

## Integration und das Exportverhalten von Unternehmen: Dynamische Integrationseffekte\*

Von Volker Letzner\*\*

### 1. Einleitung

In diesem Beitrag steht eine Frage im Mittelpunkt, deren ökonomische und politische Wichtigkeit groß ist und die bisher wenig theoretisch-analytische Aufmerksamkeit gefunden hat: Wie und unter welchen Bedingungen kann ein Integrationsschritt nicht nur statische, sondern auch dynamische Wohlfahrtseffekte auslösen? Wird ein Integrationschritt nicht nur das Einkommensniveau, sondern auch die Wachstumsrate (positiv oder negativ) beeinflussen?

In empirischen Studien zum europäischen Binnenmarkt wurde auf diese Problematik bereits eingegangen: während der „Cecchini-Bericht“ (Cecchini/Catinat/Jacquemin 1988) die statischen (Niveau-)Effekte des Integrationsschrittes zu bewerten versucht, möchten andere Autoren abschätzen, inwieweit der Binnenmarkt langfristige Wachstumseffekte hat: Kommission (1988); Baldwin (1989) und Neven/Gouyette (1994) legen empirische Studien zur Konvergenzproblematik der europäischen Integration vor und Catinat/Donni/Italianer (1988) präsentieren makroökonomische Simulationen zur Binnenmarktvollendung.

Daß diese Problematik sich aber erst seit einiger Zeit in theoretischen Modellen niederschlägt, hat wohl den Grund, daß sich die ältere Wachstumstheorie vor allem in ihrer neoklassischen Variante (Solow 1956) durchgesetzt hat; damit konnten die Bedingungen gleichgewichtigen Wachstums und die Stabilität des Wachstumspfades begründet werden. Die Wachstumsrate selbst ist aber eine von exogenen Größen (der Angebotsseite) determinierte Konstante, die von Präferenzparametern unabhängig ist.

---

\* Verantwortlicher Herausgeber / editor in charge: B. F.

\*\* Dritte, überarbeitete Fassung. Erste Fassung: November 1995. Der Autor dankt sich bei Prof. Dr. K. Sauernheimer, Dr. K. Wälde, Dipl.-Vw. T. Trauth und insbesondere bei zwei anonymen Gutachtern für wichtige Hinweise und Kommentare.

Erst mit der Etablierung der sogenannten neuen Wachstumstheorie wurde das Augenmerk auf die Erklärung und Endogenisierung der Wachstumsrate selbst gelegt: Romer (1986), Lucas (1988) und Grossman/Helpman (1991) stehen für die wichtigsten Richtungen dieser Modellgattung, deren aktuellstes Übersichtswerk Barro/Sala-I-Martin (1995) ist. Diese Modelle werden auch in der Außenwirtschaftstheorie herangezogen, um allgemeine handelstheoretische und -politische Fragen zu klären als auch spezielle integrationstheoretische Probleme zu untersuchen: beachte dazu beispielsweise Rivera-Batiz/Romer (1991), Rivera-Batiz/Xie (1993) und Frenkel/Trauth (1995).

Dabei unterstellen die meisten Beiträge sogenannte einstufige Integrationsprozesse, die zwei Situationen vergleichen: Die „pre-integration“-Situation (separierte Länder) wird mit der „integration“-Situation (integrierte Länder) unter verschiedenen Konstellationen verglichen. Die Beiträge behandeln aber nicht die dynamischen Effekte eines Integrationsprozesses, die dann vorliegen, wenn eine stetige Funktion zwischen der Höhe der Handelshemmnisse und der gleichgewichtigen Wachstumsrate existiert. Wichtigste Ausnahme<sup>1</sup> ist Rivera-Batiz/Romer (1991b), bei denen aber die Ableitung der Wachstumsrate nach den Handelshemmnissen von der Höhe derselben abhängt: Integrationsschritte senken (erhöhen) die Wachstumsrate bei ursprünglich hohen (niedrigen) Handelshemmnissen.

In diesem Teil wird nun ein Modell vorgestellt, das ebenfalls die dynamischen Effekte eines Integrationsprozesses behandelt. Dabei wird Handelsliberalisierung durch eine zunehmende Reduzierung internationaler Transportkosten modelliert und es ist möglich, zwischen der gleichgewichtigen Wachstumsrate und den Transportkosten (unabhängig von ihrer Höhe) eine eindeutige funktionale Beziehung theoretisch zu begründen. Allerdings muß zugegeben werden, daß eine negative oder eine positive Beziehung zwischen beiden – in Abhängigkeit von den übrigen Parametern des Modells, aber eben nicht in Abhängigkeit von den Transportkosten selbst – existieren kann.

Nach dieser Einleitung wird im zweiten Kapitel das Grundmodell nach Grossman/Helpman (1991) zum 2-Länder- und 2-Unternehmenstypen-Modell erweitert, wie es – in nicht dynamischen Rahmen und mit veränderter Angebotsseite – von Venables (1994) vorgeschlagen wurde. Im dritten Kapitel erfolgt die Vorstellung und Diskussion verschiedener Hypothesen zur Bildung eines Wissensstocks, deren Beeinflussung der Ergebnisse und eine

---

<sup>1</sup> Darüber hinaus siehe Walz (1995), dessen Modell in der Tradition der „new economic geography“ – vgl. Krugman (1991) steht. Wachstumsratenveränderungen gehen in Walz' Modell aber immer mit internationalen Arbeitskräftewanderungen einher, die in diesem Beitrag nicht thematisiert werden.

umfassende ökonomische Interpretation. Das Kapitel schließt mit einer thesenartigen Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Es wird gezeigt, daß eine 2-Unternehmenstypen-Ökonomie nicht nur eine „realistische“ Erweiterung darstellt, sondern daß dieser Ansatz hilfreich ist, um wichtige dynamische Integrationseffekte abbilden zu können.

## 2. Das intertemporale Modell

Das Modell orientiert sich in seiner Grundstruktur an Venables (1994), wobei aber eine intertemporale Variante, ähnlich Grossman/Helpman (1991), vorgestellt wird. Die Analyse beschränkt sich auf steady state-Betrachtungen und unterstellt, daß ein stabiler steady state existiert, in dem zwei identische Länder dasselbe Spezialisierungsmuster aufweisen.

