$  stellt sich nicht ein. Das nahezu symmetrische Gleichgewicht (Punkt  $B_{c,c}$  in Abb. 4.2) ist, wie schon das entsprechende Gleichgewicht im Referenzfall (Punkt  $B_0$  in Abb. 4.2) nicht stabil. Anders stellt sich das in den beiden Fällen dar, in denen der interregionale Transfer zur Subventionierung von Unternehmen in der Zielregion verwendet wird. In Abbildung 4.2 werden die entsprechenden Gleichungen (4.2.1.19) und (4.2.1.20) durch die Kurven  $(T_F = T_C^* = 0)$  und  $(T_C = T_C^* = 0)$  repräsentiert.

**Abbildung 4.1** Reales Nettolohnverhältnis (RNLV) in Abhängigkeit von Finanzierungsquellen und Subventionsempfängern interregionaler Transfers im Modell von Ross (2001)



**Parameter:**  $\gamma = 0.5; \sigma = 3; \tau = 1.1; R = 0.002$ ; **Quelle:** Ross (2001), S. 20, leicht modifiziert.

Die geleisteten Transfers führen hier für jede regionale Verteilung des Humankapitals zu einer deutlichen Absenkung des RNLV im Vergleich zum Referenzfall, wobei diese Wirkung umso stärker ist, je asymmetrischer die regionale Verteilung des Humankapitals ist. Zudem ergibt sich in jedem dieser beiden Fälle je ein stabiles

Gleichgewicht - in den Punkten  $A_{F,F}$  und  $A_{C,F}$  - bei denen das Humankapital nicht vollständig in einer Region konzentriert ist.<sup>164</sup>

Ist in der Ausgangssituation sämtliches Humankapital in der Region West konzentriert ( $H = I$ ), dann löst eine durch interregionale Transfers finanzierte Subventionierung von Unternehmen im Osten einen Migrationsschub von West nach Ost aus. Diese Migration führt zu einer neuen regionalen Verteilung des Humankapitals, die bei gegebenem Transferniveau stabil ist. Der Anteil des Humankapitals, der dabei auf die Region Ost entfällt, ist im Fall der Finanzierung des Transfers durch eine Unternehmenssteuer etwas höher, als im Fall der Finanzierung durch eine Konsumentensteuer (Punkte  $A_{F,F}$  und  $A_{C,F}$  in Abb. 4.2). Das liegt daran, dass die Unternehmenssteuer zu einer stärkeren Verringerung des Nominallohns in der Region West führt, als die Konsumentensteuer, wie der Vergleich von  $w_C$  (4.2.1.15) und  $w_F$  (4.2.1.17) zeigt.

Dementsprechend kommt Ross (2001, S. 21) bei seiner Gegenüberstellung der drei Varianten interregionaler Transfers, in Abhängigkeit von Finanzierungsquellen und Subventionsempfängern, zu dem Schluss, dass es sich bei einem Transfer, der durch Unternehmenssteuern in der Quellregion finanziert und zur Subventionierung von Unternehmen in der Zielregion verwendet wird, um die relativ effizienteste Form interregionaler Transfers zur Rückführung von Agglomeration handelt. Der Fall einer durch eine Konsumentensteuer im Westen finanzierten Unternehmenssubvention im Osten ist zwar weniger effizient, wird von Ross (2001, S. 21) als der wirtschaftspolitisch realistischere eingestuft, da eine Konsumentensteuer in der Quellregion leichter durchsetzbar sei als eine Unternehmenssteuer. Die durch eine Konsumentensteuer in der Quellregion finanzierte Subventionierung des Konsums in der Zielregion ist danach die am wenigsten effiziente Form interregionaler Transfers zur Rückführung von Agglomeration.

Ross (2001, S. 21) selbst weist allerdings daraufhin, dass die Höhe des geleisteten Transfers von entscheidender Bedeutung für Existenz und Lage von langfristigen Gleichgewichten und damit für das Ergebnis seiner Modellanalyse ist.

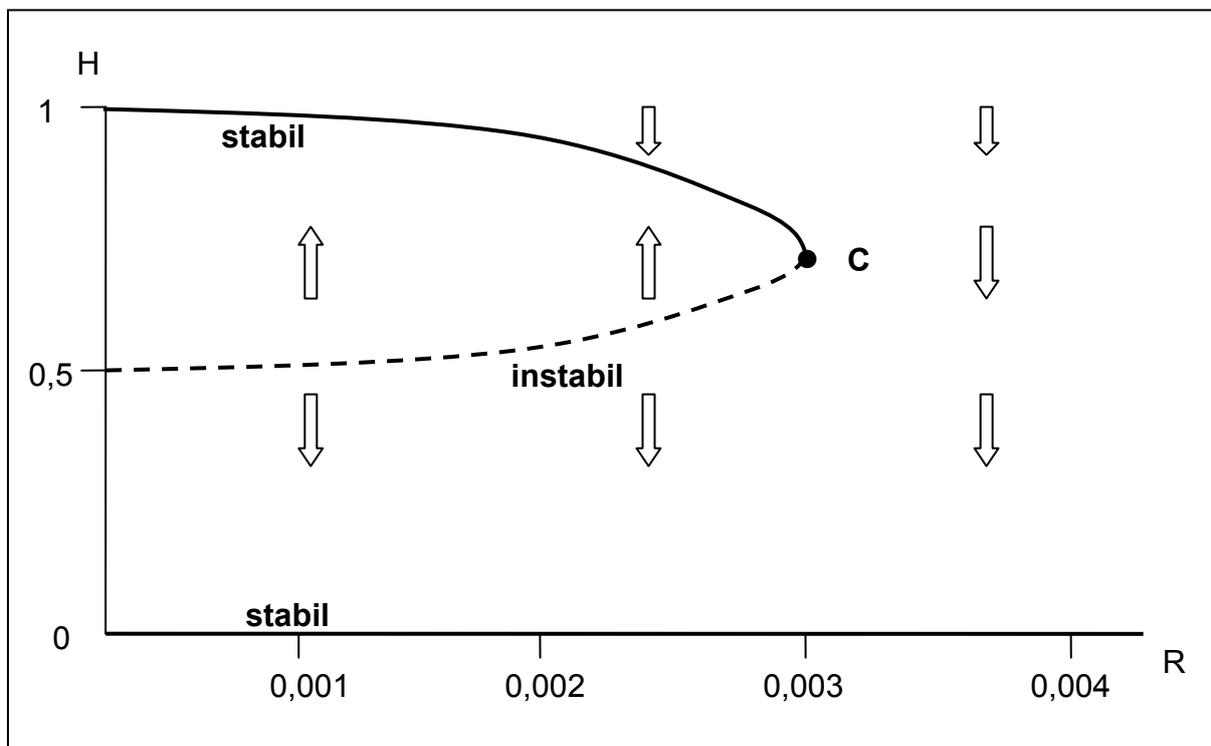
Abbildung 4.3 stellt den Zusammenhang von Transferniveau und der Existenz von langfristigen stabilen und instabilen Gleichgewichten im Modell von Ross (2001) für

---

<sup>164</sup> Die Konzentrationsgleichgewichte liegen außerhalb der in der Grafik dargestellten Werte des RNLV.

den Fall einer durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanzierten Unternehmenssubvention in der Region Ost (Kurve  $T_F = T_C^* = 0$  in Abb. 4.2) dar. Auf der Abszisse ist die Höhe der interregionalen Transfers abgetragen, während die Ordinate die Ausstattung der Region West mit Humankapital  $H$  anzeigt. Die durchbrochene Linie repräsentiert die entsprechenden instabilen Gleichgewichte, während die beiden vollen Linien die langfristigen stabilen Gleichgewichte in Abhängigkeit von der jeweiligen Höhe der interregionalen Transfers abbilden. Die Pfeile beschreiben die Richtung der stattfindenden Migration außerhalb von Gleichgewichtssituationen.

**Abbildung 4.2 Zusammenhang von Transferniveau und der Existenz von langfristigen stabilen und instabilen Gleichgewichten im Modell von Ross (2001)**



Parameter:  $\gamma = 0,5; \sigma = 3; \tau = 1,1$ ; Quelle: Ross (2001), S. 22, leicht modifiziert.

Für den Fall, dass keine interregionalen Transfers geleistet werden ( $R = 0$ ), ergeben sich drei Gleichgewichte, zwei stabile Konzentrationsgleichgewichte bei  $H = 1$  und  $H = 0$ , sowie ein instabiles symmetrisches Gleichgewicht bei  $H = 0,5$ , die in Abbildung 4.3 auf der Ordinate liegen. Ein positiver Transfer von der Region West in die Region Ost führt dazu, dass sich das stabile Gleichgewicht, bei dem in der Ausgangssituation ohne Transfers ( $R = 0$ ) alles Humankapital in der Region West konzentriert

ist ( $H = 1$ ), mit steigendem TransfERNiveau nach unten ( $H < 1$ ) verschiebt. Gleichzeitig verlagert sich das instabile ursprünglich symmetrische Gleichgewicht ( $H = 0,5$ ) nach oben, in Richtung auf  $H > 0,5$ . Das zweite Konzentrationsgleichgewicht ( $H = 0$ ), bei dem alles Humankapital in der Region Ost konzentriert ist, ist unabhängig vom Niveau eines positiven Transfers aus der Region West in die Region Ost ( $R \geq 0$ ) stabil. Oberhalb eines kritischen TransfERNiveaus von  $R = 0,003$  (rechts von Punkt C in Abb. 4.3) ist es das einzig verbleibende stabile Gleichgewicht, da die Höhe des interregionalen Transfers hier dafür sorgt, dass der Reale Nettolohn in der Region Ost höher ist, als in der Region West ( $RLNV < 1$ ).<sup>165</sup>

Aus diesen Ergebnissen zieht Ross (2001) Schlussfolgerungen für die Wirtschaftspolitik im Rahmen seiner Modellanalyse, insoweit damit eine Konzentration der Wirtschaftstätigkeit vermieden oder zurückgeführt werden soll.

*„Transfers are large enough to guarantee the RNWR [das Reale Nettolohnverhältnis (RNLV), Anm. des Autors] being always below unity, independent of the employment distribution. Convergence of the less developed East is always guaranteed. Thus, if the policy objective is to avoid agglomeration, transfers must guarantee a location below or to the right of the dashed line. Then, the RNWR is less than unity and migration of skilled workers ensures an increasing economic activity in the East.“*  
(Ross, 2001, S. 22)

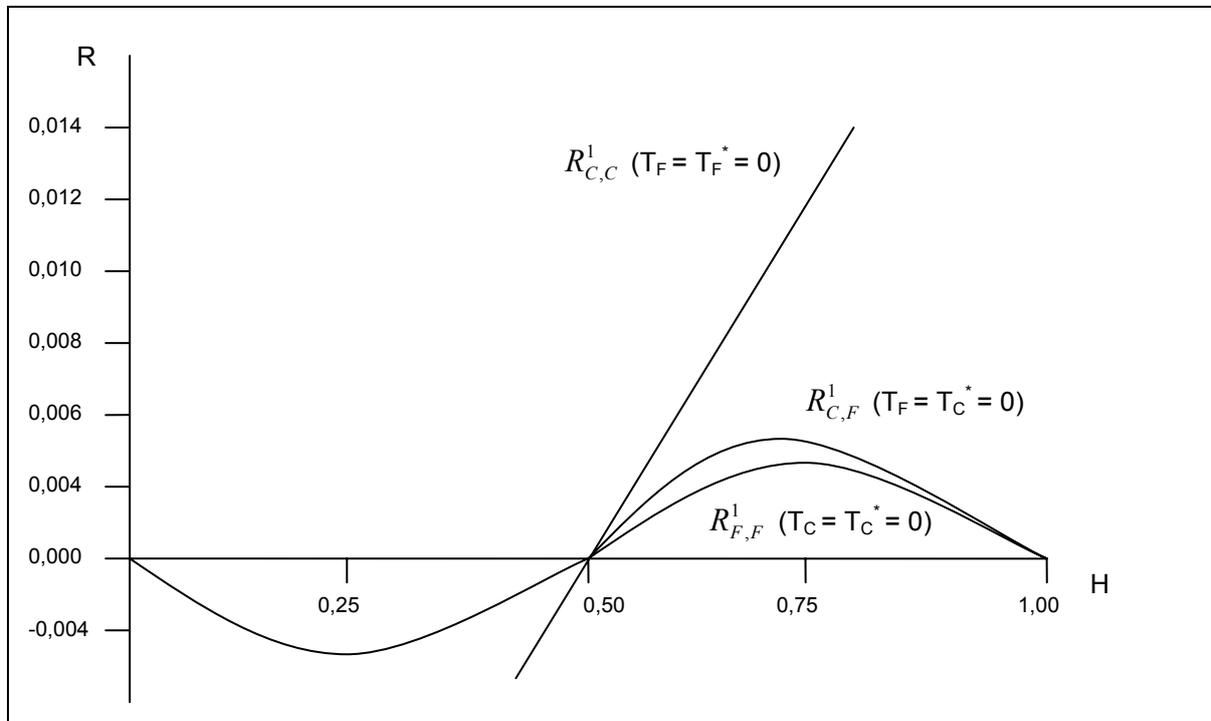
Die Höhe des interregionalen Transfers, die erforderlich ist, um die Immigration von Humankapital und damit eine zunehmende Wirtschaftsaktivität in der Region Ost zu garantieren, variiert dabei mit der regionalen Verteilung des Humankapitals und ist zudem abhängig von den Finanzierungsquellen und Subventionsempfängern des Transfers. Die entsprechenden Zusammenhänge werden in Abbildung 4.4 dargestellt. Auf der Abszisse ist die Ausstattung der Region West mit Humankapital abgetragen, während auf der Ordinate das erforderliche Niveau der interregionalen Transfers zur Beeinflussung der regionalen Verteilung des Humankapitals - das wirtschaftspolitisch effektive TransfERNiveau - angezeigt wird. Das wirtschaftspolitisch

---

<sup>165</sup> Der Wert von  $R = 0,003$  für dieses kritische TransfERNiveau gilt für den in Abbildung 4.1 dargestellten Fall einer durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanzierten Unternehmenssubvention in der Region Ost (Kurve  $T_F = T_C^* = 0$  in Abb. 4.1). Für die beiden anderen Fälle liegt das jeweilige kritische TransfERNiveau darunter.

effektive Transferniveau beschreibt genau den Transferbetrag, der gerade hinreichend ist, um jede interregionale Migration zu unterbinden.

**Abbildung 4.3 Wirtschaftspolitisch effektives Transferniveau in Abhängigkeit von der regionalen Verteilung des Humankapitals im Modell von Ross (2001)**



Parameter:  $\gamma = 0.5$ ;  $\sigma = 3$ ;  $\tau = 1.1$ . Quelle: Ross (2001), S. 25, leicht modifiziert.

Die drei Graphen  $R_{C,C}^1$ ,  $R_{C,F}^1$  und  $R_{F,F}^1$  stehen dabei für die Werte von  $R$ , die bei den drei untersuchten Transfervarianten in Abhängigkeit von der regionalen Verteilung des Humankapitals jeweils notwendig sind, um eine Angleichung der regionalen Nettolöhne zu bewirken, so dass  $RNLV = 1$ .<sup>166</sup> Die entsprechenden Werte für  $R_{C,C}^1$ ,  $R_{C,F}^1$  und  $R_{F,F}^1$  ergeben sich, wenn unter Verwendung der Gleichungen (4.2.1.18) bis (4.2.1.20) (für  $RNLV = 1$ ) das effektive Transferniveau als Funktion der regionalen Verteilung des Humankapitals interpretiert wird.

<sup>166</sup> Die Angleichung der realen Nettolöhne zwischen den Regionen ( $RNLV = 1$ ) führt dazu, dass eine interregionale Migration nicht mehr stattfindet, ein etwaiger Agglomerationsprozess also gestoppt wird. Besteht die wirtschaftspolitische Zielstellung hingegen darin, eine Migration von Humankapital aus der Region West in die Region Ost zu gewährleisten, ist ein Transferniveau erforderlich, dass in der Region Ost zu einem höheren realen Nettolohn führt, als in der Region West ( $RNLV < 1$ ). Auch insofern ist die Argumentation von Ross (2001, S. 24) etwas ungenau.

Für den Fall, dass ein interregionaler Transfer durch eine Konsumentensteuer in der Region West finanziert und für die Subventionierung der Konsumenten in der Region Ost verwendet wird, zeigt sich ausgehend von einer symmetrischen Verteilung des Humankapitals auf die beiden Regionen ( $H = 0,5$ ) eine erhebliche Steigerung des effektiven Transferniveaus, je stärker das Humankapital in der Region West konzentriert ist ( $R_{C,C}^1$  in Abb. 4.4). Die Bewertung dieser Transfervariante als die relativ am wenigsten effiziente zur Verhinderung bzw. zur Rückführung von Agglomeration (siehe oben) wird damit bekräftigt.

In den beiden anderen Fällen, in denen der Transfer jeweils zur Subventionierung von Unternehmen in der Zielregion verwendet wird, ist die Beziehung zwischen der regionalen Verteilung des Humankapitals (und damit der Industrieunternehmen) und dem effektiven Transferniveau offensichtlich nicht linear ( $R_{C,F}^1$  und  $R_{F,F}^1$  in Abb. 4.4). Ausgehend von einer vollständigen Konzentration allen Humankapitals und aller Industrieunternehmen in der Region West, würde das erste Unternehmen, das seinen Standort in die Region Ost verlagert, den gesamten Transferbetrag als Subvention erhalten und seiner Einheit Humankapital einen entsprechend hohen Nominallohn zahlen. Mit dem Zuzug jedes weiteren Unternehmens entfällt auf das einzelne in der Region Ost angesiedelte Unternehmen und damit auf den Lohn für die einzelne Einheit Humankapital ein immer geringerer Anteil der gesamten Transfersumme. Gleichzeitig ist die Zahl der Unternehmen in der Region Ost und damit die Menge der lokal produzierten Industriegüter zunächst noch so gering, dass die überwiegende Mehrheit der Industriegütervarianten aus der Region West importiert werden muss. Die mit diesem Import verbundenen Transportkosten schlagen sich im regionalen Preisniveau nieder, dessen Höhe wiederum entsprechenden Druck auf den Reallohn in der Region Ost ausübt. Das wirtschaftspolitisch effektive Transferniveau steigt demnach zunächst mit der Zahl der in der Zielregion Ost angesiedelten Unternehmen. Je größer diese Zahl jedoch ist und damit die Menge der in der Region Ost produzierten Industriegütervarianten, desto geringer ist auch das regionale Preisniveau und der mit ihm verbundene Druck auf den regionalen Reallohn. Die transfergestützte Subventionierung des Nominallohns verliert an Bedeutung und das wirtschaftspolitisch effektive Transferniveau nimmt ab.