### 2.1 Die Modellelemente

Betrachtet werden zwei identische Länder. Jede Güterart wird entweder von einem kleinen, nicht exportierendem Unternehmen ( $k$ ) oder von einem großen, beide Länder bedienendem Unternehmen ( $g$ ) hergestellt; wegen Symmetrie beider Länder kann auf Länderindizes verzichtet werden und  $n$  ist die Zahl der Güterarten und gleichzeitig die Gesamtzahl der Unternehmen pro Land mit  $n = n_g + n_k$ ; dabei können die Konsumenten auf die von inländischen Unternehmen und auf die von exportierenden ausländischen Unternehmen hergestellten Produkte zurückgreifen, so daß die pro Markt verfügbare Güterartenzahl  $n + n_g$  ist;  $x$  ist die im Inland konsumierte Gütermenge pro inländischer Güterart und  $x'$  die von großen ausländischen Unternehmen hergestellte und exportierte (Brutto-)Gütermenge, von der nur  $1/\tau$  im Inland ankommen, wenn  $\tau \geq 1$  Transportkosten vom Eisberg-Typ sind. Die intertemporale Nutzenfunktion lautet wie folgt<sup>2</sup>:

$$(1) \quad U_t = \int_t^{\infty} \exp [ -\rho \cdot (T - t)] \cdot \ln C(T) \cdot dT$$

wobei  $\rho$  die Zeitpräferenzrate ist und  $C$  ein Konsumindex, der sich aus differenzierten Gütern zusammensetzt:

---

<sup>2</sup> Diese und alle folgenden Funktionen gelten gleichermaßen für beide Länder; die intertemporale Maximierung findet sich im Anhang.

$$(2) \quad C = \left[ \left( \sum_{i=1}^n x_i^\alpha \right)^{\frac{\beta}{\alpha}} + \left( \sum_{j=1}^{n_g} \tau^{-1} \cdot x_j'^\alpha \right)^{\frac{\beta}{\alpha}} \right]^{\frac{1}{\beta}}$$

$$\text{mit } \alpha \equiv \frac{\epsilon - 1}{\epsilon}; \beta \equiv \frac{\eta}{\eta - 1} \text{ und } 1 < \eta < \epsilon$$

$\epsilon$  ist die Substitutionselastizität zwischen den einzelnen differenzierten Gütern und  $\eta$  jene zwischen dem inländischen und ausländischen Güterartenaggregat mit  $1 < \eta < \epsilon$ ; bei  $\epsilon = \eta$  würde die Funktion (2) zu einer „einfachen“ Dixit-Nutzenfunktion kollabieren und es ist nicht möglich, Gleichgewichte mit großen *und* kleinen Unternehmen abzubilden (vgl. Venables 1994). Die erste runde Klammer in (2) berücksichtigt alle  $n$  inländischen Güterarten; die zweite runde Kammer alle importierten Güterarten, deren Zahl der Anzahl ausländischer Exportunternehmen ( $n_g$ ) entspricht.

Da identische Produktionsbedingungen für alle Güterarten in beiden Ländern angenommen werden, ist  $p$  der einheitliche (Produzenten-) Preis einer Gütereinheit und es können die Preisindizes ( $P$  als inländischer Preisindex der inländischen Güter;  $P'$  als inländischer Preisindex der importierten ausländischen Güter und  $R$  als inländischer Preisindex über alle inländisch verfügbaren Güter) und die inländischen Nachfragefunktionen nach inländischen und ausländischen Produkten abgeleitet werden (zur genaueren Bedeutung und Interpretation der Preisindizes siehe Venables 1994 und Varian 1985; Zeitindizes werden nicht angegeben):

$$(3) \quad P = p \cdot n \frac{1}{1 - \epsilon}$$

$$(4) \quad P' = p \cdot \tau \cdot n_g^{\frac{1}{\eta - 1}}$$

$$(5) \quad R = (P^{1-\eta} + P'^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta}}$$

$$(6) \quad x = x_i = p^{-\epsilon} \cdot P^{\epsilon-\eta} \cdot R^{\eta-1}, \quad i = 1, \dots, n$$

$$(7) \quad x' = x'_i = p^{-\epsilon} \cdot \tau^{1-\epsilon} \cdot P'^{\epsilon-\eta} \cdot R^{\eta-1}, \quad j = 1, \dots, n_g$$

Internationale Kapitalmobilität und Normierung der Weltnominalausgaben auf zwei führt dazu (siehe Anhang 1), daß zu jedem Zeitpunkt und in jedem Land die Identität von Nominalzins und Zeitpräferenzrate gilt:

(8)

$$i = \rho$$

Wie erläutert, produzieren monopolistische kleine und große Unternehmen, deren jeweilige Anzahl vorerst exogen gegeben sei, jeweils eine Güterart mit Hilfe des einen Faktors Arbeit und mit linearer Produktionstechnologie. Sind die Unternehmenszahlen hinreichend groß, kann die hypothetische Preisveränderung bei einer Güterart auf die Preisindizes vernachlässigt werden, die Preiselastizität der Nachfrage ist dann von  $\eta$  unabhängig und monopolistische Gewinnmaximierung führt zu folgendem Preissetzungsverhalten mit  $w$  als Nominallohn:

$$(9) \quad p = \frac{w}{\alpha}$$

Da es keine Fixkosten gibt, führt der konstante mark-up der Gleichung (9) Gewinne für jede am Markt befindliche Unternehmung herbei, wobei die Gewinne mit der Höhe des Outputs steigen. Es läßt sich nun folgendes zeigen: Der (vorerst unbestimmte) Output der großen Unternehmen sei  $x + x'$  und der der kleinen sei  $x$ . Aufgrund der Symmetrie beider Länder gilt, daß die Ausgaben des Heimatlandes für Industrieprodukte des Partners gleich den Ausgaben des Partners für heimische Industrieprodukte sein muß; daraus folgt vereinfachend, daß die Umsätze des heimischen (ausländischen) Industriesektors gleich den Ausgaben des Inlands (des Partners) für Industrieprodukte sind. Aufgrund der Normierung der Ausgaben für Industrieprodukte folgt, daß in jedem der beiden symmetrischen Länder gilt<sup>3</sup>:

$$1 = p \cdot [(x + x') \cdot n_g + x \cdot n_k].$$

Nun ist aber der Gesamtgewinn  $\Pi$  in jedem der beiden Länder  $\Pi = (p - w) \cdot [(x + x') \cdot n_g + x \cdot n_k] = (p - w)/p$  und wegen (9) folgt:

(10)

$$\Pi = 1 - \alpha$$

Das Verhältnis der Gewinne ergibt sich wie folgt (siehe Anhang 2):

$$(11) \quad \pi \equiv \frac{\pi_g}{\pi_k} = \frac{x + x'}{x} = 1 + \tau^{1-\eta} \cdot \theta^{\frac{\eta}{1-\eta}}$$

$$\text{mit } \theta \equiv \frac{n_g}{n_g + n_k} \equiv \frac{n_g}{n}$$

---

<sup>3</sup> Da Transportkostenänderungen symmetrisch wirken und keine sonstigen asymmetrischen Datenänderungen betrachtet werden, sind die terms of trade konstant (gleich eins) und die Weltausgaben sind gleichmäßig auf beide Länder verteilt.