Die Beziehung zwischen der regionalen Verteilung von Humankapital und Industrieunternehmen einerseits und dem wirtschaftspolitisch effektiven Transferriveau andererseits interpretiert Ross (2001) im Sinn eines politisch begleiteten Konvergenzprozesses zwischen den beiden Regionen seines Modells. Danach lässt sich ein wirtschaftspolitisch unterstützter Konvergenzprozess in eine erste Phase der zunehmenden und eine zweite Phase der abnehmenden erforderlichen Transferleistungen unterteilen. Dies stellt nach Ross (2001, S. 6) ein entscheidendes Resultat seiner Modellanalyse dar, deren theoretische Ergebnisse er wie folgt zusammenfasst:

*„Three important results have been derived. First, mostly obvious, transfers in general are an appropriate policy to compensate for agglomeration forces hindering two regions from income convergence. Second, direct subsidies to the activity of firms are more efficient than transfers used as subsidy for consumption (social policy). Finally, the necessary amount of transfers used for firm subsidies varies depending on the status of convergence. During a first stage of convergence increasing transfers are necessary to take the rapidly increasing number of firms into consideration. Afterwards, convergence goes ahead with a decreasing proportional increase of firms while also the necessary amount of transfers declines.“*

(Ross, 2001, S. 25 f.)

Aus diesen Ergebnissen lässt sich nach Ross (2001) eine zusätzliche Erklärung für die Situation in Deutschland, insbesondere für das zumindest vorläufige Ende des wirtschaftlichen Aufholprozesses der ostdeutschen Bundesländer seit Mitte der 1990er Jahre ableiten.<sup>167</sup> Dazu verweist er insbesondere auf seine Zwei-Phasen-Theorie eines wirtschaftspolitisch unterstützten Konvergenzprozesses und im Zusammenhang damit auf den kontinuierlichen Rückgang der direkten Unternehmenssubventionen, der in Ostdeutschland im Laufe der 1990 Jahre zu beobachten war.

*„The observed decreasing firm subsidies could offset the west German agglomeration forces only in the first years after unification. Later on the increased economic activity in the east reduced the relative power of subsidies. Particularly if east*

---

<sup>167</sup> Ross (2001, S. 7) bezeichnet seine Erklärung insofern als zusätzlich, als er sie neben die von Sinn (2000) stellt, der zur Erklärung vor allem auf zu hohe Lohnabschlüsse in Ostdeutschland und ein ineffizientes Verhältnis von Kapital- und Arbeitseinsatz durch zu großzügige Investitionszuschüsse verweist.

*Germany is judged to locate still at the first stage of convergence even increasing transfers are necessary. Only if a critical income level has been passed convergence goes ahead with decreasing transfers."*

(Ross, 2001, S. 26)

Ist also das Erlahmen des wirtschaftlichen Aufholprozesses der ostdeutschen Bundesländer, das seit Mitte der 1990er Jahre zu beobachten ist, unter anderem die Folge von sinkenden Unternehmenssubventionen? Und würden zusätzliche Transferleistungen in Form von Subventionen an ostdeutsche Unternehmen diesen Aufholprozess wieder in Gang bringen können?

Die Skepsis, die gegenüber einer solchen These angebracht erscheint, erwächst nicht nur aus Überlegungen hinsichtlich der zahlreichen Schwierigkeiten, die mit der Finanzierbarkeit, der öffentlichen Akzeptanz oder der politischen Durchsetzbarkeit von steigenden Subventionszahlungen an ostdeutsche Unternehmen verbunden sind. Es stellt sich vor allem die Frage, ob die von Ross (2001) vorgestellten Ergebnisse seiner Modellanalyse und die von ihm daraus abgeleiteten theoretischen Schlussfolgerungen eine hinreichende und geeignete Grundlage für eine entsprechende Bewertung der Situation in Ostdeutschland darstellen. Einer zustimmenden Antwort auf diese Frage steht im vorliegenden Fall nicht nur die Forderung nach einer prinzipiellen Zurückhaltung bei der Ableitung von wirtschaftspolitischen Empfehlungen ausschließlich aus den Ergebnissen modelltheoretischer Analysen entgegen, die Ross (2001) nicht im wünschenswerten Umfang erkennbar werden lässt. Die dazugehörige Frage, inwieweit sich aus der Analyse des von ihm präsentierten, statischen Zwei-Regionen-Modells überhaupt konkrete Aussagen über die wirtschaftliche Entwicklung in Ostdeutschland in den 1990er Jahren ableiten lassen und wo die möglichen Grenzen eines solchen Vorhabens liegen, diskutiert er nicht.

Daneben erscheint jedoch auch die theoretische Interpretation der Modellergebnisse zum Teil problematisch. Das gilt vor allem für die Herleitung der Zwei-Phasen-Theorie eines wirtschaftspolitisch unterstützten Konvergenzprozesses aus der Beziehung zwischen der regionalen Verteilung von Humankapital und Industrieunternehmen einerseits und dem wirtschaftspolitisch effektiven Transferniveau andererseits. Danach lässt sich der wirtschaftspolitisch unterstützte Konvergenzprozess einer industriell schwach entwickelten Region in eine erste Phase der

zunehmenden und eine zweite Phase der abnehmenden erforderlichen Transferleistungen unterteilen (vgl. Ross, 2001, S. 24). Die Höhe der jeweils zur Aufrechterhaltung des Konvergenzprozesses notwendigen interregionalen Transfers ist dabei abhängig vom bis dahin erreichten relativen Niveau der industriellen Ausstattung der Zielregion, das seinerseits durch die Transferzahlungen beeinflusst wird. Dieser explizit dynamischen Argumentation liegt jedoch eine ausschließlich statische Analyse zugrunde, in der das wirtschaftspolitisch effektive Transferniveau als genau dasjenige ermittelt wird, das in Abhängigkeit von der regionalen Verteilung qualifizierter Arbeit gerade hinreichend ist, um eine interregionale Migration zu unterbinden. Der beschriebene, wirtschaftspolitisch unterstützte Konvergenzprozess stellt sich analytisch dar, als eine Abfolge von statischen Gleichgewichten, deren Überführung ineinander durch die Variation des interregionalen Transferniveaus erreicht werden soll. Die Interaktion der hier wirkenden Kräfte wird nicht diskutiert. Ebenso wenig wird die Frage gestellt, wie diese Aufeinanderfolge von Gleichgewichten auf die Einwirkung anderer, exogener Einflüsse reagiert. Dass das mit Hilfe der Transferzahlungen angestrebte Gleichgewicht, bei regional gleichmäßiger Verteilung der Industrietätigkeit ( $H = 0,5$ ), unter den gemachten Annahmen instabil ist, wird ebenfalls nicht problematisiert.<sup>168</sup>

Neben solchen analytischen Einwendungen bleibt festzustellen, dass die Betrachtung des Staatssektors als einem ausschließlichen Umverteiler von Kaufkraft zwischen privaten Wirtschaftssubjekten sehr rudimentär ist. Der Staat als Nachfrager und als Anbieter von Gütern und Dienstleistungen und damit die Rolle von öffentlichen Ausgaben und öffentlichen Leistungen wird nicht berücksichtigt und ist doch in der Praxis von erheblicher Bedeutung.

Genau an dieser Stelle, nämlich bei der Rolle des Staates als Produzent und Anbieter öffentlicher Güter und Leistungen, setzt die Analyse von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) an, deren Modell im folgenden Kapitel vorgestellt wird.

---

<sup>168</sup> Das gilt für jedes Niveau der interregionalen Transferzahlungen. Bei vollständiger Einstellung der Transferzahlungen ( $R = 0$ ) sind unter den gemachten Annahmen nur die beiden Konzentrationsgleichgewichte  $H = 1$  und  $H = 0$  stabil.

#### 4.2.2 Das Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)

Auch das Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) geht wie schon Ross (2001) ursprünglich zurück auf Forslid und Ottaviano (1999). Da die konkrete Modellformulierung in beiden Fällen im Detail voneinander und von Forslid und Ottaviano (1999) abweicht, wird das von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) verwendete Modell hier auch in seiner Grundanlage noch einmal kurz skizziert.

Es existieren wiederum zwei Regionen und zwei privatwirtschaftliche Sektoren. Der traditionelle, landwirtschaftliche Sektor produziert unter konstanten Skalenerträgen und bei vollständiger Konkurrenz ein homogenes Gut A, das kostenfrei gehandelt werden kann.<sup>169</sup> Im Industriesektor wird unter steigenden Skalenerträgen und bei monopolistischer Konkurrenz von je einem Unternehmen eine Industriegütervariante  $x_i$  hergestellt, für deren interregionalen Transport Kosten anfallen.<sup>170</sup>

Beide Sektoren setzen Arbeit als variablen Inputfaktor ein. Arbeit ist pro Region auf 0,5 normiert und interregional immobil. Zur Produktion einer Industriegütervariante werden neben  $\beta_j$  Einheiten Arbeit außerdem je  $\alpha_j$  Einheiten Humankapital als fixer Inputfaktor benötigt. Humankapital ist interregional mobil.

In der Modellwirtschaft gibt es ein öffentliches Gutes  $Z$ , dessen Produktion unter Einsatz von Humankapital in einem öffentlichen Sektor erfolgt. Die Produktion des öffentlichen Guts unterliegt regionenspezifisch variablen Skalenerträgen:

$$Z_j = g_j(H_j^{\text{öffentlich}}), \quad \text{mit } g_j(0) = 0. \quad (4.2.2.1)^{171}$$

$H_j^{\text{öffentlich}}$  steht für die Menge an Humankapital, die im öffentlichen Sektor der Region  $j$  eingesetzt wird.

Das öffentliche Gut kommt direkt den Konsumenten zu Gute. Demgemäß werden die identischen Präferenzen der Konsumenten beschrieben durch:

---

<sup>169</sup> Dabei wird angenommen, dass zur Produktion einer Einheit von A genau eine Einheit Arbeit benötigt wird. Der Preis einer Einheit von A entspricht damit dem Lohnsatz für Arbeit und wird auf eins normiert.

<sup>170</sup> Diese Transportkosten werden in Form so genannter Eisbergkosten  $\tau \geq 1$  modelliert.

<sup>171</sup> Zur Vereinfachung ihrer Analyse nehmen Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) an, dass die Produktionselastizität öffentlicher Güter hinsichtlich des Humankapitaleinsatzes konstant ist:

$$g_j(H_j^{\text{öffentlich}}) = (H_j^{\text{öffentlich}})^{\mu_j} \quad \text{mit } \mu_j \leq 1.$$

$$U = X^\gamma A^{1-\gamma} Z^\theta, \quad \text{mit } 0 < \gamma < 1 \text{ und } 0 \leq \theta \leq 1, \quad (4.2.2.2)$$

wobei  $\theta$  ein Maß für den Nutzen darstellt, der aus dem Gebrauch des öffentlichen Guts gezogen wird.  $\gamma$  steht für den Anteil des Einkommens, der für Industriegüter ausgegeben wird.

$$X = \left( \sum_{i=1}^n x_i \frac{\sigma-1}{\sigma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad \text{mit } \sigma > 1, \quad (4.2.2.3)$$

beschreibt das Aggregat aller verfügbaren Industriegütervarianten, wobei  $n$  für die Anzahl Industriegütervarianten und  $\sigma$  für die Substitutionselastizität hinsichtlich der einzelnen Industriegütervarianten steht.

Zur Herstellung von  $x$  Einheiten einer Variante des Industrieguts müssen Kosten in Höhe von

$$\alpha_j(Z_j)w_j + \beta_j(Z_j)x, \quad (4.2.2.4)$$

$$\text{mit } \alpha_j(Z_j) = f_j(Z_j) \text{ und } \beta_j(Z_j) = f_j(Z_j) \frac{\sigma-1}{\sigma}, \quad (4.2.2.5)$$

$$f_j(0) = 1, \quad f_j' \leq 0,$$

aufgewendet werden. Dabei beschreibt  $w_j$  den Lohnsatz für Humankapital in der Region  $j$ .<sup>172</sup>  $Z_j$  steht für die Verfügbarkeit des öffentlichen Guts in der Region  $j$ , das bei der Produktion von Industriegütern kostensenkend wirkt.<sup>173</sup>

Für die Industrieproduktion ist außerdem der Einsatz von Humankapital notwendig. Das dafür im privaten Sektor der Region  $j$  verfügbare Humankapital ergibt sich als

$$H_j^{\text{privat}} = H_j - H_j^{\text{öffentlich}}, \quad (4.2.2.6)$$

wobei  $H_j$  die in der Region  $j$  insgesamt verfügbare Menge an Humankapital bezeichnet. Die Anzahl der in der Region  $j$  produzierten Industriegütervarianten beträgt demnach

$$n_j = \frac{(H_j - H_j^{\text{öffentlich}})}{f_j(Z_j)}. \quad (4.2.2.7)$$

Die im Gleichgewicht von je einem Unternehmen produzierte Menge an einer Industriegütervariante<sup>174</sup> ergibt sich als [siehe Gleichungen (4.2.2.5)]:

<sup>172</sup> Für Humankapital wird innerhalb einer Region sektorunabhängig der gleiche Lohnsatz gezahlt.

<sup>173</sup> Die Kostenelastizität der Industriegüterproduktion hinsichtlich der Verfügbarkeit öffentlicher Güter ist gleich  $-\eta_j Z_j$ . Damit gilt:  $f_j(Z_j) = e^{-\eta_j Z_j}$ .

<sup>174</sup> Das entspricht dem Gleichgewichtsausgang pro Unternehmen.

$$x_j = (\sigma - 1) \frac{\alpha_j(Z_j)}{\beta_j(Z_j)} w_j = \sigma w_j. \quad (4.2.2.8)$$

Die Unternehmen setzen ihre Preise gemäß:

$$p_j = \frac{\sigma}{\sigma - 1} \beta_j(Z_j) = f_j(Z_j). \quad (4.2.2.9)$$

Markträumung im Industriegütermarkt der Region  $j$  stellt sich ein bei

$$p_j x_j = \frac{p_j^{1-\sigma} \gamma Y_j}{P_j^{1-\sigma}} + \frac{\phi p_k^{1-\sigma} \gamma Y_k}{P_k^{1-\sigma}}, \quad (4.2.2.10)$$

wobei  $P_j$  bzw.  $P_k$  die Preisindizes für Industriegüter in den Regionen  $j$  bzw.  $k$  beschreiben:

$$P_j = \left( p_j^{1-\sigma} n_j + \phi p_k^{1-\sigma} n_k \right)^{\frac{1}{1-\sigma}}, \quad \text{mit } \phi \equiv T^{1-\sigma}. \quad (4.2.2.11)$$

$Y_j$  und  $Y_k$  stehen für die regionalen (Brutto-)Einkommen in den jeweiligen Regionen, die sich als Summe aus dem regionalen Einkommen aus Humankapital und Arbeit ergeben:

$$Y_j = w_j H_j + L_j. \quad (4.2.2.12)$$

Durch die Besteuerung dieser Einkommen werden die Ausgaben des öffentlichen Sektors der jeweiligen Region gedeckt:

$$w_j H_j^{\text{öffentlich}} = t_j Y_j. \quad (4.2.2.13)$$

Der Lohnsatz für Humankapital in den Regionen ergibt sich unter Verwendung der Gleichungen (4.2.2.8), (4.2.2.9), (4.2.2.10) und (4.2.2.11) als:

$$w_j = \frac{1}{f_j \sigma} \left( \frac{f_j^{1-\sigma} \gamma Y_j}{n_j f_j^{1-\sigma} + \phi n_k f_k^{1-\sigma}} + \frac{\phi f_k^{1-\sigma} \gamma Y_k}{n_k f_k^{1-\sigma} + \phi n_j f_j^{1-\sigma}} \right) \text{ bzw.}$$

$$w_k = \frac{1}{f_k \sigma} \left( \frac{f_k^{1-\sigma} \gamma Y_k}{n_k f_k^{1-\sigma} + \phi n_j f_j^{1-\sigma}} + \frac{\phi f_j^{1-\sigma} \gamma Y_j}{n_j f_j^{1-\sigma} + \phi n_k f_k^{1-\sigma}} \right). \quad (4.2.2.14)$$

Das Verhältnis beider Lohnsätze stellt sich dann dar als:

$$\frac{w_j}{w_k} = \frac{f_k \sigma [\phi n_j (1 + \psi_j) + n_k (1 + \phi^2 \psi_k)] + (\phi^2 - 1)(1 - \lambda) \gamma}{f_j \sigma [\phi n_k (1 + \psi_k) + n_j (1 + \phi^2 \psi_j)] + (\phi^2 - 1) \lambda \gamma} \quad \text{mit} \quad (4.2.2.15)$$

$$\psi_j \equiv \frac{f_j^{1-\sigma}}{f_k^{1-\sigma}}.$$

Dabei steht  $\lambda$  bzw.  $(1-\lambda)$  für den in der Region  $j$  bzw.  $k$  angesiedelten Teil am gesamten Humankapital.