Gleichung (11) zeigt, daß nur in Autarkie ( $\tau \rightarrow \infty$ ) die Gewinne der kleinen und großen Unternehmen gleich groß sind, während ansonsten  $\pi > 1$  gilt. Die Marktwerte der Unternehmen sind:

$$(12) \quad v_g(t) = \int_t^\infty \pi_g(T) \cdot \left[ \exp - \int_t^T i(s) ds \right] dT$$

$$(13) \quad v_k(t) = \int_t^\infty \pi_k(T) \cdot \left[ \exp - \int_t^T i(s) ds \right] dT$$

Nun werden Produktions- bzw. Innovationsfunktionen für neue Güterarten angenommen, wobei  $b > a$  gilt, das heißt die Kreation eines neuen Produktes für das In- und Ausland erfordert einen höheren Arbeitseinsatz im F&E-Sektor ( $L_{FE}$ ); zur Begründung dieser Ungleichung sollen einige intuitive Beispiele genügen: anderssprachige Gebrauchsanweisungen müssen erstellt werden, das Produkt muß bei Design und/oder Sicherheitsstandards den Ansprüchen von mehr als einem Land genügen (ein Auto muß u. U. für Rechts- und Linksverkehr entwickelt werden) u.v.a. Die Existenz eines Wissensbestandes  $K$  erhöht die Produktivität der eingesetzten Arbeit. Die prinzipielle Vorgehensweise folgt dabei Grossman/Helpman (1991), S. 51 f., wobei aber die Frage, wie sich dieser Wissensstand bildet, das heißt die Funktion  $K = K(.)$ , und die Konsequenzen unterschiedlicher Annahmen darüber, im Kapitel 3 untersucht wird. Der Übersichtlichkeit halber wird vorerst mit einem unspezifiziertem  $K$  gearbeitet.

$$(14) \quad dn_k = \frac{L_{FE} \cdot K}{a} dt$$

$$(15) \quad dn_g = \frac{L_{FE} \cdot K}{b} dt$$

$v_g, v_k$  sind die Marktwerte einer großen/kleinen Unternehmung mit  $v_g/v_k \equiv v$  und Kapitalmarktgleichgewicht ist gegeben, wenn Real- und Finanzinvestitionen die gleiche Rendite abwerfen:

$$(16) \quad \pi_g + \dot{v}_g = i \cdot v_g$$

$$(17) \quad \pi_k + \dot{v}_k = i \cdot v_k$$

Wie ausführlich im Anhang 3 begründet, gilt im steady state:

$$(18) \quad \frac{b}{a} = \pi \quad \text{für } \hat{\theta} = 0$$

Arbeitsmarktgleichgewicht liegt vor, wenn das Arbeitsangebot  $L$  der Arbeitsnachfrage entspricht, die aus dem F&E und/oder dem produzierendem Sektor kommt. Die Gesamtgüternachfrage entspricht bei einer Grenzproduktivität von eins der Gesamtarbeitsnachfrage des produzierenden Sektors. Die nominale Gesamtgüternachfrage ist – siehe oben – eins, so daß die reale Nachfrage  $1/p$  ist. Die Arbeitsnachfrage der F&E-Sektoren ergibt sich aus (14) und (15) und es gilt:

$$(19) \quad b \cdot \hat{n}_g \cdot \frac{n_g}{K} + a \cdot \hat{n}_k \cdot \frac{n_k}{K} + \frac{\alpha}{w} = L$$

## 2.2 Interpretation des Steady State

Der steady state muß durch folgende zwei Bedingungen charakterisiert sein: Gleichheit der Wachstumsraten (also  $\hat{n}_g = \hat{n}_k \equiv \hat{n}$ ) und Konstanz der Wachstumsraten (also  $\hat{n} = 0$ ). Da in dem hier entwickelten Modell zwei Unternehmenstypen behandelt werden, ist die Analyse aufwendiger, da nicht nur eine steady state-Wachstumsrate zu bestimmen ist, sondern ebenfalls eine steady state-Relation zwischen den beiden Unternehmenstypen.

Jene *Relation* (ausgedrückt durch  $\tilde{\theta}$ ) zwischen den beiden Unternehmens- typen, die  $\pi = b/a$  gewährleistet und das Wachstum beider Typen ermöglicht läßt sich mit Gleichung (11) berechnen:

$$(20) \quad \frac{b}{a} = \pi = 1 + \tau^{1-\eta} \cdot \tilde{\theta}^{\frac{1-\eta}{1-\epsilon}}$$

$$(21) \quad \tilde{\theta} = \left( \frac{b-a}{a} \cdot \tau^{\eta-1} \right)^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon-\eta}}$$

Bei Vorliegen dieser Relation gilt somit  $\hat{n}_g = \hat{n}_k \equiv \hat{n}$  und es stellt sich die Frage nach der Höhe von  $\hat{n}$ . Wegen  $\hat{\theta} = 0$  läßt sich in (19) für  $\hat{n}_k$  substituieren, ausklammern und auflösen und unter Beachtung der Arbitragebedingungen  $w \cdot b/K = v_g$  bzw.  $w \cdot a/K = v_k$  resultiert:

$$\begin{aligned} \hat{n} &= \frac{L}{b \cdot n_g \cdot K^{-1} + a \cdot n_k \cdot K^{-1}} - \frac{\alpha}{w \cdot (b \cdot n_g \cdot K^{-1} + a \cdot n_k \cdot K^{-1})} = \\ &= \frac{L}{b \cdot n_g \cdot K^{-1} + a \cdot n_k \cdot K^{-1}} - \frac{\alpha}{v_g g + v_k \cdot n_k} \end{aligned}$$

Mit der Einführung der Hilfsgrößen  $\chi$  (= die in dieser Ökonomie bisher benötigten F&E-Kosten) und  $Z$  (= inverser Gegenwartswert der betrachteten Volkswirtschaft)

$$Z \equiv (v_g \cdot n_g + v_k \cdot n_k)^{-1} \quad \text{und}$$

$$\chi \equiv b \cdot n_g + K^{-1} + a \cdot n_k \cdot K^{-1}$$

ergibt sich:

$$(23) \quad \hat{n} = \begin{cases} \frac{L}{\chi} - \alpha \cdot Z & \text{für } Z < \bar{Z} \\ 0 & \text{für } Z < \bar{Z} \end{cases}$$

wobei  $\bar{Z}$  jene Grenze ist, an der alle Investitionen aufhören; aus der Arbeitsmarktgleichung (19) läßt sich bei  $\hat{n}_g = \hat{n}_k = 0$  der Gleichgewichtslohn  $w = \alpha/L$  ablesen, so daß:

$$(24) \quad \bar{Z} = \frac{1}{w \cdot \chi} = \frac{L}{\alpha \cdot \chi}$$

Umgeformt in Wachstumsraten ergibt sich aus (8), (16) und (17):

$$(25) \quad \hat{v}_g = \rho - \frac{\pi_g}{v_g}$$

$$(26) \quad \hat{v}_k = \rho - \frac{\pi_k}{v_k}$$

$\dot{Z} = 0$  gilt, wenn  $\hat{v}_g = -\hat{n}_g$  und  $\hat{v}_k = -\hat{n}_k$  oder (wegen  $\hat{\theta} = 0$ )  $\hat{v}_g = \hat{v}_k = -\hat{n}$  gilt; dies in (25) bzw. (26) eingesetzt, bedeutet:

$$(27) \quad v_g|_{\hat{n}=-\hat{v}_g} = \frac{\pi_g}{(\hat{n} + \rho)}$$

$$(28) \quad v_k|_{\hat{n}=-\hat{v}_k} = \frac{\pi_k}{(\hat{n} + \rho)}$$

Mit (27) und (28) kann nun die  $\dot{Z} = 0$ -Funktion bestimmt werden:

$$(29) \quad Z|_{\dot{Z}=0} = \frac{\hat{n} + \rho}{(\pi_g \cdot n_g + \pi_k \cdot n_k)} = \frac{\hat{n} + \rho}{1 - \alpha}$$