Von „ihrem“ Humankapital wählt jede regionale Administration einen konstanten Anteil  $\kappa_j$  bzw.  $\kappa_k$  zur Produktion des öffentlichen Guts.<sup>175</sup> Dadurch wird die Gleichung (4.2.2.15) zu

$$(4.2.2.15a) \quad \frac{w_j}{w_k} = \frac{\sigma \left[ \phi(1-\kappa_j)\lambda(1+\psi_j) \left( \frac{f_k}{f_j} \right) + (1-\kappa_k)(1-\lambda)(1+\phi^2\psi_k) \right] + (\phi^2-1)(1-\lambda)\gamma}{\sigma \left[ \phi(1-\kappa_k)(1-\lambda)(1+\psi_k) \left( \frac{f_j}{f_k} \right) + (1-\kappa_j)\lambda(1+\phi^2\psi_j) \right] + (\phi^2-1)\lambda\gamma}.$$

Die Entscheidung des Humankapitals für die Ansiedlung in einer Region wird jedoch nicht nur vom Verhältnis der Lohnsätze, sondern zudem von den regionalen Preisniveaus und Steuersätzen, sowie vom jeweiligen Angebot an öffentlichen Gütern beeinflusst. Die entscheidende Größe ist das Verhältnis der indirekten Nutzen, die das Humankapital aus einer Ansiedlung in der einen bzw. anderen Region jeweils ziehen könnte:

$$\rho = \frac{w_j}{w_k} \frac{(1-t_j) \left( \frac{P_k}{P_j} \right)^\gamma \left( \frac{Z_j}{Z_k} \right)^\theta}{(1-t_k) \left( \frac{P_j}{P_k} \right)^\gamma \left( \frac{Z_k}{Z_j} \right)^\theta}. \quad (4.2.2.16)$$

Ist der Nutzen in Region  $j$  beispielsweise höher, als in der Region  $k$  ( $\rho > 1$ ) hat das Humankapital in der Region  $k$  einen Anreiz zur Umsiedlung in die Region  $j$ . Die daraus folgende Migration endet erst dann, wenn sich die Nutzenniveaus in beiden Regionen angeglichen haben ( $\rho = 1$ ) oder das gesamte Humankapital in der Region  $j$  konzentriert ist ( $\lambda = 1$ ).

Das originäre Ziel, das Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) mit dem von ihnen vorgestellten Zwei-Regionen-Modell verfolgen, ist die Analyse möglicher Auswirkungen von relativer Größe, Effizienz und Effektivität des öffentlichen Sektors auf die Verteilung der Wirtschaftsaktivität zwischen Regionen.<sup>176</sup>

<sup>175</sup> Diese Annahme hat zur Folge, dass *ceteris paribus* die größere Region, d.i. die Region mit dem größeren Anteil an Humankapital, mehr öffentliche Güter anbietet, als die kleinere Region.

<sup>176</sup> Bei der Darstellung ihrer Ergebnisse beschränken sich die Autoren dabei, zugunsten einer besseren Übersichtlichkeit, im wesentlichen auf eine festgelegte Kombination von Parameterwerten. Wenn nicht anders angegeben, dann wurden für die entsprechenden Parameter jeweils die in Tabelle 4.1 genannten Werte unterstellt.

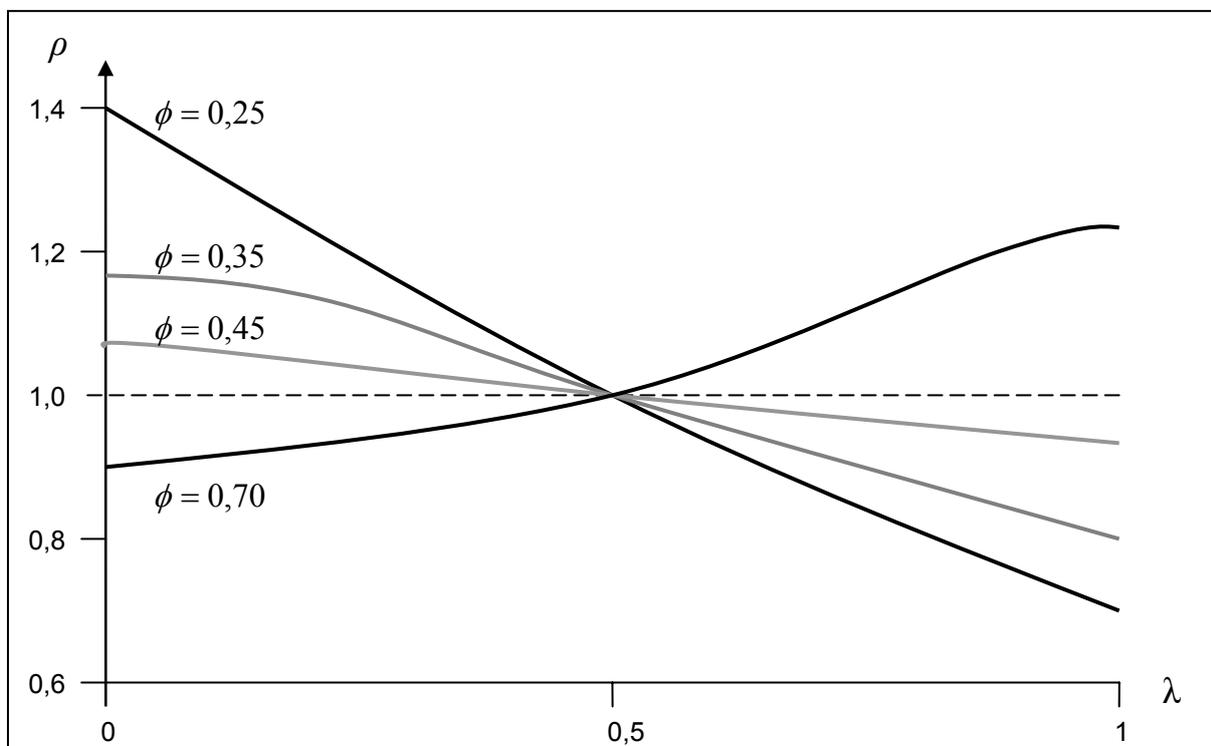
**Tabelle 4.1** Der Darstellung von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) zugrundeliegende Parameterwerte

Parameter	$\gamma$	$\sigma$	$\phi$	$\eta$	$\mu$	$\theta$
Wert	0,6	4	0,25	1	1	0,1

Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Als Vergleichsgröße analysieren sie dazu zunächst den Fall ohne staatliche Aktivität. Hier ergibt sich das Standardergebnis einfacher NÖG-Modelle (vgl. etwa Krugman, 1991a): Bei hohen Transportkosten (bei niedrigen Niveaus der Handelsfreiheit) existiert ein stabiles, symmetrisches Gleichgewicht, bei dem der mobile Produktionsfaktor gleichmäßig auf beide Regionen verteilt ist. Unterhalb eines bestimmten Transportkostenniveaus (oberhalb eines bestimmten Niveaus der Handelsfreiheit) wird dieses symmetrische Gleichgewicht instabil und nur die vollständige Konzentration des mobilen Faktors in einer der beiden Regionen stellt ein stabiles Gleichgewicht dar (siehe dazu auch Kap. 2.5).

**Abbildung 4.4** Die regionale Humankapitalverteilung ohne staatliche Aktivität ( $\kappa_j = \kappa_k = 0$ ), bei unterschiedlichen Transportkostenniveaus im Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)



Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 4.5 veranschaulicht. Bei niedrigen Niveaus der Handelsfreiheit (in Abb. 4.5 bei Werten von  $\phi \leq 0,45$ ) stellt die gleichmäßige Verteilung des Humankapitals auf beide Regionen ( $\lambda = 0,5$ ) ein stabiles Gleichgewicht dar. Bei zunehmender Handelsfreiheit (in Abb. 4.5 bei Werten von  $\phi \geq 0,70$ ) wird dieses symmetrische Gleichgewicht jedoch instabil. In diesem Fall bildet nur die vollständige Konzentration des Humankapitals in einer der beiden Regionen ein stabiles Gleichgewicht (siehe Abb. 4.5).

In einem solchen Konzentrationsgleichgewicht ist der Nutzen der dem Humankapital in der Ballungsregion tatsächlich wächst höher, als der, der sich hypothetisch in der Peripherie ergäbe ( $\rho > 1$ ).<sup>177</sup> Diese Differenz stellt eine Agglomerationsrente dar, die in der Ballungsregion einen höheren Einkommenssteuersatz erlaubt als in der Peripherie.<sup>178</sup>

Die Erhebung von Steuern stellt jedoch nur eine der staatlichen Aktivitäten in der Modellwirtschaft von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) dar. Steuern dienen der Finanzierung des öffentlichen Sektors, dessen eigentliche Aufgabe hier die Bereitstellung öffentlicher Güter in der jeweiligen Region ist. Diese regional bereitgestellten, öffentlichen Güter erhöhen den Nutzen der Bewohner einer Region und verringern zugleich die Produktionskosten der regionalen Industrieunternehmen. Beide Effekte haben zur Folge, dass durch die Bereitstellung öffentlicher Güter Agglomeration befördert wird.<sup>179</sup>

Im Modell bedeutet dies, dass bei einer relativen Vergrößerung<sup>180</sup> des öffentlichen Sektors (Erhöhung von  $\kappa$ ) das symmetrische Gleichgewicht oberhalb eines bestimmten Niveaus instabil wird.<sup>181</sup> Dieser Zusammenhang wird in Abb. 4.6 veranschaulicht. Bei keiner bzw. bei geringer staatlicher Aktivität ( $\kappa = 0$  bzw.  $\kappa = 0,1$ ) stellt die gleichmäßige Verteilung des Humankapitals auf beide Regionen ( $\lambda = 0,5$ )

---

<sup>177</sup> Da sich im Konzentrationsgleichgewicht alles Humankapital in einer Region versammelt, ist der Nutzen den das Humankapital in der anderen Region realisieren könnte, eine hypothetische Größe. Die Migration einer Einheit Humankapital würde die Nutzenrelation verändern.

<sup>178</sup> Solange der in der Ballungsregion durch das Humankapital zu erzielende Nutzen auch nach Steuern höher ist, als in der Peripherie, besteht für das Humankapital auch dann kein Anreiz zur Migration aus der Ballungsregion, wenn hier höhere Steuern als in der Peripherie zu zahlen sind.

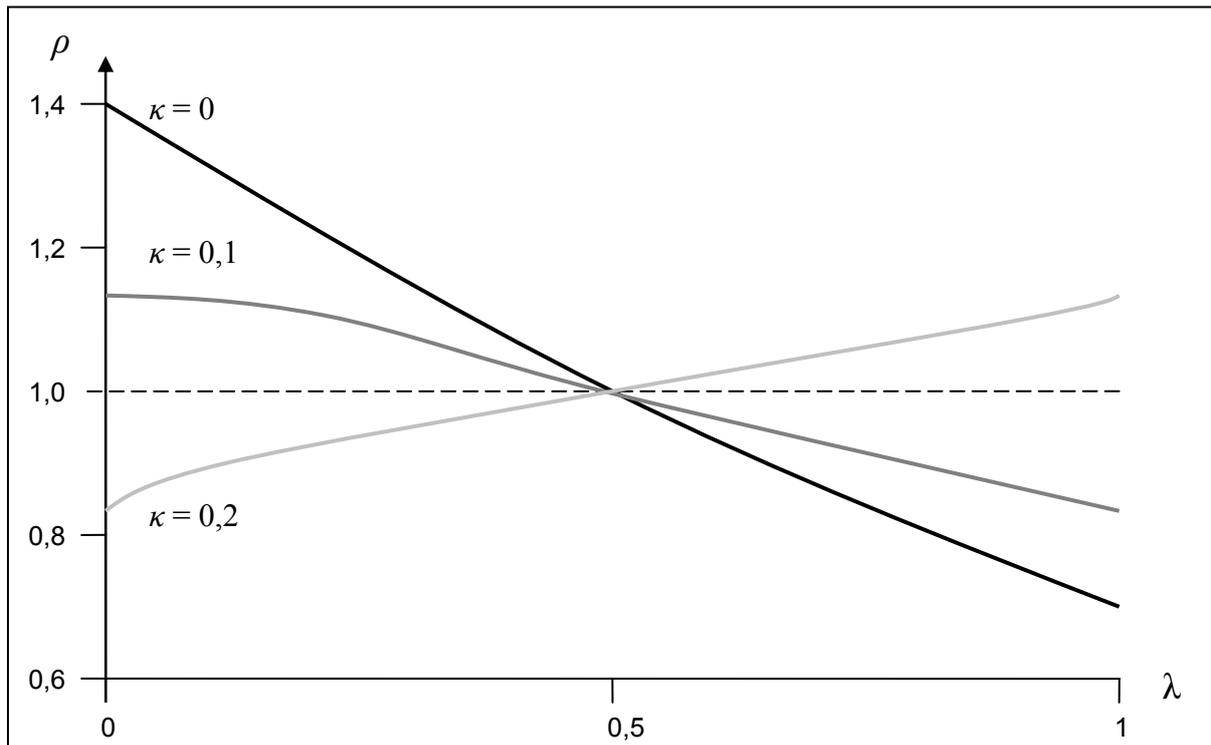
<sup>179</sup> Da jede regionale Administration einen konstanten Anteil „ihres“ Humankapital  $\kappa_j$  bzw.  $\kappa_k$  zur Produktion des öffentlichen Guts einsetzt, erhöht sich mit jeder in eine Region zugewanderten Einheit Humankapital auch die Menge der dort produzierten, öffentlichen Güter. In der Folge steigt der Nutzen in der Region, was zu weiterer Zuwanderung von Humankapital führt.

<sup>180</sup> Hier ist eine Vergrößerung relativ zum Industriesektor in der jeweiligen Region gemeint.

<sup>181</sup> Das gilt für  $0 < \phi < 1$ .

ein stabiles Gleichgewicht dar.<sup>182</sup> Bei einer Vergrößerung des öffentlichen Sektors (hier bei  $\kappa \geq 0,2$ ) wird dieses symmetrische Gleichgewicht jedoch instabil. Nunmehr sind nur noch die beiden Konzentrationsgleichgewichte, bei denen alles Humankapital in einer der beiden Regionen angesiedelt ist, stabil (siehe Abb. 4.6).

**Abbildung 4.5** Der Einfluss staatlicher Aktivität auf die regionale Verteilung des Humankapitals im Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)



Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) erläutern den in Abbildung 4.6 dargestellten Zusammenhang zwischen der Bereitstellung öffentlicher Güter und der regionalen Verteilung des Humankapitals wie folgt:

*„The conclusion is that the introduction of the government sector matters. The way in which the government affects equilibria crucially depends on the difference in the production structure of the government compared to the manufacturing sector. Releasing human capital from the manufacturing sector, which reduces production of manufactures, has two effects. First, the production of public goods does not incur fixed costs, which makes it less*

<sup>182</sup> Es wird ein vergleichsweise niedriges Niveau der Handelsfreiheit ( $\phi = 0,25$ ) unterstellt (siehe die Referenzwerte in Tab. 4.1). Die in Abbildung 4.5 dargestellte Kurve für den Fall ohne staatliche Aktivität ( $\kappa = 0$ ) entspricht der Kurve für ein niedriges Niveau der Handelsfreiheit ( $\phi = 0,25$ ) in Abbildung 4.4.

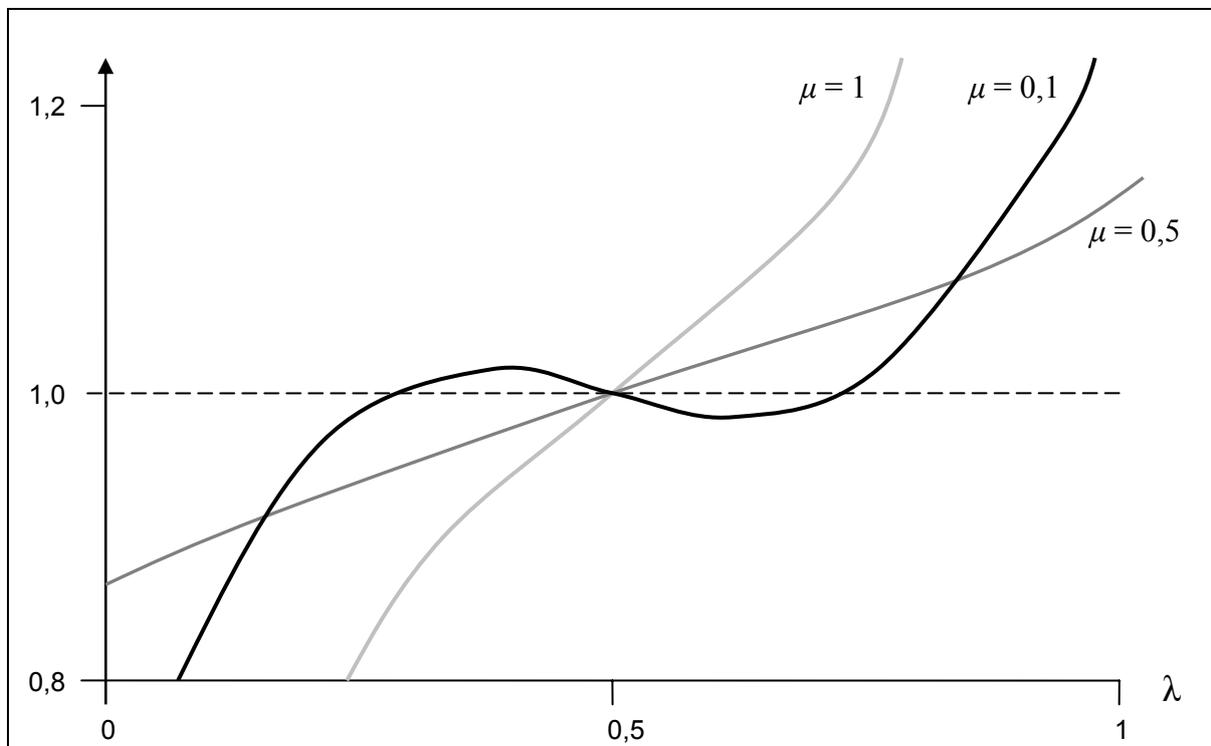
*'wasteful' than manufactures production. Second, the provision of public goods through an expansion of infrastructure directly benefits the production possibilities of the manufacturing sector. The fact that labor and human capital can be used more efficiently implies that the larger region offers a higher return on human capital, which stimulates agglomeration.'*

(Brakman, Garretsen und van Marrewijk, 2002, S. 15)

Das Effizienzargument zur Begründung der Agglomerationswirkung staatlicher Aktivität führt unmittelbar zur Frage nach der Bedeutung der Effizienz bei der Produktion der öffentlichen Güter selbst. Im Modell geht es bei dieser Frage um die Art der Skalenerträge im öffentlichen Sektor.