Einsetzen von (23) in (29) liefert – bei momentan noch angenommener und im nächsten Abschnitt begründeter Konstanz von  $\chi$  – die Gleichgewichtswerte des Sattelpunktes:

$$(30) \quad \tilde{Z} = \frac{L}{\chi} + \rho$$

$$(31) \quad \tilde{n} = \frac{(1 - \alpha) \cdot L}{\chi} - \alpha \cdot \rho$$

Diese Ergebnisse unterscheiden sich von Grossman/Helpman (1991) vor allem dadurch, daß die Sattelpunktwerte durch die Variable  $\chi$  mitbestimmt werden, in der der Kapitalstock  $K$  „versteckt“ ist, dessen Bestimmung nun erfolgen muß.

### 3. Die Bedeutung der Spezifizierung der Wissensbildung für die Integrationsergebnisse

#### 3.1 Problemstellung

##### 3.1.1 Die Entstehung des Wissensstocks

Ausgangspunkt ist die Überlegung von Grossman/Helpman (1991), that „the knowledge capital stock [...] is proportional, at every moment, to the economy's cumulative experience at R&D. By an appropriate choice of units for measuring knowledge capital, the factor of proportionality may be set to one“<sup>4</sup>. Dies bedeutet, daß die Wissensbildung durch F&E-Tätigkeit entsteht und durch die neuen Produkte approximiert wird. Da aber hier ein 2-Unternehmenstypen-, 2-Länder-Modell unterstellt wird, ist die zitierte Proportionalität zur „economy's experience“ verschieden interpretierbar. Insbesondere stellt sich folgende Frage: Der Arbeitsaufwand zur Entwicklung einer exportierbaren Güterart ist – siehe (14) und (15) – bei gegebenem Wissensstock  $b/a$  mal so hoch wie der für eine nur heimisch angebotene Güterart; ist nun deshalb der Beitrag einer neuen exportierbaren Güterart zum Wissensstock genau  $b/a$  mal so hoch wie der einer nicht exportierbaren? Oder ist vielmehr die Tatsache relevant, daß eine *neue* Güterart entwickelt wird, wobei die benötigten Arbeitseinsätze eine untergeordnete Rolle spielen? Salopper formuliert: Kommt es bei der Wissensbildung vor allem darauf an, *daß* geforscht wird, oder kommt es darauf an, „*was* hinten

<sup>4</sup> Grossman/Helpman (1991), S. 58. Dies wird bei Grossman/Helpman – mit der hier verwendeten Symbolik – wie folgt formalisiert:  $K = n$ .

rauskommt“? Die erste Variante wird im Fortgang als inputorientierte Wissensbildung, die zweite Variante als outputorientierte Wissensbildung bezeichnet.

Eine weitere Frage stellt sich: Da in beiden Ländern geforscht wird, muß die Möglichkeit der Doppelforschung in Betracht gezogen werden. Ist es also möglich, daß „das Rad zweimal erfunden wird“? Und welche Konsequenzen für die Wissensbildung sind zu beachten, wenn diese Möglichkeit besteht?

Diese Fragen – input- oder outputorientierte Wissensbildung und die Möglichkeit der Doppelforschung – können nicht theoretisch entschieden werden. Letztendlich müssen die Antworten empirisch gefunden werden; hier werden lediglich verschiedene Hypothesen angeboten und deren Konsequenzen für die Modellergebnisse herausgearbeitet.

### *3.1.2 Die Verbreitung des Wissensstocks*

Ebenso interessant ist die Frage, ob und wie der Bestand an Wissen nicht nur ein nationales, sondern auch ein internationales öffentliches Gut sein kann?

Aufgrund vielfältiger Forschungsarbeit zu diesem Thema – vergleiche Grossman/Helpman (1991), Kapitel 8 oder insbesondere die Kritik von Devereux/Lapham (1994) an dem Beitrag von Rivera-Batiz/Romer (1991a) – ist folgendes Problem bekannt: Wenn der Wissensbestand nur ein nationales öffentliches Gut ist und internationale spill-overs nicht stattfinden, ist die Annahme identischer Spezialisierungsmuster beider Länder nicht mehr gewährleistet. Um nicht mit Problemen dieser Art konfrontiert zu werden, wird im Fortgang von der Annahme Gebrauch gemacht, daß der Wissensbestand K ein internationales öffentliches Gut ist.

In 3.2, 3.3.1 und 3.3.2 werden nun drei Hypothesen zur Wissensbildung angeboten und jeder der drei Abschnitte zeigt die (verschiedenen) Wirkungen integrationspolitischer Maßnahmen auf die Wachstumsrate. Es ist sinnvoll, zuerst die drei Hypothesen zu präsentieren und danach eine zusammenfassende ökonomische Interpretation vorzunehmen. Dies erfolgt in 3.4 und es wird sich zeigen, daß jede der drei Hypothesen jeweils einen anderen Aspekt eines Integrationsprozesses betont.

### 3.2 Inputorientierte Wissensbildung

Die erste Hypothese unterstellt, daß es nur auf den Input, also auf die im F&E-Sektor eingesetzte Arbeit, ankommt: Nicht das Ergebnis, das innovative Produkt beispielsweise, ist zentral, sondern Forschungstätigkeit ist „per se“ wissensbildend. Diese Hypothese ist einseitig (F&E in Unternehmung  $x$  kommt zukünftiger Forschung in Unternehmen  $y$  zugute), aber gerade dadurch modelldidaktisch hilfreich, denn das aus der Literatur bekannte „learning by doing“-Argument wird mit Hilfe dieser These zugespitzt formuliert und dient im Fortgang als „clear-cut case“.

Da nur der Arbeitsinput wissensbildend sein soll, folgt erstens, daß der Beitrag der exportierbaren Güterarten zur Wissensbildung exakt  $b/a$  mal größer ist als der der „nur heimischen“ Güterarten. Und es folgt zweitens, daß das Problem der Doppelforschung keine Konsequenzen hat, denn selbst wenn „das Rad zweimal erfunden wird“, ist das Wissen durch die zweifache Forschungsanstrengung gestiegen: Der Faktor zwei in der folgenden  $K$ -Funktion macht dies deutlich. Ohne Zeitindizes anzugeben, approximiert  $K$  in (32) den im Zeitpunkt  $t$  akkumulierten Wissensstand durch die bis  $t$  entwickelten Güterarten; Abschreibungen des Wissensstandes werden der Einfachheit halber nicht berücksichtigt:

$$(32) \quad K = 2 \cdot \left( \frac{b}{a} \cdot n_g + n_k \right)$$

Nun ist es möglich, die oben eingeführte Definition  $\chi \equiv b \cdot n_g \cdot K^{-1} + a \cdot n_k \cdot K^{-1}$  zu berechnen:

$$(33) \quad \chi = \frac{a}{2}$$

$\chi$  ist somit eine Konstante und die steady state-Wachstumsrate (31) ist von dem „integrationspolitischen“ Parameter  $\tau$  unabhängig:

$$(34) \quad \tilde{n} = \frac{(1 - \alpha) \cdot 2 \cdot L}{a} - \alpha \cdot \rho$$

$$(35) \quad \frac{\partial \tilde{n}}{\partial \tau} = 0$$

Wie sich noch deutlich zeigen wird, ist das Ergebnis (35) ein Spezialfall, der nur gilt, weil der F&E-Beitrag der großen Unternehmen den der kleinen um exakt  $b/a$  mal übertrifft.

Für die erste Hypothese sind zwei Punkte festzuhalten:

1. Integrationsschritte haben keinen Einfluß auf die Wachstumsrate; dynamische Integrationswirkungen sind nicht vorhanden.
2. Eventuelle Doppelforschung hat keine Konsequenzen für Wachstumsniveau und -rate.

Die Interpretation dieses Ergebnisses folgt in 3.4 nach Vorstellung der verbleibenden zwei Hypothesen.

### 3.3 Outporientierte Wissensbildung

Nun wird jener Fall untersucht, bei dem der Wissensstand durch die Entwicklung neuer Güterarten vermehrt wird. Hier ist also nicht der Input (F&E-Aufwand) entscheidend, sondern der Output, die Produktinnovation. Deshalb ist es nötig, das Problem der Doppelforschung zu beachten. Der Literatur<sup>5</sup> folgend, gibt es Doppelforschung, also die Entwicklung ein und derselben Güterart in beiden Ländern, dann nicht, wenn diese Güter gehandelt werden. Diese Aussage bezieht sich auf die der monopolistischen Konkurrenz inhärente Logik, daß Unternehmen, die miteinander in Wettbewerb stehen, niemals bereits vorhandene Güterarten anbieten, sondern sich bemühen, jeweils neue Produktvarianten auf den Markt zu bringen. Wenn aber bestimmte Güterarten nicht gehandelt werden, so ist – in Umkehrung des eben genannten Arguments – kein Marktmechanismus vorhanden, der die Entwicklung identischer Güterarten in beiden Ländern verhindert.  $0 \leq (1 - \psi) \leq 1$  sei der Anteil der identischen Güterarten in beiden Ländern, der im Rahmen des Modells nicht erklärt werden kann. Soweit entspricht die Vorgehensweise jener von Grossman/Helpman (1991), S. 237 ff. Die hier verwendete 2-Unternehmenstypen-Struktur erlaubt aber eine weitergehende Aussage. Exportierbare Güterarten werden per definitionem für den Weltmarkt entwickelt; Doppelforschung kann deshalb aus den in 3.2 genannten Gründen nicht auftreten, da sich die großen Unternehmen, die die exportierbaren Güterarten vertreiben, keinem „direkten“ Wettbewerb bei identischen Güterarten aussetzen wollen. Die Möglichkeit, daß (zufällig) identische Güterarten entwickelt werden, kann also nur bei den kleinen, nicht handelnden Unternehmen auftreten. Der Zufallsfaktor  $\psi$  muß also nur bei diesem Unternehmenstyp berücksichtigt werden und die Wissensbildung läßt sich durch folgende Funktion beschreiben:

$$(36) \quad K = (1 + \psi) \cdot n_k + 2 \cdot n_g$$

---

<sup>5</sup> Vgl. Grossman/Helpman (1991), Kapitel 9 und Tang/Wälde (1995).

Um trotz der Zufallsverteilung von  $\psi$  genauere Aussagen machen zu können, seien im Fortgang zwei Grenzfälle für die nicht-exportierbaren Güterarten diskutiert:

### 3.3.1 Keine Doppelforschung

Zuerst (das ist die zweite Hypothese zur Wissensbildung) sei jener Fall betrachtet, bei dem  $\psi = 1$  gilt, bei dem somit Doppelforschung ausgeschlossen ist. (36) vereinfacht sich zu:

$$(37) \quad K = 2 \cdot (n_g + n_k) = 2 \cdot n$$

Dies in die  $\chi$ -Definition eingesetzt, spezifiziert  $\chi$  wie folgt und es zeigt sich, daß  $\chi$  keine Konstante, sondern eine endogene Größe ist, die von der Struktur der Unternehmenstypen abhängt:

$$(38) \quad \chi = b \cdot n_g \cdot 0,5 \cdot n^{-1} + a \cdot n_k \cdot 0,5 \cdot n^{-1} = 0,5 \cdot [b \cdot \bar{\theta} + a \cdot (1 - \bar{\theta})]$$

wobei – zur Erinnerung – gilt:

$$(21) \quad \bar{\theta} = \left( \frac{b - a}{a} \cdot \tau^{\eta-1} \right)^{\frac{1-\epsilon}{\epsilon-\eta}}$$

(38) in die Steady State-Rate (31) eingesetzt, ergibt:

$$(39) \quad \tilde{n} = \frac{(1 - \alpha) \cdot 2 \cdot L}{a + \bar{\theta} \cdot (b - a)} - \alpha \cdot \rho$$

Wegen  $b > a$  ist  $\partial \tilde{\theta} / \partial \tau < 0$  und eine Veränderung des Integrationsparameters  $\tau$  hat folgende Auswirkungen auf die steady state-Wachstumsrate:

$$(40) \quad \frac{\partial \tilde{n}}{\partial \tau} > 0$$

Zwei wichtige Ergebnisse sind zu konstatieren:

1. Jede integrative Maßnahme hat nicht nur statische, sondern auch *dynamische* Effekte.
2. Ein Integrationsschritt, der die Transportkosten senkt, *verringert* die Wachstumsrate.

Die Interpretation dieses überraschenden Ergebnisses folgt in 3.4 nach Vorstellung der verbleibenden dritten Hypothese.