In der bisherigen Betrachtung wurden für die Produktion öffentlicher Güter konstante Skalenerträge ( $\mu = 1$ ) unterstellt (siehe Tab. 4.1). Wie ändern sich die Ergebnisse der Analyse, wenn stattdessen von abnehmenden Skalenerträgen ( $\mu < 1$ ), also von einer mit der Größe des öffentlichen Sektors abnehmenden Effizienz, ausgegangen werden muss?

**Abbildung 4.6** Der Einfluss von Skalenerträgen im öffentlichen Sektor ( $\kappa = 0,2$ ) auf die regionale Verteilung des Humankapitals im Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)

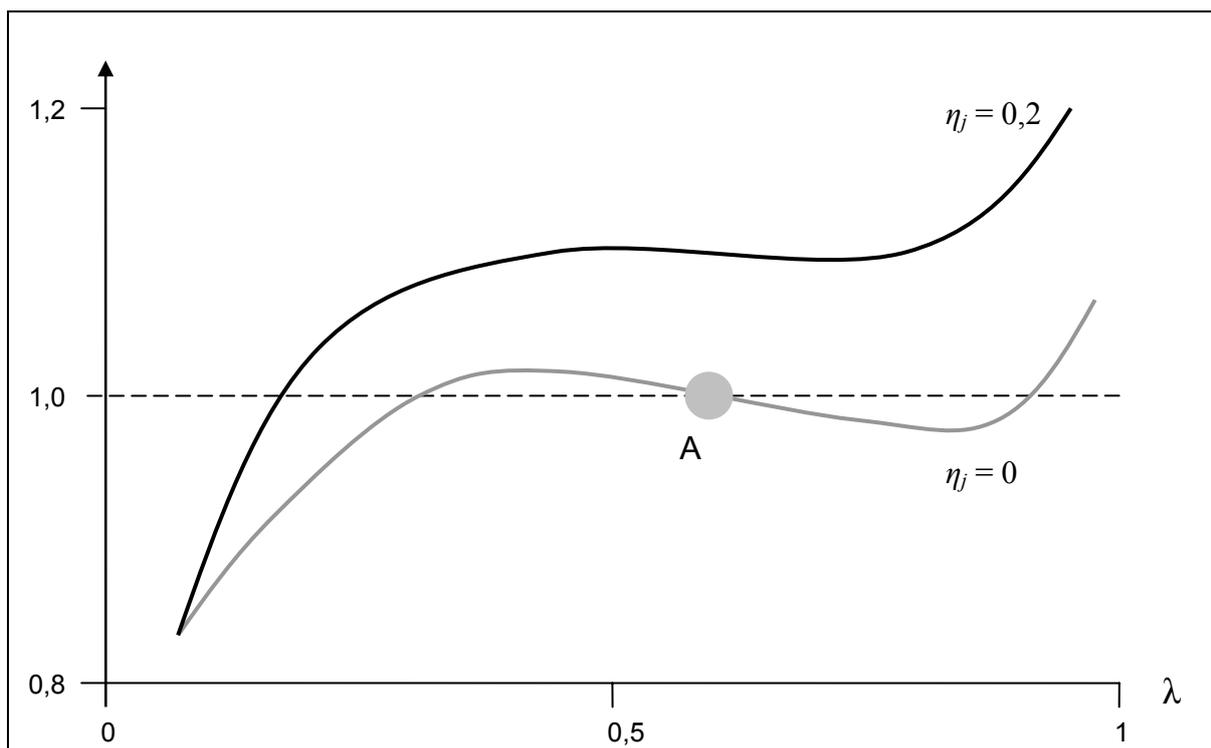


Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Der Einfluss von Skalenerträgen im öffentlichen Sektor wird in Abbildung 4.7 veranschaulicht. Hier wird erkennbar, dass die Ergebnisse der Analyse durch die Art der Skalenerträge bei der Produktion öffentlicher Güter beeinflusst werden. Während bei hinreichender Größe des öffentlichen Sektors ( $\kappa = 0,2$ ) und konstanten Skalenerträgen ( $\mu = 1$ ) nur die beiden Konzentrationsgleichgewichte stabil sind, ändert sich dies, wenn die Skalenerträge ein bestimmtes Niveau (hier  $\mu \leq 0,1$ ) unterschreiten. In diesem Fall stellt die gleichmäßige Verteilung des Humankapitals auf beide Regionen wiederum ein stabiles Gleichgewicht dar (siehe Abb. 4.7).

Eine Region, die eine größere Menge öffentlicher Güter von größerer Wirksamkeit<sup>183</sup> (größeres  $\eta$ ) auf effizientere Weise produziert als eine andere, kann demnach das interregional mobile Humankapital stärker anziehen und an sich binden.

**Abbildung 4.7 Der Einfluss von Asymmetrie hinsichtlich Größe und Effektivität der regionalen, öffentlichen Sektoren ( $\kappa_j = 0,4 > 0,2 = \kappa_k$ ;  $\eta_k = 0,5$ ) auf die regionale Verteilung des Humankapitals im Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)**



Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

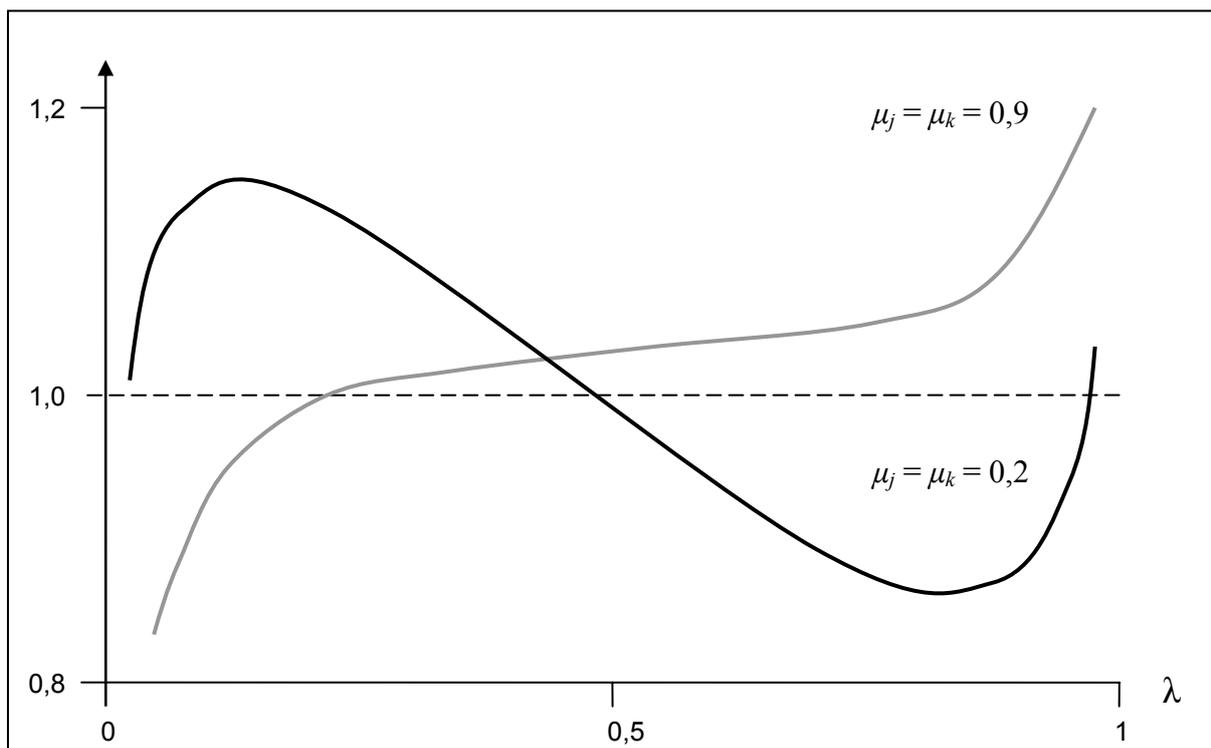
Was aber passiert, wenn die Unterschiede zwischen den Regionen nicht mehr so eindeutig sind? Etwa in dem Fall, wo in einer Region eine größere Menge öffentlicher

<sup>183</sup> Das bezieht sich auf die kostensenkende Wirkung der öffentlichen Güter für die Produktion im industriellen Sektor.

Güter produziert wird, die jedoch von geringerer Wirksamkeit sind, als in der Nachbarregion. Diese Konstellation wird mit Hilfe der Abbildung 4.8 beleuchtet. Für den Fall, dass in der Region  $j$  eine größere Menge öffentlicher Güter ( $\kappa_j = 0,4 > 0,2 = \kappa_k$ ) von geringerer Wirksamkeit ( $\eta_j = 0,2 < 0,5 = \eta_k$ ) produziert wird, als in der Region  $k$ , konzentriert sich der überwiegende Teil des Humankapitals in einer unvollständigen Agglomeration in der Region  $j$ .

Falls von den öffentlichen Gütern keinerlei kostensenkende Wirkungen auf die Produktion im industriellen Sektor ausgehen ( $\eta_j = 0$ ), ergeben sich drei Verteilungsgleichgewichte, von denen das mittlere (Punkt A in Abb. 4.8), bei annähernd gleichmäßiger Verteilung des Humankapitals, stabil ist (siehe Abb. 4.8).

**Abbildung 4.8** Der Einfluss von Ineffizienz ( $\eta = 0,3$ ) auf die regionale Verteilung des Humankapitals, bei asymmetrischer Größe der regionalen, öffentlichen Sektoren ( $\kappa_j = 0,3 > 0,25 = \kappa_k$ ) im Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002)



Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Auch im zweiten von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) untersuchten Fall von Asymmetrie produziert die Region  $j$  eine größere Menge öffentlicher Güter als die Region  $k$  ( $\kappa_j = 0,3 > 0,25 = \kappa_k$ ). Für die Produktion öffentlicher Güter werden nun allerdings abnehmende Skalenerträge ( $\eta = 0,3$ ) angenommen. Die Frage ist, wie

erfolgreich die Region  $j$  unter diesen Umständen Humankapital anziehen und an sich binden kann. Die Antwort auf diese Frage wird in Abbildung 4.9 veranschaulicht.

Bei nur geringen, größenabhängigen Effizienzverlusten in der Produktion öffentlicher Güter ( $\mu = 0,9$ ) konzentriert sich der überwiegende Teil des Humankapitals in einer unvollständigen Agglomeration in der Region, die eine größere Menge öffentlicher Güter bereitstellt (hier die Region  $j$ ).

Für den Fall jedoch, dass eine Ausdehnung des öffentlichen Sektors zu starken Effizienzverlusten führt ( $\mu = 0,2$ ) kann eine entsprechende Strategie der Region  $j$  nicht mehr aufgehen, da das Mehr an öffentlichen Gütern mit zu hohen Kosten einhergeht. Im Modell stellt sich hier ein stabiles Gleichgewicht bei annähernd gleichmäßiger Verteilung des Humankapitals ein (siehe Abb. 4.9).

Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) ziehen aus diesen beiden von ihnen untersuchten, asymmetrischen Fällen den Schluss, dass in ihrem Modell das Kräfteverhältnis zwischen Zentrifugal- und Zentripetalkräften stark von den eingesetzten wirtschaftspolitischen Instrumenten und von Unterschieden zwischen den beiden regionalen Administrationen hinsichtlich der Effizienz ihrer Arbeit abhängt:

*„The important implication is that governments may to a large extent determine the fate of their country with respect to its attractiveness for mobile factors of production.“*

(Brakman, Garretsen und van Marrewijk, 2002, S. 18)

Mit diesem Argument wird unterstellt, dass zum einen Skalenerträge im öffentlichen Sektor sich tatsächlich in Größenordnungen beeinflussen lassen und dass zum anderen die Wirksamkeit verschiedener öffentlicher Güter in Richtung und zumindest relativer Stärke im Wesentlichen bekannt ist. Etwaige Zweifel, die sich in beiden Fällen wohl nicht ganz ohne weiteres von der Hand weisen ließen, hätten eine kritische Würdigung verdient, werden von den Autoren jedoch bedauerlicherweise nicht in Erwägung gezogen. Letztlich steht hier zur Frage, inwieweit sich die Ergebnisse einer Modellanalyse, in der *ceteris paribus* einige Parameter variiert wurden, auf die Realität übertragen lassen. Diesen Punkt zu diskutieren, wäre der Sache wohl angemessen gewesen.

Tabelle 4.2 bietet noch einmal eine zusammengefasste, intuitive Darstellung der qualitativen Effekte von Parameteränderungen auf die endogenen Größen des Modells im symmetrischen Gleichgewicht.

**Tabelle 4.2 Auswirkungen von Parametervariationen im symmetrischen Gleichgewicht**

endogene Variable im symmetrischen Gleichgewicht	Wirkung eines Anstiegs von					
	$\sigma$	$\gamma$	$\phi$	$\kappa$	$\mu$	$\eta$
$w = \frac{\gamma}{\gamma(1-\kappa)-\gamma}$	-	+	0	+	0	0
$Y = \frac{\sigma(1-\kappa)}{2[\sigma(1-\kappa)-\gamma]}$	-	+	0	+	0	0
$p = f(Z) = e^{-\eta Z}$	0	0	0	-	-	-
$P = \left( \frac{(1+\phi)(1-\kappa)}{2} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} f \left( g \left( \frac{\kappa}{2} \right) \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$	-	0	-	?	-	-
$n = \frac{(1-\kappa)}{2f \left( g \left( \frac{\kappa}{2} \right) \right)}$	0	0	0	?	+	+
$Z = g \left( \frac{\kappa}{2} \right) = \left( \frac{\kappa}{2} \right)^\mu$	0	0	0	+	+	0
$t = \frac{\kappa\gamma}{(1-\kappa)\sigma}$	-	+	0	+	0	0

Quelle: Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002), leicht modifiziert.

Diese Übersicht, die wohlgerneht nur den Fall des symmetrischen Gleichgewichts berücksichtigt, ist auch deshalb beachtenswert, weil sich mit ihr weitere Fragen im Zusammenhang mit der Variation von Parameterwerten und der Interpretation der daraus sich ergebenden Veränderungen endogener Variablen aufdrängen.

Ist es zulässig, die hier aufgeführten Parameter als unabhängig voneinander zu betrachten? In einigen Fällen scheint dies fraglich. Es dürfte unstrittig sein, dass nicht alle öffentlichen Güter denselben Wirkungsgrad aufweisen. So entfaltet vermutlich die Anbindung einer Industrieansiedlung an den öffentlichen Personennahverkehr eine stärkere ökonomische Wirkung, als die Bushaltestelle vor einer Kleingartenanlage. In diesem Beispiel hat dann der schrittweise Ausbau des Nahverkehrsnetzes, der eine Ausweitung der Menge der bereitgestellten öffentlichen Güter darstellt,

Einfluss auf dessen (durchschnittliche) Wirksamkeit. Wenn das aber so ist, dann sind  $\kappa$  und  $\eta$  keine voneinander unabhängigen Größen. Ähnliches gilt hinsichtlich der möglichen Auswirkungen einer Ausweitung des öffentlichen Sektors auf die Kosten für den Handel mit Industriegütern. Ein nicht unerheblicher Teil der in der Regionalpolitik verwandten Instrumente zielen mittel- oder unmittelbar auf den Ausbau bzw. auf die qualitative Verbesserung von Infrastruktur. Deren Zustand wiederum findet sich im Modell im Grad der Handelsfreiheit ( $\phi$ ) wieder, die möglicherweise ebenfalls keine von  $\kappa$  unabhängige Größe ist.

Eine kritische Auseinandersetzung mit der Frage möglicher Parameterinterdependenzen und daraus sich ergebender Konsequenzen wäre hier sicherlich am Platz gewesen. Dies gilt umso mehr, als die Autoren mit ihrer Analyse unmittelbar an der Schnittstelle zwischen Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik ansetzen. In diesem Bereich besteht die reale Gefahr, dass ungenau interpretierte Analyseergebnisse zu politischen Fehlentscheidungen beitragen. Allerdings muss den Autoren diesbezüglich zugute gehalten werden, dass sie sich, ganz anders als etwa Ross (2001), mit unmittelbaren wirtschaftspolitischen Empfehlungen zurückhalten. Das Bemühen und das Verdienst von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) liegen vor allem in der Entwicklungsarbeit an einem brauchbaren, formalen Modellinstrumentarium zur Auseinandersetzung mit wirtschaftspolitischen Problemstellungen und nicht in der Beantwortung konkreter Fragen aus diesem Bereich. Dem entspricht auch die bisweilen stark auf modelltechnische Details orientierte Argumentation, die sich in der Hauptsache offensichtlich an eine eher theoretisch, als wirtschaftspolitisch interessierte Leserschaft richtet.

Hinsichtlich möglicher Beiträge im Rahmen der Diskussion zum Aufbau Ost erweist sich das Modell von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) damit zugleich als nicht unmittelbar fruchtbringend. Hinzu kommt, dass es sich auch bei dieser Analyse, wie schon bei der von Ross (2001), um eine statische handelt. Demgegenüber befasst sich das folgende Kapitel mit einem explizit dynamischen Modell.

### 4.3 Wachstum, Agglomeration und regionale Lerneffekte

#### 4.3.1 LS-Modell und Politikanalyse von Baldwin et al. 2003

Das LS-Modell von Baldwin et al. (2003) geht unmittelbar auf die Arbeiten von Baldwin Martin und Ottaviano (2001), Martin und Ottaviano (1999) und Martin (1999) zurück. Auch in der Modellwirtschaft von Baldwin et al. (2003) gibt es zwei Regionen, die an dieser Stelle mit West und Ost bezeichnet werden sollen, und drei Sektoren. In einem traditionellen Sektor wird das homogene Gut A unter konstanten Skalenerträgen und bei vollständiger Konkurrenz produziert. Dieses traditionelle Gut wird immer in beiden Regionen produziert und kann kostenfrei gehandelt werden. Sein Preis beträgt überall eins. Im Industriesektor M wird unter steigenden Skalenerträgen und bei monopolistischer Konkurrenz von je einem Unternehmen eine Industriegütervariante hergestellt. Beim Handel mit diesen Industriegütern fallen sowohl für den inter- als auch für den intraregionalen Transport Kosten an. Dabei wird einmal angenommen, dass die Transportkosten zwischen den Regionen immer größer sind als die Transportkosten innerhalb der Regionen, und dass zum anderen die Transportkosten innerhalb der Region West  $\tau_D$  mindestens so niedrig sind, wie die innerhalb der Region Ost,  $\tau_I > \tau_D^* \geq \tau_D$ <sup>184</sup>. Die Berücksichtigung von Transportkosten im Modell erfolgt in der Form, dass  $\phi_I \equiv \tau_I^{1-\sigma}$  für die Qualität der Infrastruktur zwischen den Regionen und  $\phi_D \equiv \tau_D^{1-\sigma}$  bzw.  $\phi_D^* \equiv (\tau^*)^{1-\sigma}$  für die Qualität der Infrastruktur innerhalb der Region West bzw. Ost steht.

Die beiden genannten Sektoren, die Güter für den Endverbrauch produzieren, setzen dafür Arbeit als variablen Inputfaktor ein. Der entsprechende Lohnsatz beträgt eins. Arbeit ist interregional immobil. Zur Produktion einer Industriegütervariante durch ein Unternehmen wird außerdem je eine Einheit Kapital als fixer Inputfaktor benötigt. Dieses Kapital ist interregional vollständig mobil, wobei ein Wechsel des Standortes kostenlos möglich ist. Die Kapitalerträge kommen den regional immobilen Kapitaleigentümern zugute und werden dementsprechend repatriiert, falls die Einsatzregion

---

<sup>184</sup> Bei Baldwin et al. (2003, S. 427) findet sich stattdessen  $\tau_I > \tau_D \geq \tau_D^*$ . Aus dem inhaltlichen Kontext ergibt sich eindeutig, dass es sich dabei um einen Fehler handelt.

des Kapitals nicht die Heimatregion des Kapitaleigentümers ist. Der größere Teil der Kapitaleigentümer ist in der Region West angesiedelt.

Produziert wird das Kapital im Investitionssektor I bei vollständiger Konkurrenz und unter Einsatz von Arbeit. Die Produktivität in diesem Sektor nimmt dabei mit steigender Erfahrung beim Einsatz von Kapital zu, so dass der zur Produktion einer Einheit Kapital notwendige Arbeitseinsatz mit der eingesetzten Menge an Kapital und also mit der Zahl an Industrieunternehmen abnimmt<sup>185</sup>. Die dahinter stehenden Lerneffekte, die ein andauerndes Wachstum der Modellwirtschaft ermöglichen, sind allerdings regional begrenzt. Das bedeutet, dass die Arbeiter des I-Sektors von den Erfahrungen des Kapitaleinsatzes in ihrer eigenen Region mehr lernen, als von den Erfahrungen des Kapitaleinsatzes in der jeweils anderen Region.<sup>186</sup> Diese Wirkung der eingesetzten Mengen an Kapital<sup>187</sup> auf die Kosten der Produktion einer neuen Einheit Kapital in den beiden Regionen lässt sich in Form von regionalen Lernkurven<sup>188</sup> darstellen:

$$F = \frac{w_L}{K^W A}, \quad \text{mit } A \equiv s_n + \lambda(1 - s_n)$$

$$F^* = \frac{w_L}{K^W A^*}, \quad \text{mit } A^* \equiv \lambda s_n + 1 - s_n. \quad (4.3.1)$$

Dabei beschreibt  $\lambda$  ein Maß für die regionale Begrenztheit der betreffenden Lerneffekte, das die überregionale Ausstrahlungswirkung des regionalen Erfahrungswissens abbildet. Für  $\lambda = 0$  existiert keine solche Ausstrahlungswirkung und die Reichweite der regionalen Lerneffekte bleibt auf ihre jeweilige Ursprungsregion begrenzt. Bei einem Wert von  $\lambda = 1$  ist andererseits das Erfahrungswissen aus dem

---

<sup>185</sup> Jedes Unternehmen des Industriesektors benötigt eine Einheit Kapital zur Produktion einer Variante des Industrieguts.

<sup>186</sup> Das so angehäuften Erfahrungswissen stellt sich damit als regionales öffentliches Gut dar.

<sup>187</sup> Im Modell von Baldwin et al. (2003) werden Abschreibungen auf den Kapitalbestand berücksichtigt, so dass die dargestellten Lerneffekte ausschließlich auf noch nicht veralteten Ideen und Techniken basieren.

<sup>188</sup> Baldwin et al. (2003, S. 173 ff.) begründen die Existenz von entsprechenden Lernkurven, sowohl argumentativ als auch analytisch, zunächst mit dem Erfahrungswissen aus der kumulierten Produktion von Kapital und verwenden für den entsprechenden regionalen Anteil die Variable  $s_K$ . In der Analyse ihres Modells und insbesondere bei der Formulierung der gleichgewichtigen Wachstumsrate  $g(s_n)$  verbinden sie die Wirkung des Erfahrungswissens dann jedoch stattdessen mit dem regionalen Anteil an Industrieunternehmen, ohne auf diese Diskrepanz einzugehen. Die Variable  $s_K$  verwenden sie nunmehr zur Beschreibung des regionalen Anteils am Kapitaleigentum, der seinerseits nicht mit dem regionalen Anteil an Industrieunternehmen übereinstimmen muss. Aus Gründen der argumentativen und analytischen Klarheit wird hier das Erfahrungswissen von vornherein aus dem Kapitaleinsatz hergeleitet.

Kapitaleinsatz jeder Region für jede andere Region vollständig verfügbar.<sup>189</sup> Für alle Werte  $0 \leq \lambda < 1$  ist die überregionale Ausstrahlungswirkung des Erfahrungswissens der Kapitalproduktion mindestens zu einem Teil regional begrenzt. Das führt im Ergebnis dazu, dass für alle entsprechenden Werte von  $0 \leq \lambda < 1$  die Unternehmen des Investitionssektors in der Region konzentriert sind, in der der größere Teil der Unternehmen des Industriesektors ihren Standort haben. Nur wenn beide Regionen eine gleich große Zahl von Industrieunternehmen beherbergen ( $s_n = 0,5$ ), verteilen sich auch die Unternehmen des Investitionssektors auf beide Regionen. Die Variable  $s_n$  bezeichnet den Anteil der Industrieunternehmen, die ihren Standort in der Region West haben und damit auch den (Ausstattungs-)Anteil der Region West am gesamten Kapitalbestand der Modellwirtschaft  $K^W$ . Da zur Produktion einer Industriegütervariante genau eine Einheit Kapital benötigt wird, entspricht der Wert von  $K^W$  auch der Anzahl der in der Modellwirtschaft produzierten Industriegütervarianten  $K^W = n^W \equiv n + n^*$ .

Das regionale Kapitaleinkommen stellt sich dar als

$$\begin{aligned} \pi &= bB \frac{E^W}{K^W} && \text{bzw.} \\ \pi^* &= bB^* \frac{E^W}{K^W}, && \text{mit } b \equiv \frac{\mu}{\sigma}. \end{aligned} \quad (4.3.2)$$

Dabei steht  $E^W$  für die Gesamtausgaben der Modellwirtschaft und

$$\begin{aligned} B &\equiv \frac{s_E \phi_D}{\Delta} + \frac{\phi_I s_E^*}{\Delta^*}, && \text{sowie } B^* \equiv \frac{\phi_I s_E}{\Delta} + \frac{\phi_D^* s_E^*}{\Delta^*} \\ \text{mit } \Delta &\equiv \phi_D s_n + \phi_I (1 - s_n) && \text{und } \Delta^* \equiv \phi_I s_n + \phi_D^* (1 - s_n). \end{aligned}$$

Die Variablen  $s_E$  und  $s_E^*$  repräsentieren die Anteile der Regionen West und Ost an den Gesamtausgaben der Modellwirtschaft – und damit die relative Marktgröße in der jeweiligen Region – während  $s_n$  und  $s_n^*$  entsprechend die regionalen Industrieanteile anzeigen.

Da das Kapital interregional vollkommen mobil ist, muss im Gleichgewicht gelten, dass  $\pi = \pi^*$ . Daraus ergibt sich für den entsprechenden Anteil der Region West am

---

<sup>189</sup> Für die Bedeutung von Erfahrungswissen (implizitem Wissen) als regionales öffentliches Gut und für die Bedingungen seiner Weitergabe und Fortentwicklung siehe die Diskussion in Kapitel 3.4 der vorliegenden Arbeit.

Gesamtkapitalbestand der Modellwirtschaft und damit für den Industrieanteil dieser Region

$$s_n = \frac{1}{2} + 2 \frac{(\phi_D \phi_D^* - \phi_I^2) \left( s_E - \frac{1}{2} \right) + \phi_I (\phi_D - \phi_D^*)}{2(\phi_D - \phi_I)(\phi_D^* - \phi_I)}. \quad (4.3.3)$$

Die regionale Verteilung der Industrie hängt in diesem Modell also zum einen von der Qualität der Infrastruktur (von den Transportkosten) ab, wobei die Region mit der besseren regionalen Infrastruktur (den niedrigeren intraregionalen Transportkosten) unter sonst gleichen Bedingungen mehr Industrie anzieht. Zum anderen hängt der Industrieanteil einer Region von ihrem Anteil an den Gesamtausgaben der Modellwirtschaft  $s_E$ , also von der relativen Marktgröße in der jeweiligen Region, ab.

Unter der Annahme, dass beide Regionen hinsichtlich ihrer Ausstattung mit dem Faktor Arbeit gleich sind ( $s_L = 0,5$ ), ergibt sich für die relative Marktgröße in der Region West im Gleichgewicht

$$s_E = \frac{1}{2} + \frac{b\rho}{g + \rho + \delta} \left( s_K - \frac{1}{2} \right) \quad (4.3.4)$$

wobei  $s_K$  für den Anteil der Region West am Gesamtkapitalbesitz<sup>190</sup>,  $\rho$  für die subjektive Diskontrate,  $\delta$  für die Abschreibungsrate des Kapitals und  $g$  für die (endogene) Wachstumsrate des Gesamtkapitalbestands der Modellwirtschaft steht. Da die relative Marktgröße einer Region ihrem Anteil an den Gesamteinnahmen der Konsumenten der Modellwirtschaft entspricht, lässt sich der Wert von  $s_E$  auch als Maß für die regionale Einkommensverteilung interpretieren.

Die gleichgewichtige Wachstumsrate des Gesamtkapitalbestands schließlich ist aufgrund der regionalen Lerneffekte aus dem Kapitaleinsatz unter sonst gleichen Bedingungen umso höher, je stärker die Industrie in der Region konzentriert ist, in der auch sämtliche Innovationsunternehmen ihren Standort haben und stellt sich dar als

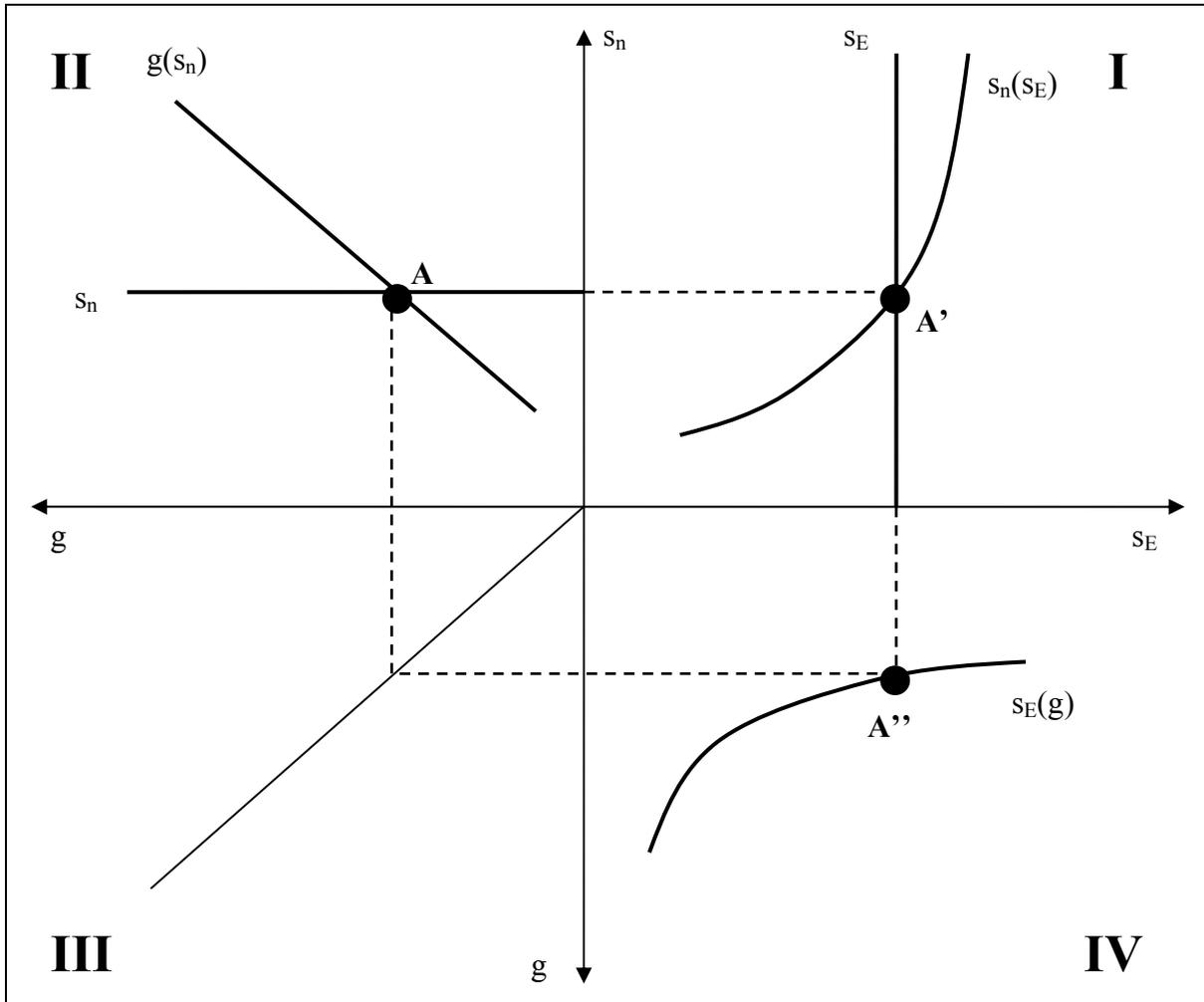
$$g = 2bL[s_n + \lambda(1 - s_n)] - \rho(1 - b) - \delta, \quad \text{mit } 0,5 < s_n \leq 1. \quad (4.3.5)$$

Die Werte für  $s_n$ ,  $s_E$  und  $g$ , die die Gleichungen (4.3.3), (4.3.4) und (4.3.5) lösen, stellen eine vollständige Spezifikation des Gleichgewichts im LS-Modell von Baldwin

<sup>190</sup> Der anschließenden Modellanalyse von Baldwin et al. (2003) liegt die implizite Annahme zugrunde, dass die Region West immer einen größeren Anteil am Gesamtkapitalbesitz als die Region Ost hat,  $s_K > 0,5$ . Daraus folgt dann auch, dass die Güternachfrage in der Region West die der Region Ost immer übersteigt  $s_E > 0,5$ .

et al. (2003) dar. In Abbildung 4.10 werden die Zusammenhänge zwischen diesen Größen noch einmal graphisch dargestellt.

**Abbildung 4.9 Gleichgewichtiges Wachstum, Agglomeration und Einkommensverteilung im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Eigene Grafik in Anlehnung an Baldwin et al. (2003, S. 430 ff.)