### 3.3.2 Doppelforschung bei den nicht-gehandelten Gütern

Die dritte Hypothese unterstellt nun den gegenteiligen Grenzfall mit  $\psi = 0$  in (36) und behauptet damit, daß die nicht-gehandelten Güterarten in beiden Ländern völlig identisch sind, so daß der internationale Wissensbestand „nur einmal“ durch die Gründung einer kleinen Unternehmung tangiert wird. Formal heißt das:

$$(41) \quad K = n_k + n_g + n_g = n + n \cdot \tilde{\theta} = n \cdot (1 + \theta)$$

Nun ergibt sich  $\chi$  als:

$$(42) \quad \chi = b \cdot \frac{n_g}{(1 + \tilde{\theta}) \cdot n} + a \cdot \frac{n_k}{(1 + \tilde{\theta}) \cdot n} = b \cdot \frac{\tilde{\theta}}{1 + \tilde{\theta}} + a \cdot \frac{1 - \tilde{\theta}}{1 + \tilde{\theta}} = \frac{(b - a) \cdot \tilde{\theta} + a}{1 + \tilde{\theta}}$$

Wiederum läßt sich durch Modifikation von (31) die steady state-Wachstumsrate angeben:

$$(43) \quad \tilde{n} = \frac{(1 - \alpha) \cdot L}{\chi} - \alpha \cdot \rho = \frac{(1 - \alpha) \cdot (1 + \tilde{\theta}) \cdot L}{a + \tilde{\theta} \cdot (b - a)} - \alpha \cdot \rho$$

wobei der dritte Term in (43) zu Vergleichszwecken angegeben ist und der zweite Term der leichteren Bestimmung der Vorzeichen dient. Denn es gilt wieder  $\frac{\partial \tilde{\theta}}{\partial \tau} < 0$  und  $\frac{\partial \chi}{\partial \tilde{\theta}} = \frac{(b - a)(1 + \tilde{\theta}) - ((b - a) \cdot \tilde{\theta} + a)}{(1 + \tilde{\theta})^2} = \frac{b - 2 \cdot a}{(1 + \tilde{\theta})^2} < 0$  für  $b < 2 \cdot a$ , so daß  $\frac{\partial \chi}{\partial \tau} > 0$  bei  $b < 2 \cdot a$  gilt. Die steady state-Wachstumsrate verhält sich deshalb folgendermaßen auf integrationspolitische Datenänderungen:

$$\frac{\partial \tilde{n}}{\partial \tau} < 0 \quad \text{für } b < 2 \cdot a$$

Die Bedeutung der Ungleichung  $b < 2 \cdot a$  soll mittels eines intuitiven Beispiels gezeigt werden. Die Sicherheitsstandards für eine Bohrmaschine seien in Deutschland und in den USA unterschiedlich; ein Unternehmen das das Gerät in beiden Ländern absetzen möchte, steht vor folgender Überlegung: Wird ein „Kombi“-Gerät entwickelt, das beiden Ansprüchen genügt

(wobei dessen Entwicklungskosten  $wb/K$  größer sind als jene, die für ein „nationales“ Gerät aufzuwenden sind:  $wa/K$ ) und das dann in beiden Märkten verkauft werden kann *oder* werden zwei Gerätetypen entwickelt, die jeweils nur einem Standard genügen (Entwicklungskosten:  $2aw/K$ ) und auch nur auf „ihrem“ Markt verkauft werden können? Die Entscheidung ist a priori nicht entscheidbar; aber: allein die Existenz von identischen Gütern, die im In- und Ausland abgesetzt werden, setzt – zumindest für diese Produkte – die Gültigkeit von  $b < 2 \cdot a$  voraus.

Die dritte Hypothese läßt sich zusammenfassen und insbesondere das zweite Ergebnis ist wichtig:

1. Jede integrative Maßnahme hat nicht nur statische, sondern auch *dynamische* Effekte.
2. Ein Integrationsschritt, der die Transportkosten senkt, *vergrößert* u.U. die Wachstumsrate.

### 3.4 Interpretation und Zusammenfassung

Folgende Tabelle faßt die relevanten Ergebnisse zusammen, danach werden sie verglichen und interpretiert:

*Tabelle*  
**Vergleich der steady state-Wachstumsraten**

	$\tilde{n}$	$\partial \tilde{n} / \partial \tau$
1. Hypothese	(34) $\frac{(1 - \alpha) \cdot 2 \cdot L}{a} - \alpha \cdot \rho$	(35) $= 0$
2. Hypothese	(39) $\frac{(1 - \alpha) \cdot 2 \cdot L}{a + \tilde{\theta} \cdot (b - a)} - \alpha \cdot \rho$	(40) $> 0$
3. Hypothese	(43) $\frac{(1 - \alpha) \cdot (1 + \tilde{\theta}) \cdot L}{a + \tilde{\theta} \cdot (b - a)} - \alpha \cdot \rho$	(44) $< 0$ (für $b < 2a$ )

Es ist wichtig festzuhalten, daß für keine der drei Wachstumsraten ein positiver Wert garantiert ist. Beispielsweise könnte die Zeitpräferenz der betrachteten Ökonomien derart hoch sein, daß für jede Hypothese Nullwachstum resultiert. Um aber die Unterschiede der drei Hypothesen überhaupt erkennen zu können, soll von derartigen Randlösungen abstrahiert werden.

Ein Vergleich der Wachstumsratenniveaus zeigt, daß für  $\tilde{\theta} = 0$  die Wachstumsraten der ersten und zweiten Hypothese identisch sind, daß für  $\tilde{\theta} = 1$  jene der zweiten und dritten Hypothese identisch sind und daß für  $0 < \tilde{\theta} < 1$  die Höhe der Wachstumsraten von der ersten über die zweite bis zur dritten Hypothese abnimmt. Die Unterschiede bei der Reaktion der Wachstumsraten auf integrationspolitische Datenänderungen (in der dritten Spalte) sind deutlich.

Bei Gültigkeit der ersten Hypothese ist  $\chi$  konstant, so daß die steady state-Wachstumsrate unabhängig vom Grad der ökonomischen Integration ist.

Wenn bei Gültigkeit der zweiten Hypothese in der Ausgangslage  $\tilde{\theta} = 0$  gilt, ergibt sich das Resultat der ersten Hypothese. Es liegt aber eine negative Abhängigkeit von  $\chi$  in bezug auf Integrationsmaßnahmen vor und eine Senkung von  $\tau$  reduziert die steady state-Wachstumsrate.

Die dritte Hypothese bringt das umgekehrte Ergebnis hervor: Für  $\theta = 0$  liegt eine relativ niedrige Wachstumsrate vor und eine Integrationsmaßnahme führt nun zu einer Erhöhung der Wachstumsrate bis bei  $\theta = 1$  die steady state-Rate der dritten Hypothese mit jener der zweiten Hypothese zusammenfällt.

Wie sind nun aber diese unterschiedlichen Ergebnisse (bei positiven Wachstumsraten) zu interpretieren?

Die entscheidende Transmissionsgröße zwischen dem „integrationspolitischen“ Parameter und der Wachstumsrate ist  $\tilde{\theta}$ , der endogen bestimmte Anteil der großen Unternehmen zur Gesamtzahl der Unternehmen. Dieser Anteil, und damit der Öffnungsgrad zwischen den Volkswirtschaften, wird im Laufe eines Integrationsprozesses immer größer – vergleiche die Gleichung (21).