Im ersten Quadranten (oben rechts) stellt der Graph  $s_n(s_E)$  einen positiven Zusammenhang zwischen der Ansiedlung von Industrieunternehmen in der Region und der regionalen Marktgröße, entsprechend der Gleichung (4.3.3), dar. Der hinter dieser Beziehung wirkende Mechanismus, dass eine steigende regionale Güternachfrage Unternehmen veranlasst, sich in der betreffenden Region anzusiedeln, wird auch als *Marktzugangseffekt* bezeichnet.<sup>191</sup> Der Graph  $g(s_n)$  im zweiten Quadranten (oben links) steht für den in der Gleichung (4.3.5) formulierten Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate des Kapitalstocks der Modellwirtschaft

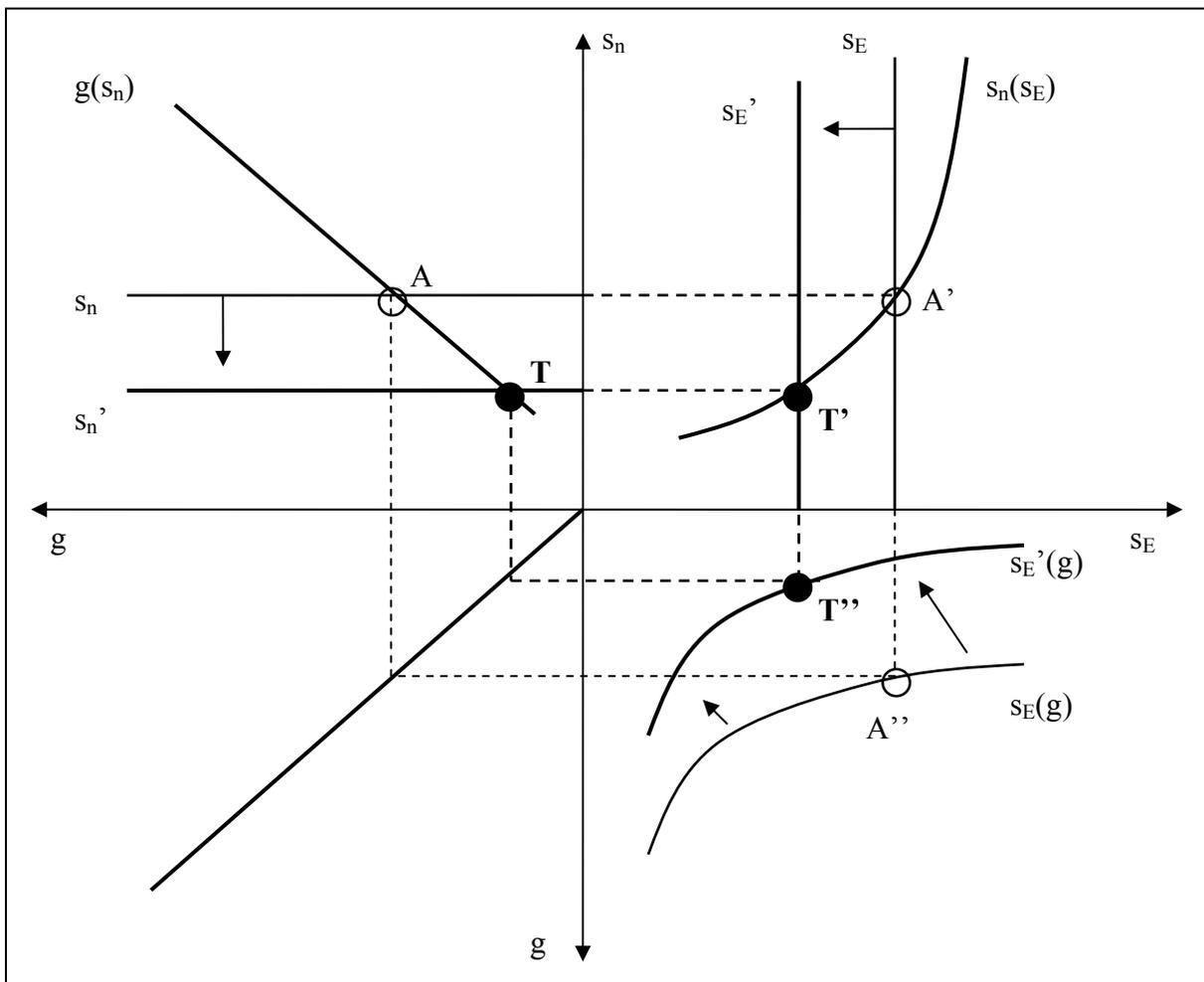
<sup>191</sup> Vgl. dazu auch die Erläuterungen in Kapitel 2.5.

und der Ansiedlung von Industrie in der Region, in dem die Unternehmen des Investitionssektors angesiedelt sind und beschreibt damit die regionalen Lerneffekte aus dem Kapitaleinsatz. Im vierten Quadranten (unten rechts) schließlich wird ein negativer Zusammenhang zwischen der relativen Marktgröße in der Region West und der Wachstumsrate des Kapitalbestands, entsprechend der Gleichung (4.3.4), dargestellt. Hierbei handelt es sich insofern um einen Konkurrenzeffekt, als eine höhere Wachstumsrate des Kapitalstocks und damit der Industrieunternehmen zu wachsender Konkurrenz auf den Industriegütermärkten führt. Die dadurch sinkenden Monopolrenten führen zu einer Verringerung der Kapitaleinkommen, die sich in der Region West stärker auswirkt, da hier der größere Anteil der Kapitaleigentümer angesiedelt ist. Die Gleichgewichtswerte von  $g$ ,  $s_n$  und  $s_E$  werden in Abbildung 4.10 durch die Punkte A, A' und A'' repräsentiert, die in den folgenden graphischen Analysen verschiedener Politikmaßnahmen zur Kennzeichnung der jeweiligen Ausgangsgleichgewichte dienen (vgl. Abb. 4.11 - 4.17).

Zunächst wird die Wirkung eines andauernden interregionalen Einkommenstransfers von West nach Ost untersucht. Baldwin et al. (2003) modellieren diesen Transfer in Form einer entsprechenden Übertragung von Kapitalbesitz, was im Modell einer Absenkung von  $s_K$  entspricht.

Die Übertragung führt zunächst zu einer Verringerung der relativen Marktgröße in der Region West  $s_E$  für jede gegebene gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$ . Die Kurve  $s_E(g)$  im vierten Quadranten der Abbildung 4.11 verschiebt sich nach links oben. Die Verlagerung von Kaufkraft in die Region Ost (deren relative Marktgröße durch den Transfer zunimmt) führt nun dazu, dass einige Industrieunternehmen ihren Standort von West nach Ost verlagern, was im ersten Quadranten der Abbildung 4.11 erkennbar wird. Die Abwanderung von Industrie aus der Region West hat eine Verschlechterung des Innovationsklimas zur Folge, so dass die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$  abnimmt, wie sich im zweiten Quadranten erkennen lässt. Das neue Gleichgewicht wird in Abbildung 4.11 durch die Punkte T, T' und T'' gekennzeichnet. Im Ergebnis führt ein interregionaler Einkommenstransfer zugunsten der ärmeren Region demnach zu einer Verringerung der regionalen Einkommensungleichheit und zu einer Standortverlagerung von Industrieunternehmen in die Peripherie und damit zu einer geringeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit, aber auch zu einer geringeren Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft.

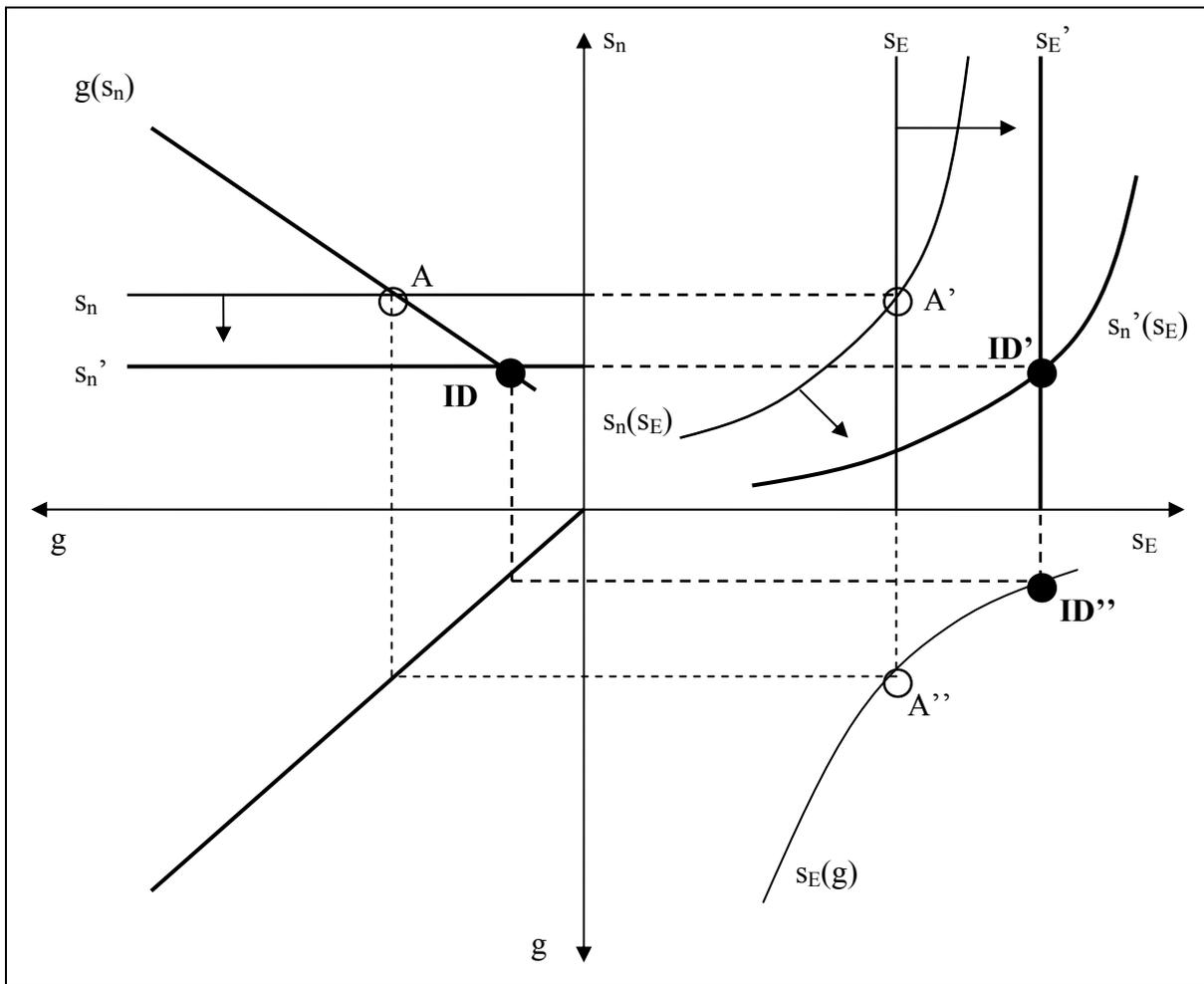
**Abbildung 4.10 Auswirkungen eines Einkommentransfers von West nach Ost im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Quelle: Baldwin et al. (2003), S. 430, leicht modifiziert.

Eine weitere von Baldwin et al. (2003) untersuchte Politikmaßnahme ist die Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost. Im Modell entspricht dies einer Erhöhung von  $\phi_D^*$ . Die Analyse erfolgt mit Hilfe der Abbildung 4.12, in der wiederum die Punkte A, A' und A'' das Ausgangsgleichgewicht beschreiben.

**Abbildung 4.11 Auswirkungen einer Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Quelle: Baldwin et al. (2003), S. 431, leicht modifiziert und korrigiert.

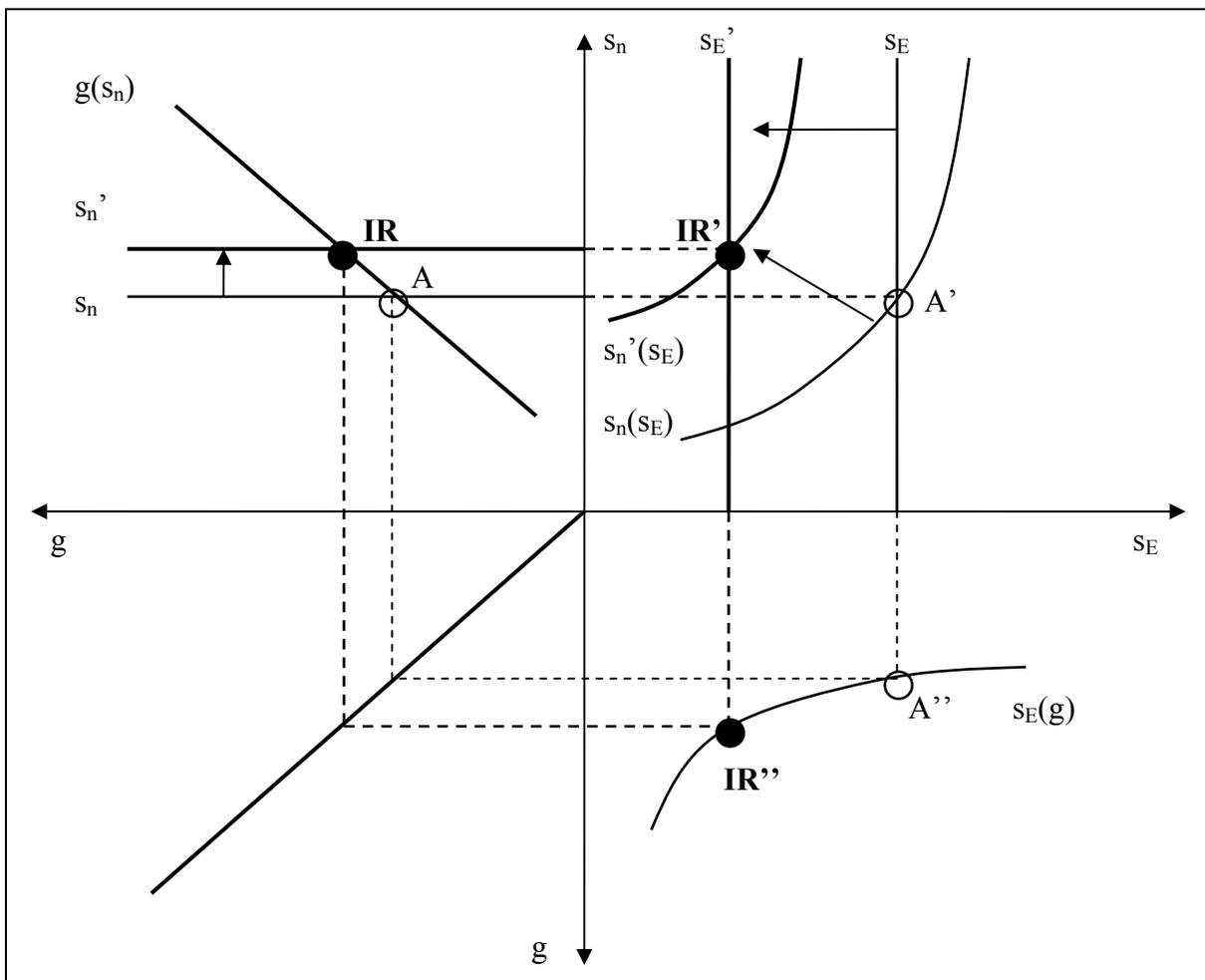
Eine Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost führt dort zu einer Verringerung der Kosten des intraregionalen Handels und damit zu einer Erhöhung der Nachfrage nach regional produzierten Gütern. Dies veranlasst einige Industrieunternehmen ihren Standort von West nach Ost zu verlagern. Für jede gegebene relative Marktgröße entscheidet sich damit ein geringerer Teil der Industrieunternehmen für einen Standort in der Region West. Die Kurve  $s_n(s_E)$  im Quadranten eins der Abbildung 4.12 verschiebt sich nach unten. Die Abwanderung von Industrie aus der Region West, in der alle Unternehmen des Innovationssektors angesiedelt sind, hat dort eine Erhöhung der Innovationskosten zur Folge, so dass die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$  abnimmt. Diese Bewegung wird im zweiten Quadranten der Abbildung 4.12 erkennbar. Die verminderte Wachstumsrate des Kapitalstocks schließlich führt zu einer stärkeren Marktmacht der einzelnen Industrieunternehmen -

also zu insgesamt steigenden Kapitaleinkommen - und damit zu einem Anstieg der relativen Marktgröße in der Region West.

Das neue Gleichgewicht wird in Abbildung 4.12 durch die Punkte IR, IR' und IR'' gekennzeichnet. Demnach führt eine Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Peripherie zu einer geringeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit, aber auch zu einer geringeren Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft und zu einer Erhöhung der Einkommensungleichheit, sowohl zwischen den Regionen, als auch zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern.

Die Auswirkungen einer Verbesserung der interregionalen Infrastruktur - im Modell eine Erhöhung von  $\phi_I$ <sup>192</sup> - werden mit Hilfe von Abbildung 4.13 analysiert.

**Abbildung 4.12 Auswirkungen einer Verbesserung der interregionalen Infrastruktur im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Quelle: Baldwin et al. (2003), S. 431, modifiziert und korrigiert.

<sup>192</sup> Dies entspricht einer Verringerung der interregionalen Transportkosten  $\tau_I$ .

Unter den bereits gemachten Annahmen, insbesondere dass die regionalen Transportkosten innerhalb der Region West mindestens so niedrig sind, wie die innerhalb der Region Ost  $\tau_D^* \geq \tau_D$  und dass die Güternachfrage in der Region West die der Region Ost übersteigt ( $s_E > 0,5$ ), lässt sich folgendermaßen argumentieren: Die mit dem Ausbau der Infrastruktur verbundene Absenkung der interregionalen Transportkosten steigert die Attraktivität der Region mit der größeren Nachfrage (hier der Region West) als Industriestandort. Dies veranlasst einige Industrieunternehmen ihre Produktion in die Region West zu verlagern. Bei gegebener relativer Marktgröße erhöht sich damit der Anteil aller Industrieunternehmen, die in der Region West angesiedelt sind. Im ersten Quadranten der Abbildung 4.13 verschiebt sich der Graph  $s_n(s_E)$  nach oben. Die zunehmende Industriekonzentration in der Region West führt zu sinkenden Innovationskosten, so dass die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate steigt, wie im zweiten Quadranten erkennbar wird. Mit der steigenden Wachstumsrate geht das Kapitaleinkommen zurück und die relative Marktgröße der Region West nimmt ab.