Um diesen gestiegenen Anteil auch im Wachstumsgleichgewicht aufrechtzuerhalten, müssen relativ mehr große als kleine Unternehmen gegründet werden. Damit steigen die durchschnittlichen Entwicklungskosten (so muß  $\chi$  interpretiert werden) und die Innovations- (= Wachstums-)rate muß sinken. Dies ist der Grund des negativen Zusammenhangs zwischen Wachstum und Integration, wie es Ergebnis der zweiten Hypothese war: Die Etablierung großer Unternehmen ist „teurer“ und die Opportunitätskosten sind eine kleinere Wachstumsrate.

Dieser negative Zusammenhang zwischen Integration und Wachstum, der mittels der zweiten Hypothese pointiert wurde, ist ein wichtiges Resultat, das intuitiv einleuchtet, das aber theoretisch (noch) nicht behandelt wurde. Deshalb soll es nochmals verdeutlicht werden: Im statischen Modell von Venables (1994) wird gezeigt, daß eine Erhöhung des Anteils großer Unternehmen zu einer Reduktion der weltweit existierenden Güterarten, aber zu

einer Erhöhung der pro Markt verfügbaren Güterarten führt. Die Integration hat also Kosten, die aber durch die Vorteile der intensiveren Handelsbeziehungen überkompensiert werden können. Nun zeigt sich, daß zu den statischen Kosten (weltweiter Güterartenrückgang) dynamische Kosten hinzukommen: Weil es „teurer“ ist, eine bestimmte positive Wachstumsrate für große statt für kleine Unternehmen aufrecht zu erhalten, muß die steady state-Wachstumsrate kleiner sein. Mit anderen Worten: Aufgrund dieses Transmissionsmechanismus vergrößert Integration heute die Anzahl verfügbarer Güterarten zu Lasten zukünftiger Gütervielfalt.

Allerdings gibt es zwei Gegenkräfte, die den negativen Zusammenhang zwischen Integration und Wachstum abschwächen oder gar überkompensieren.

Eine dieser Gegenkräfte ist mittels der dritten Hypothese formuliert: Die Integration hat einen positiven externen Effekt, wenn die damit einhergehende Öffnung nicht nur einen größeren Gütertausch, sondern auch einen größeren Wissensstock herbeiführt, da durch die relativ größere Anzahl gehandelter Güterarten die Ressourcenverschwendungen durch Doppelforschung vermieden wird. Hypothese 2 unterstellte demgegenüber ex definitione die Abwesenheit von Doppelforschung; nun – bei Geltung der dritten Hypothese – existiert Doppelforschung bei den nicht gehandelten Gütern und die durch die Integration induzierte Zunahme des Handels ist nun ein endogener Mechanismus, diese „lästige“ Doppelforschung zu vermindern. Wenn daher bei gegebenen F&E-Einsatz statt identischer Güterarten jeweils unterschiedliche Güterarten entwickelt werden, steigt der Wissensbestand stärker, der F&E-Sektor ist *ceteris paribus* effizienter und die Wachstumsrate kann höher ausfallen. Ist dieser externe Effekt hinreichend groß – siehe die Bedingung  $b > 2a$  –, wird der negative Effekt überkompensiert und jeder Integrationsschritt, der den Anteil der großen Unternehmen erhöht, erhöht nicht nur den Gütertausch zwischen den Volkswirtschaften, sondern erhöht gleichzeitig die Wachstumsrate beider Ökonomien. Mit anderen Worten: Die Gegenkraft (gegen den negativen Zusammenhang von Integration und Wachstum der zweiten Hypothese) ist um so stärker, je größer die Gefahr ist, daß es ohne Güterhandel zu Doppelforschung kommt.

Eine andere Gegenkraft ist wirksam, wenn F&E-Investitionen in ein großes Unternehmen auch eine relativ größere Wissensverbesserung hervorbringen als jene in kleine Unternehmen. In der ersten Hypothese wurde genau der Grenzfall diskutiert, bei dem der Erhöhung der durchschnittlichen Entwicklungskosten (durch relativ mehr große Unternehmen) ein kompensierender Entlastungseffekt durch eine betragsmäßig genau entsprechende Wissensstockerhöhung (durch relativ mehr große Unternehmen und deren relativ höheren F&E-Beitrag) entgegenwirkt.

Die Hypothese 1 macht aber auch deutlich, daß die Neutralität der Wachstumsrate auf Integrationsschritte die Ausnahme ist, da generell nicht davon ausgegangen werden kann, daß der F&E-Beitrag der großen Unternehmen exakt  $b/a$  mal jenem der kleinen Unternehmen entspricht. Wäre der F&E-Beitrag der großen Unternehmen um mehr (weniger) als  $b/a$  mal so groß wie der der kleinen Unternehmen, wäre der Zusammenhang zwischen Integration und Wachstum positiv (negativ).

Die zweite und die dritte Hypothese unterstellen die Annahme, daß große Unternehmen überhaupt keinen größeren F&E-Beitrag leisten als die kleinen. Im Vergleich zur ersten Hypothese kann deshalb gefolgert werden, daß jeder Mehrbeitrag großer Unternehmen (also: der F&E-Beitrag einer exportierbaren Gütereinheit ist größer als der der nur für den Heimatmarkt entwickelten Güterart) die negative (positive) Aussage der zweiten (dritten) Hypothese abschwächt (verstärkt).

Es konnte gezeigt werden, daß

1. bei jedem Integrationsschritt mit dynamischen Effekten, das heißt mit Änderungen der Wachstumsrate zu rechnen ist und daß Situationen mit nicht-dynamischen Integrationswirkungen unwahrscheinlich sind;
2. ein negativer Zusammenhang zwischen Integration und Wachstumsrate nicht ausgeschlossen werden kann;
3. aber plausible Gründe vorliegen, die einen positiven Zusammenhang zwischen Integration und Wachstumsrate vermuten lassen;
4. das dritte Ergebnis um so wahrscheinlicher wird, je größer der F&E-Beitrag großer, exportierender Unternehmen ist und je stärker Handelsbeziehungen zur Vermeidung von Doppelforschung beitragen.

Abschließend sei ein letzter kommentierender Blick auf die Tabelle 1 geworfen. Die zuerst völlig unvereinbar ausschenden Ergebnisse der drei Hypothesen konnten in einen aussagekräftigen Zusammenhang gebracht werden. Jede der drei Hypothesen beschreibt einen Grenzfall der Modellstruktur und natürlich ist jeder „tatsächliche“ Integrationsprozeß eine „Mischung“ aus den beschriebenen Grenzfällen. Aufgrund der Komplexität des Modells (und der „Realität“) ist es daher nicht möglich, wirtschaftspolitische Patentrezepte anzubieten. Allerdings gibt es eine überraschende und anhand des Modells beleg- und begründbare Ausnahme: Je niedriger die Wachstumsraten zweier Volkswirtschaften sind, desto risikoloser ist es für beide, integrationspolitische Maßnahmen durchzuführen: Je niedriger die Wachstumsraten vor Integration sind, desto eher kann von der Dominanz der Hypothese 3 (mit ihren positiven Integrationseffekten) ausgegangen werden; die Wahrscheinlichkeit, daß neben statischen Wohlfahrtsgewinnen auch positive dynamische Effekte zu erwarten sind, ist somit um so größer,

je niedriger die Wachstumsraten vor Integration sind. Anders formuliert: Je höher die Wachstumspotentiale einer autarken Ökonomie sind, desto gefährlicher ist es für sie, durch Integration dieses Potential zu verspielen. Für „wachstumsschwache“ Ökonomien ist es demgegenüber erfolgversprechend, das Wachstumspotential durch Integration zu vergrößern.