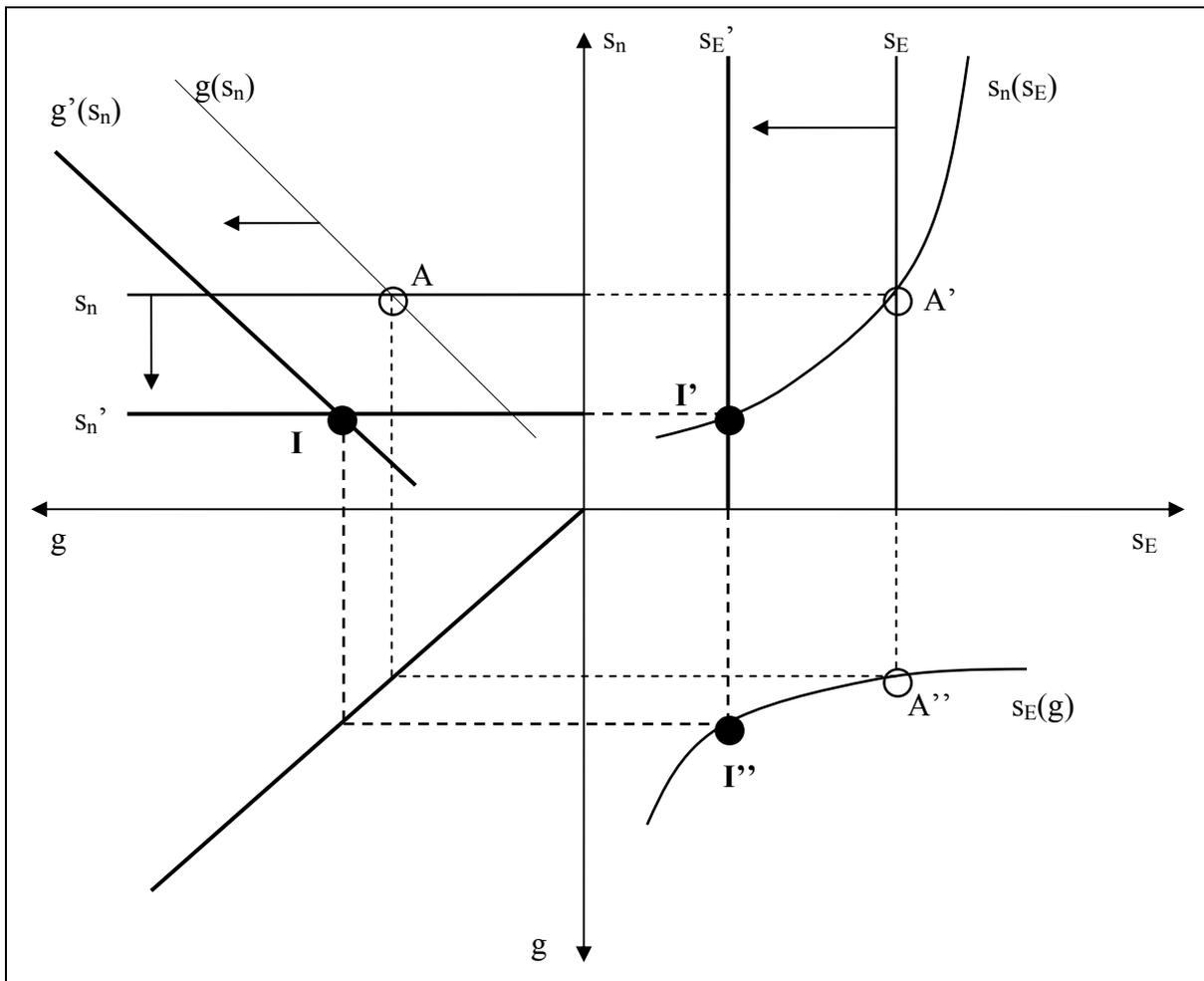
Das neue Gleichgewicht wird in Abbildung 4.13 durch die Punkte IR, IR' und IR'' gekennzeichnet. Demnach führt eine Verbesserung der interregionalen Infrastruktur zu einer höheren Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft und zu einer Verringerung der nominalen Einkommensungleichheit zwischen den Regionen und zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern. Gleichzeitig führt die Maßnahme jedoch auch zu einer stärkeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit in der Kernregion.

Im Zentrum der letzten wirtschaftspolitischen Maßnahme, die Baldwin et al. (2003) in ihrem hier vorgestellten LS-Modell analysieren, steht die überregionale Ausstrahlungswirkung des regionalen Erfahrungswissens bei der Kapitalproduktion. Die regionale Begrenztheit externer Wissenseffekte (knowledge spillovers) soll dabei partiell aufgehoben und das regionale Erfahrungswissen aus dem Kapitaleinsatz für jede andere Region so weit wie möglich verfügbar gemacht werden. Als mögliches Beispiel für entsprechende Maßnahmen nennen Baldwin et al. (2003, S. 433) etwa

den Ausbau der Infrastruktur im Telekommunikationsbereich und damit einhergehende Verbesserungen beim Internetzugang<sup>193</sup>.

Die Auswirkungen einer solchen Politikmaßnahme – die im Modell einer Erhöhung von  $\lambda$  entspricht – werden mit Hilfe von Abbildung 4.14 analysiert, wobei die Punkte A, A' und A'' das Ausgangsgleichgewicht beschreiben.

**Abbildung 4.13 Auswirkungen einer Senkung der Innovationskosten im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Quelle: Baldwin et al. (2003), S. 434, leicht modifiziert.

Eine verbesserte Infrastruktur im Bereich der Telekommunikation erleichtert demnach die Übertragung von Ideen über regionale Grenzen hinweg und ermöglicht vor allem eine stärkere Nutzung des Erfahrungswissens das andere Regionen beim Kapitaleinsatz gewonnen haben. Damit sinken bei zunächst gegebener Industrie-

<sup>193</sup> Als weitere Beispiele für Politikmaßnahmen zur Verstärkung der überregionalen Ausstrahlungswirkung regionalen Erfahrungswissens nennen Baldwin et al. (2003, S. 444) den Ausbau der Infrastruktur in den Bereichen Bildung und Personenverkehr.

konzentration in der Region West, in der alle Unternehmen des Investitionssektors angesiedelt sind, die Kosten der Innovation und die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate nimmt zu. In der Abbildung 4.14 verschiebt sich im zweiten Quadranten die Kurve  $g(s_n)$  nach links. Mit der steigenden Wachstumsrate drängen mehr Firmen auf den Industriegütermarkt, wodurch die Marktmacht der bestehenden Unternehmen und damit das Einkommen der Kapitaleigentümer zurückgehen. Die relative Marktgröße der Region West nimmt ab, was im vierten Quadranten von Abbildung 4.14 erkennbar wird. Der Verlust an relativer Kaufkraft in der Region West veranlasst einige Industrieunternehmen ihren Standort in die Region Ost zu verlagern, wie der erste Quadrant von Abbildung 4.14 zeigt. Die Abwanderung von Industrieunternehmen aus der Region West hat für sich genommen eine Kostensteigerung der Innovationstätigkeit zur Folge. Dieser Effekt wird bei Baldwin et al. (2003, S. 433) durch die ursprüngliche exogene Senkung der Innovationskosten jedoch überkompensiert, so dass im Ergebnis insgesamt eine Steigerung der gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate zu verzeichnen ist. Das neue Gleichgewicht wird durch die Punkte I, I' und I'' beschrieben (siehe Abb. 4.14). Danach führt eine Senkung der Innovationskosten – etwa durch einen Ausbau der Infrastruktur im Bereich der Telekommunikation – zu einer höheren gesamtwirtschaftlichen Wachstumsrate, zu einer Verringerung der Einkommensungleichheit zwischen den Regionen und zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern und zur Ansiedlung von Industrieunternehmen in der Peripherie und damit zu einer geringeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit.

Wirtschaftspolitische Maßnahmen, die die Senkung von Innovationskosten zur Folge haben, können danach das gesamtwirtschaftliche Wachstum fördern und zugleich der regionalen Konzentration von Wirtschaftstätigkeit und Einkommen entgegenwirken. Der Zielkonflikt zwischen gesamtwirtschaftlichem Wachstum einerseits und der Angleichung regionaler Lebensverhältnisse andererseits, der sich bei interregionalen Transfers ebenso ergibt, wie beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, könnte demnach durch eine Politik, die erfolgreich auf eine Senkung der Innovationskosten abzielt, vermieden werden. Entsprechend enthusiastisch resümieren Baldwin et al. (2003) im Ergebnis ihrer Modellanalyse:

*„To escape the trade-off between spatial equity and spatial inefficiency [...] public policy should attack the market failure which is at the source of the possible inefficiency. In the context of the model presented, the market failure is the imperfection or the localization of the technology spillovers. Infrastructure policies that facilitate the ‘trade’ in ideas between regions, and therefore make the spillovers less localized, decrease the cost of innovation and increase the growth rate.“*

(Baldwin et al., 2003, S. 444).

Eine Frage, die sich in diesem Zusammenhang allerdings stellen lässt, ist die nach den Auswirkungen möglicher Finanzierungseffekte auf das hier gezogene Fazit. Wie verändern sich also die Ergebnisse, wenn solche Finanzierungseffekte in die Modellanalyse einbezogen werden?

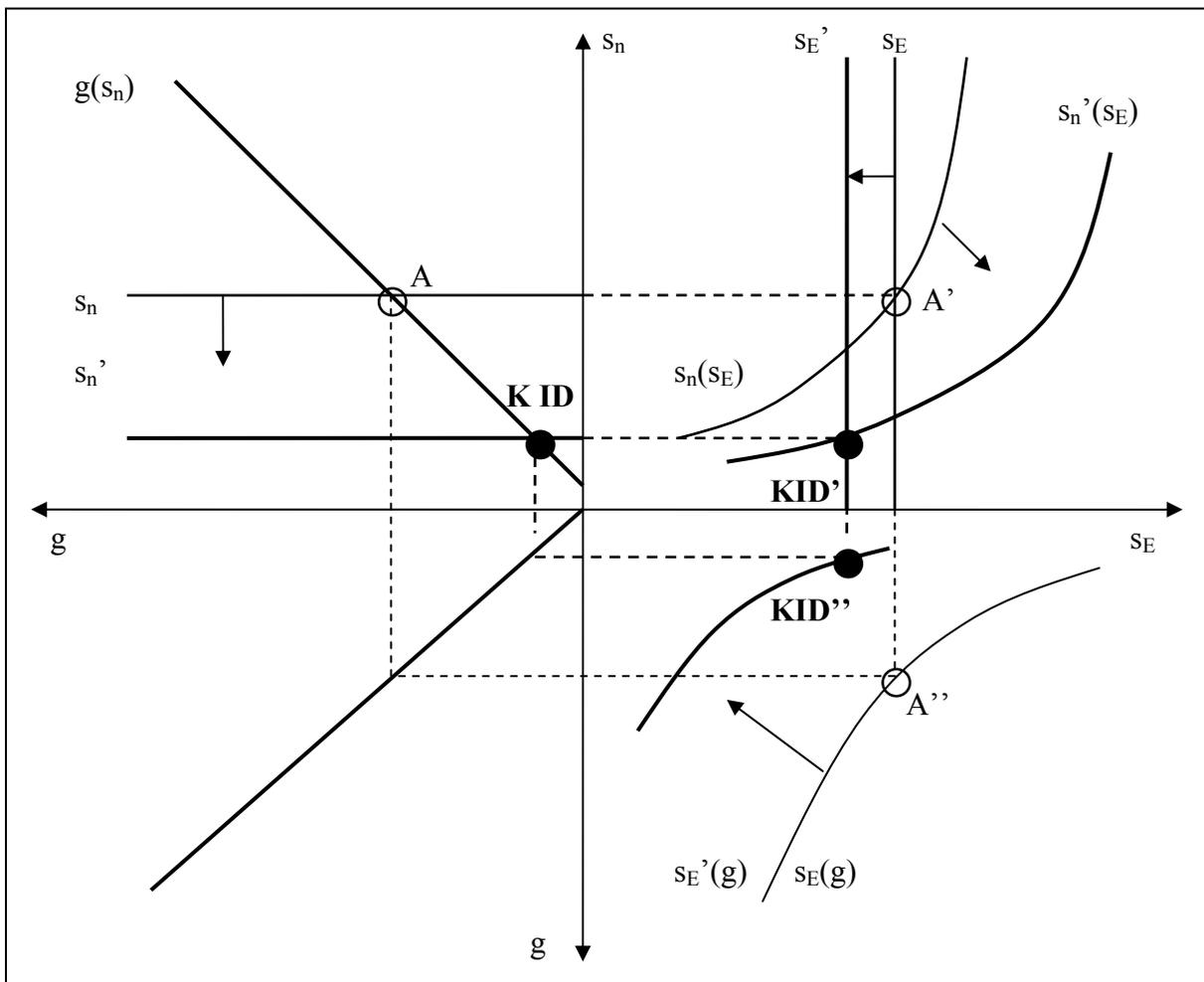
Im Folgenden werden, in einem über Baldwin et al. (2003) hinausgehenden Analyseschritt, die Auswirkungen der Maßnahmen zur Verbesserung der regionalen und der interregionalen Infrastruktur, sowie zur Absenkung der Innovationskosten unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten untersucht.

#### **4.3.2 Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im LS-Modell**

Bei der Analyse von Finanzierungseffekten wirtschaftspolitischer Maßnahmen muss berücksichtigt werden, dass regelmäßig nicht nur für die ursprüngliche Erstellung einer Anlage (etwa für den Bau einer Autobahn oder einer Schule), sondern auch für deren Unterhaltung und Betrieb finanzielle Mittel aufgewandt werden müssen. Die folgende Untersuchung beschränkt sich in diesem Zusammenhang auf die Effekte der Finanzierung dieser Betriebskosten, die im Unterschied zu den Erstellungskosten dauerhaft anfallen. Es wird angenommen, dass die Finanzierung der betrachteten Maßnahmen mindestens überwiegend durch die Region West erfolgt. Modelliert wird dies in Form einer Verminderung des Kapitalbesitzes in der Region West, was im Modell einer Absenkung von  $s_K$  entspricht.

Die erste Politikmaßnahme, die unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten untersucht wird, ist die Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost. Die Analyse erfolgt mit Hilfe der Abbildung 4.15, in der die Punkte A, A' und A'' das Ausgangsgleichgewicht beschreiben.

**Abbildung 4.14 Auswirkungen einer Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



**Eigene Grafik in Anlehnung an Baldwin et al. (2003, S. 430 ff.)**

Im Fall der Finanzierung des Infrastrukturausbaus durch die Region West verringert sich für jede gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate deren relative Marktgröße, was im vierten Quadranten der Abbildung 4.15 einer Verschiebung der Kurve  $s_E(g)$  nach links oben entspricht. Der damit einhergehende Verlust von Kaufkraft im Westen führt dazu, dass einige Industrieunternehmen ihren Standort in die Region Ost verlagern. Im ersten Quadranten der Abbildung 4.15 entspricht das einer Bewegung auf der Kurve  $s_n(s_E)$  nach links unten.

Infolge der Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Region Ost verschiebt sich diese Kurve aber zugleich nach unten rechts, da sich nunmehr für jede gegebene relative Marktgröße ein geringerer Teil der Industrieunternehmen für einen

Standort in der Region West entscheidet.<sup>194</sup> Die Abwanderung von Industrie aus der Region West, in der alle Unternehmen des Innovationssektors angesiedelt sind, hat dort eine Erhöhung der Innovationskosten zur Folge, so dass die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$  abnimmt. Dieser Effekt wird im zweiten Quadranten der Abbildung 4.15 erkennbar.

Die verminderte Wachstumsrate des Kapitalstocks führt zu einer stärkeren Marktmacht der einzelnen Industrieunternehmen - also zu insgesamt wieder steigenden Kapitaleinkommen - und damit nunmehr zu einem tendenziellen Anstieg der relativen Marktgröße in der Region West. Hier wird angenommen, dass dieser Anstieg durch den gegenläufigen Finanzierungseffekt überkompensiert wird.

Das neue Gleichgewicht wird in Abbildung 4.15 durch die Punkte KID, KID' und KID'' gekennzeichnet. Demnach führt eine Verbesserung der regionalen Infrastruktur in der Peripherie unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten zu einer geringeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit, aber auch zu einer geringeren Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft. Die Auswirkungen auf die Einkommensverteilung zwischen den Regionen und zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern sind abhängig vom Nettoeffekt der gegenläufigen Wirkungen aus der Finanzierung der Maßnahme einerseits und der steigenden Marktmacht der einzelnen Industrieunternehmen andererseits. Die hier gemachte Annahme, dass die Finanzierungseffekte überwiegen, hat eine Verringerung der Einkommensungleichheit sowohl zwischen den Regionen, als auch zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern zur Konsequenz.

Mit Hilfe von Abbildung 4.16 werden nunmehr die Auswirkungen einer Verbesserung der interregionalen Infrastruktur unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten analysiert.

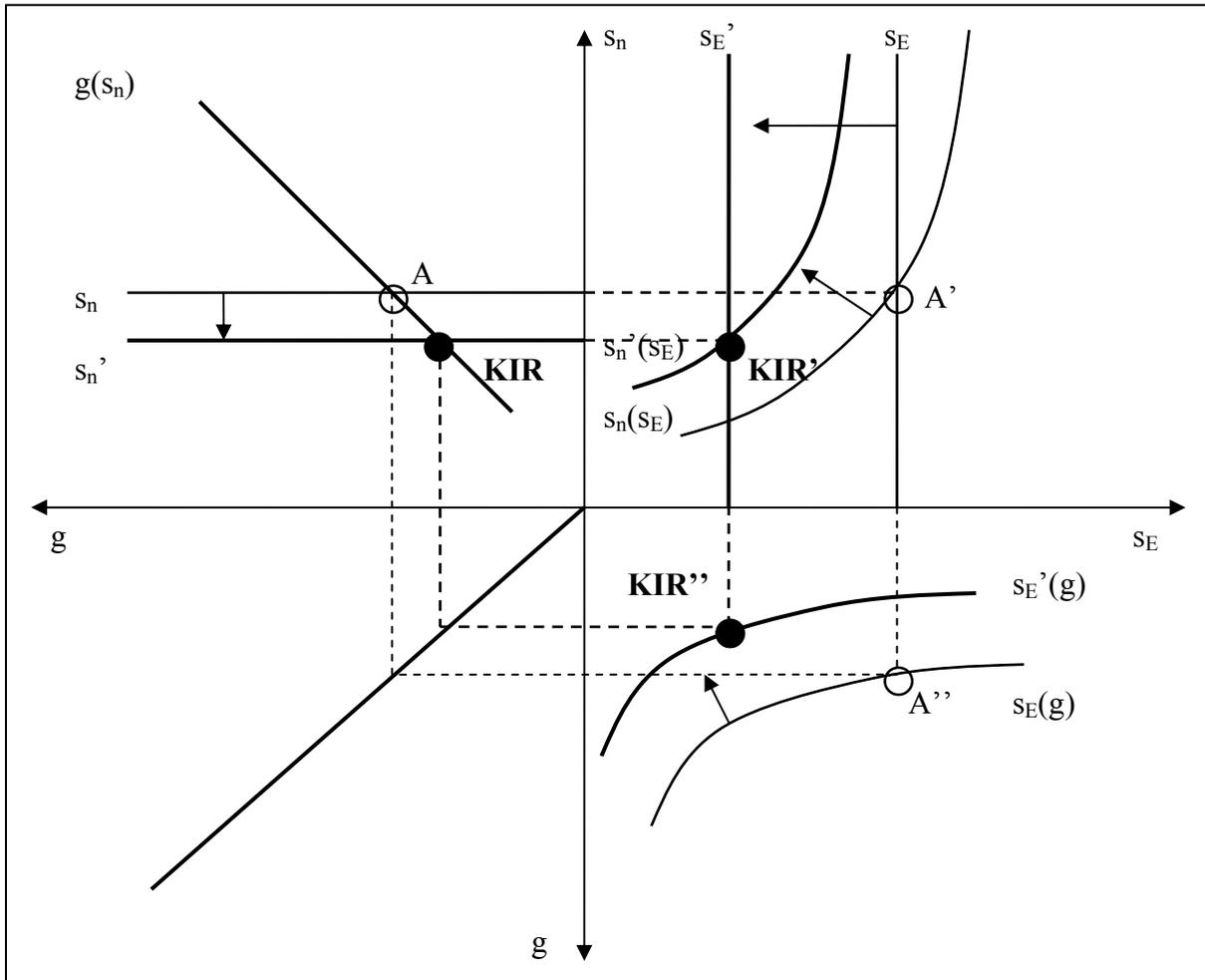
Infolge der überwiegenden Finanzierung der Maßnahme durch die Region West verringert sich für jede gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate die relative Marktgröße der Region West. Im vierten Quadranten der Abbildung 4.16 verschiebt sich die Kurve  $s_E(g)$  nach links oben. In der Folge ergibt sich für einige Industrieunternehmen ein Anreiz ihren Standort in die Region Ost zu verlagern, was im ersten Quadranten

---

<sup>194</sup> Die Verbesserung der Infrastruktur in der Region Ost erleichtert dort den intraregionalen Handel und führt so zu einer Erhöhung der Nachfrage nach regional produzierten Gütern. Dies veranlasst einige Industrieunternehmen ihren Standort von West nach Ost zu verlagern (siehe die entsprechenden Erläuterungen im Kapitel 4.3.1).

der Abbildung 4.16 einer Bewegung auf der Kurve  $s_n(s_E)$  nach links unten entspricht. Diese Kurve verschiebt sich aber zugleich nach oben links, da sich nun für jede gegebene relative Marktgröße der Anteil aller Industrieunternehmen, die in der Region West angesiedelt sind, erhöht.<sup>195</sup>

**Abbildung 4.15 Auswirkungen einer Verbesserung der interregionalen Infrastruktur unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Eigene Grafik in Anlehnung an Baldwin et al. (2003, S. 430 ff.)

Die Wirkung dieser beiden gegenläufigen Effekte lässt sich auch in der Gleichung (4.3.3) für den gleichgewichtigen Industrieanteil der Region West erkennen.

<sup>195</sup> Die mit dem Ausbau der Infrastruktur verbundene Absenkung der interregionalen Transportkosten steigert die Attraktivität der Region mit der größeren Nachfrage (hier der Region West) als Industriestandort. Dies veranlasst einige Industrieunternehmen ihren Standort in die Region West zu verlagern.

$$s_n = \frac{1}{2} + 2 \frac{(\phi_D \phi_D^* - \phi_I^2) \left( s_E - \frac{1}{2} \right) + \phi_I (\phi_D - \phi_D^*)}{2(\phi_D - \phi_I)(\phi_D^* - \phi_I)} \quad (4.3.3)$$

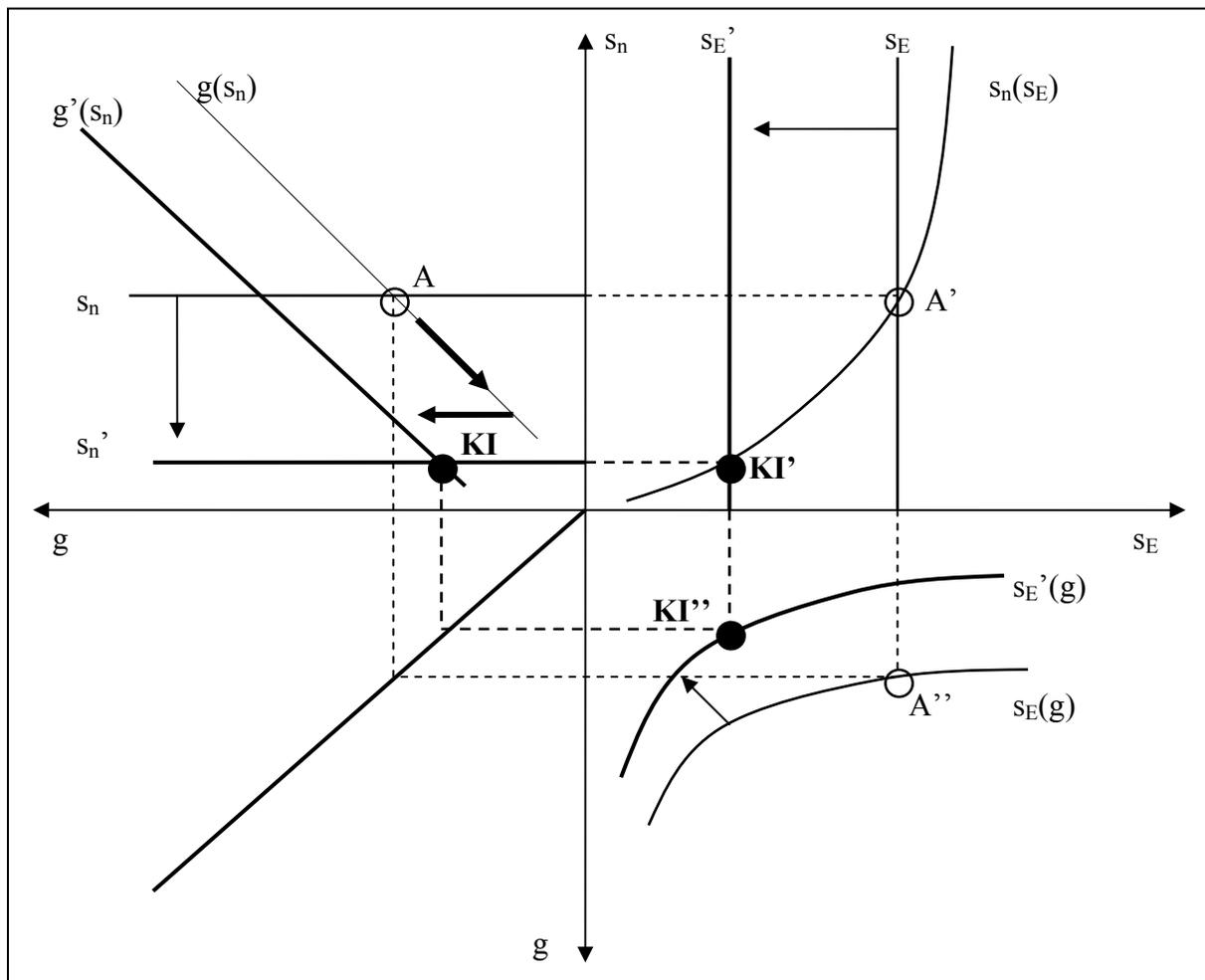
Der Finanzierungseffekt verursacht einen Rückgang der relativen Marktgröße der Region West,  $s_E$  verringert sich. Durch die Maßnahme selbst verbessert sich die Qualität der interregionalen Infrastruktur,  $\phi_I$  steigt. Die Nettowirkung beider Effekte auf den Industrieanteil der Region West und damit auch auf die gleichgewichtige Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft (siehe Gleichung 4.3.5) ist damit abhängig von der Effizienz des staatlichen Handelns bei der Verbesserung der interregionalen Infrastruktur. Ist diese Effizienz nicht hinreichend groß, dann wird der Effekt der Maßnahme selbst durch den gegenläufigen Effekt ihrer Finanzierung überkompensiert.

Dieser Fall wird auch in Abbildung 4.16 dargestellt. Das entsprechende neue Gleichgewicht wird hier durch die Punkte KIR, KIR' und KIR'' gekennzeichnet. Danach führt eine Verbesserung der interregionalen Infrastruktur unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im Ergebnis zu einer Verringerung der Einkommensungleichheit zwischen den Regionen und zwischen Kapitaleigentümern und Lohnempfängern, sowie zu einer geringeren räumlichen Ballung der Wirtschaftstätigkeit. Das gesamtwirtschaftliche Wachstum hat sich verringert.

Schließlich sollen mit Hilfe der Abbildung 4.17 die Auswirkungen einer Maßnahme zur Absenkung der Innovationskosten unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten veranschaulicht werden.

Da hinsichtlich der Finanzierung auch hier angenommen wird, dass diese überwiegend durch die Region West erfolgt, verringert sich für jede gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate die relative Marktgröße der Region West. Die Kurve  $s_E(g)$  im vierten Quadranten verschiebt sich nach links oben. Der Verlust von Kaufkraft im Westen führt dazu, dass einige Industrieunternehmen ihren Standort in die Region Ost verlagern, was im ersten Quadranten der Abbildung 4.17 erkennbar wird. Die Abwanderung von Industrie aus der Region West hat für sich genommen eine Verschlechterung des Innovationsklimas und damit einen Abwärtsdruck auf die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$  zur Folge. Gleichzeitig werden durch die Maßnahme die Kosten der Innovation gesenkt, so dass die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate  $g$  nun für jeden Industrieanteil der Region West höher liegt, als zuvor. Die Kurve  $g(s_n)$  im zweiten Quadranten verschiebt sich nach links.

**Abbildung 4.16 Auswirkungen einer Senkung der Innovationskosten unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im LS-Modell von Baldwin et al. (2003)**



Eigene Grafik in Anlehnung an Baldwin et al. (2003, S. 430 ff.)

Die Gesamtwirkung auf die Wachstumsrate ist abhängig von der relativen Stärke dieser beiden Effekte, was auch in der Gleichung für die gleichgewichtige Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft erkennbar wird

$$g = 2bL[s_n + \lambda(1 - s_n)] - \rho(1 - b) - \delta, \quad \text{mit } 0,5 < s_n \leq 1. \quad (4.3.5)$$

Während sich durch die Finanzierung der Maßnahme zur Senkung der Innovationskosten die relative Marktgröße der Region West und damit in der Konsequenz auch ihr Industrieanteil verringert,  $s_n$  nimmt ab, erhöht sich durch die Maßnahme selbst die Ausstrahlungswirkung des regionalen Erfahrungswissens,  $\lambda$  steigt an.

Die Wirkung auf die gleichgewichtige Wachstumsrate der Gesamtwirtschaft ist auch hier abhängig von der Effizienz der entsprechenden wirtschaftspolitischen Maß-

nahmen. Für den Fall, dass diese Effizienz nicht hinreichend groß ist, setzen sich die Finanzierungseffekte durch.

Eine solche Situation wird auch in Abbildung 4.17 dargestellt. Das entsprechende neue Gleichgewicht ist durch die Punkte KI, KI' und KI'' gekennzeichnet. Danach führt eine Absenkung der Innovationskosten unter Berücksichtigung von Finanzierungseffekten im Ergebnis zu einer Verringerung der Einkommensungleichheit zwischen den Regionen und zwischen Lohnempfängern und Kapitaleigentümern und zu einer Standortverlagerung von Industrieunternehmen in die Peripherie und damit zu einer geringeren räumlichen Konzentration der Wirtschaftstätigkeit. Die Auswirkungen auf das gesamtwirtschaftliche Wachstum sind im hier dargestellten Fall negativ.

Die vorgenommene Analyse von Finanzierungseffekten wirtschaftspolitischer Maßnahmen beschränkt sich auf die einfache Darstellung einer möglichen Art der Finanzierung, die hier überwiegend durch die Kapitaleigentümer der Region West erfolgt. Gleichwohl konnte im verwendeten Modellrahmen gezeigt werden, dass sich infolge der notwendigen Finanzierung einer Maßnahme Effekte ergeben können, die der Wirkung der Maßnahme selbst entgegenstehen. Die Gesamtwirkung hängt dabei wesentlich von der Effizienz des staatlichen Handelns ab.

#### **4.4 Zusammenfassung**

Im vierten Teil wurden einige modelltheoretische Beiträge der NÖG vorgestellt und diskutiert, die sich mit wirtschaftspolitischen Fragestellungen im Sinn einer aktiven Beeinflussung der räumlichen Verteilung von Wirtschaftsaktivitäten auseinandersetzen.

Ross (2001) bezieht sich mit seinem Beitrag ausdrücklich auf den wirtschaftlichen Aufholprozess der ostdeutschen Bundesländer. Vor diesem Hintergrund untersucht er die Wirkung von Transferzahlungen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Finanzierungsquellen und Begünstigten und kommt zu dem Ergebnis, dass sich der Konvergenzprozess zwischen Ost- und Westdeutschland mittels hinreichend umfangreicher Subventionen für ostdeutsche Unternehmen wieder in Gang bringen ließe. Der Umfang der dazu nötigen Transfersumme variiert danach in Abhängigkeit vom bereits erreichten Konvergenzniveau, wobei Ross (2001) zwei Phasen eines

Konvergenzprozesses identifiziert: eine erste Phase der zunehmenden und eine zweite Phase der abnehmenden erforderlichen Transferleistungen.

Bei der diesen Aussagen zugrundeliegenden Analyse handelt es sich um eine komparativ-statische in einem Zwei-Regionen-Modell. Die Grenzen der dynamischen Interpretation eines statischen Modells diskutiert Ross (2001) jedoch ebenso wenig, wie die Frage, inwieweit sich allein aus den Ergebnissen einer doch eher einfachen Modellanalyse überhaupt sinnvolle Empfehlungen zur Wirtschaftspolitik ableiten lassen.

Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) untersuchen in ihrem Beitrag die Bedeutung von Effektivität und Effizienz im öffentlichen Sektor und kommen zu dem Schluss, dass beides die Attraktivität einer Region für Unternehmen erheblich beeinflussen kann und dass also Regierungen in diesem Sinn durchaus handlungs- und gestaltungsfähig sind. Die dieser Aussage zugrundeliegenden Analysen beruhen allerdings auf der zwingenden Annahme, dass bestimmte Größen, wie etwa Menge und Effizienz der bereitgestellten öffentlichen Güter, unabhängig voneinander sind. Eine Problematisierung dieser Annahme erfolgt nicht. Das Verdienst von Brakman, Garretsen und van Marrewijk (2002) liegt in der modelltheoretischen Entwicklungsarbeit. Dem entspricht durchaus die auf technische Details orientierte Argumentation. Hinsichtlich möglicher Beiträge im Rahmen der Diskussion zum Aufbau Ost erweist sich dieser Beitrag damit zugleich als nicht unmittelbar fruchtbringend.

Das LS-Modell von Baldwin et al. (2003) ist im Gegensatz zu den beiden zuvor besprochenen ein dynamisches. Der diesem Modell zugrundeliegende Agglomerationsmechanismus beruht auf externen Wissenseffekten, auch *knowledge spillovers*. Die Autoren analysieren verschiedene Politikmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die räumliche Konzentration der Wirtschaftstätigkeit, das gesamtwirtschaftliche Wachstum, sowie auf die regionale und die funktionale Einkommensverteilung. Dabei zeigt sich im Ergebnis bei interregionalen Transfers, ebenso wie beim Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, ein Zielkonflikt zwischen dem gesamtwirtschaftlichem Wachstum einerseits und der Angleichung der regionalen Lebensverhältnisse andererseits. Dieser Zielkonflikt kann im Modell allerdings durch eine Politik vermieden werden, die auf eine Senkung der Innovationskosten durch eine verbesserte überregionale Ausstrahlung externer Wissenseffekte, also genau auf den hier modellierten Agglo-

merationsmechanismus, abzielt.<sup>196</sup> Dementsprechend fordern Baldwin et al. (2003) im Fazit ihrer Analyse, dass wirtschaftspolitische Maßnahmen mit dem Ziel regionaler Konvergenz an den jeweiligen Ursachen der regionalen Ungleichheit ansetzen sollten.

Mittels einer erweiterten Analyse im Modellrahmen von Baldwin et al. (2003) konnte schließlich gezeigt werden, dass von der notwendigen Finanzierung einer wirtschaftspolitischen Maßnahme Effekte ausgehen können, die der primären Wirkung entgegenstehen. Die Nettowirkung hängt dann maßgeblich von der Effizienz des staatlichen Handelns ab.

Mit Hilfe von NÖG – Modellen lassen sich die Auswirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen und ihre Wechselwirkung mit regionalen Entwicklungsprozessen aufdecken. Eine allgemeingültige Globalstrategie für eine auf regionalen Ausgleich gerichtete Wirtschaftspolitik lässt sich aus diesen Modellen bisher nicht ableiten. Was sich allerdings mit ihrer Hilfe begründen lässt, sind wirtschaftspolitische Leitlinien. Eine zentrale Schlussfolgerung in diesem Zusammenhang ist etwa die, dass wirtschaftspolitische Maßnahmen mit dem Ziel regionaler Konvergenz an den jeweiligen Ursachen der regionalen Ungleichheit ansetzen sollten. Bei darüber hinausgehende Antworten auf die Frage nach konkreten Politikinstrumenten und ihrer Ausgestaltung ist mindestens dann Vorsicht geboten, wenn sie allein mit den Ergebnissen von Modellanalysen begründet werden.

---

<sup>196</sup> Konkret schlagen Baldwin et al. (2003, S. 433) dazu den Ausbau der Infrastruktur in den Bereichen Telekommunikation, Bildung und Personenverkehr vor. Der Frage, inwieweit sich mit diesen Maßnahmen tatsächlich die interregionale Übertragbarkeit von Erfahrungswissen verstärken lässt, wird unter anderem im folgenden Kapitel nachgegangen.