## Anhang

### A1: Intertemporale Maximierung

Das intertemporale Maximierungsproblem lautet:

$$\max_{\{C\}_t^\infty} \int_t^\infty \exp[-\rho \cdot (T-t)] \cdot (T) \cdot dT$$

$$\text{mit } W(t=0) = W_0$$

$$\dot{W} = r \cdot W - C$$

$$\int_t^\infty C(T) \cdot \exp\left(-\int_t^T r(s) \cdot ds\right) \cdot dT \leq W(t)$$

wobei  $W_t$  das Realvermögen (inklusive des Humankapitals) ist und die letzte Gleichung die intertemporale Budgetbedingung (abdiskontiert auf den Zeitpunkt  $t$ ) angibt.

Maximierung der current value Hamiltonian  $\hbar = U(C) - \lambda \cdot (r \cdot W - C)$  und Beachtung der kanonischen Gleichung liefert:

$$(1') \quad U'(C) = \lambda$$

$$\dot{\lambda} - \rho \cdot \lambda = -\frac{\partial \hbar}{\partial W} = -\lambda \cdot r$$

Aus (2') folgt  $\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \rho - r$  und mit (1') folgt:  $\frac{\dot{U}'}{U'} = \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \rho - r$  oder nach Erweiterung mit der Wachstumsrate des Preisindexes (5) ergibt sich  $-\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} + \hat{R} = r - \rho + \hat{R}$  und mit  $i$  als Nominalzins folgt:

$$(3') \quad \hat{R} - \hat{\lambda} = i - \rho$$

Allgemein gilt:  $\rho - r = \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = \frac{\dot{U}'}{U'} = \frac{U'' \cdot \dot{C}}{U'} \cdot \frac{C}{U'} \equiv -\psi \cdot \hat{C}$ , wobei  $\psi$  die betragsmäßige prozentuale Veränderung des Grenznutzens auf eine einprozentige Veränderung des Konsumindexes  $C$  angibt; hier führt die unterstellte logarithmische Nutzenfunktion

zu  $\psi = 1$ . Die Normierung der nominalen Weltausgaben  $R \cdot C = 2$  (zu jedem Zeitpunkt) führt zu  $\hat{R} = -\hat{C} = \hat{\lambda}$  und aus (3') folgt (8).

### A2: Herleitung der Gleichung (11)

$$\begin{aligned} \frac{x+x'}{x} &= \frac{p^{\epsilon-\theta} + \tau^{1-\epsilon} \cdot p'^{\epsilon-\eta}}{p^{\epsilon-\eta}} = 1 + \tau^{1-\epsilon} \cdot \left(\frac{p'}{p}\right)^{\epsilon-\eta} = \\ &= 1 + \tau^{1-\epsilon} \cdot \left(\frac{p \cdot \tau \cdot n^{\frac{1}{1-\epsilon}} \cdot \theta^{\frac{1}{1-\epsilon}}}{p \cdot n^{\frac{1}{1-\epsilon}}}\right)^{\epsilon-\eta} = 1 + \tau^{1-\epsilon} \cdot \left(\tau \cdot \theta^{\frac{1}{1-\epsilon}}\right)^{\epsilon-\eta} = (11) \end{aligned}$$

### A3: Herleitung der Gleichung (18)

(18) gilt im steady state und die folgende Herleitung beschränkt sich auf diesen Fall. Aus (11)–(13) folgt:

$$(5') \quad \hat{v}_g = \hat{v}_k \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k$$

Dies besagt, daß das identische (positive oder auch Null-)Wachstum beider Unternehmenstypen, das heißt  $\hat{\theta} = 0$ , an der Relation der Gewinne (11) und damit an der Relation der Marktwerte  $-v = (13)/(12)$  nichts ändert.

Aus (16) und (17) folgt:

$$(6') \quad \frac{\pi_k}{v_k} + \hat{v}_k = \frac{\pi_g}{v_g} + \hat{v}_g$$

Mit (5') folgt direkt aus (6'):

$$(7') \quad v = \pi \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k$$

Mit den Marktwerten und den Innovationsfunktionen (14) und (15) lassen sich folgende Arbitragegleichungen bestimmen:

$$(8'a) \quad v_g = w \cdot b > w \cdot a = v_k \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k > 0$$

$$(8'b) \quad v_g < w \cdot b > w \cdot a > v_k \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k = 0$$

Aus (8') lassen sich durch Division sofort folgende relative Arbitragebedingungen angeben:

$$(9'a) \quad \frac{b}{a} = v \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k > 0$$

$$(9'b) \quad \frac{b}{a} > v \quad \text{für } \hat{n}_g = \hat{n}_k = 0$$

Wie die „wenig hilfreiche“ Gleichung (9'b) zeigt, geht beim Übergang von den absoluten Arbitragebedingungen (8') zu den relativen Bedingungen (9') Information verloren, da die Division das – gegebenenfalls für Investitionen zu niedrige – Niveau der Marktwerte „unsichtbar“ macht. Unter Beachtung dieser Einschränkung ist diese Vorgehensweise jedoch möglich und für den Fortgang hilfreich.

Aus  $\theta = \frac{n_g}{n_g + n_k}$  folgt  $\hat{\theta} = (1 - \theta) \cdot (\hat{n}_g - \hat{n}_k)$  und aus (9') und (7') folgt (18).

## Literaturverzeichnis

- Baldwin, R. (1989), The Growth Effects of 1992, *Economic Policy* 9, 247-281.
- Barro, R. J. / Sala-I-Martin, X. (1995), *Economic Growth*, New York.
- Catinat, M. / Donni, E. / Italianer, A. (1988), The Completion of the Internal Market: Results of Macroeconomic Model Simulations. *Economic Papers* 65.
- Cecchini, P. / Catinat, M. / Jacqmin, A. (1988), Europa '92: Der Vorteil des Binnenmarktes, Baden-Baden.
- Devereux, M. B. / Lapham, B. J. (1994), The Stability of Economic Integration and Endogenous Growth, *Quarterly Journal of Economics* 109, 299-305.
- Frenkel, M. / Trauth, T. (1995), Growth Effects of Integration Among Unequal Countries, *Forschungsbericht 9502* des Europa-Instituts der Universität des Saarlandes.
- Grossman, G. M. / Helpman, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1988), *Europäische Wirtschaft Nr. 35: Europas Zukunft-Binnenmarkt 1992*, Brüssel.
- Krugman, P. R. (1991), *Geography and Trade*, Leuven.
- Lucas, R. E. (1988), On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.
- Neven, D. / Gouyette, C. (1994), European Integration and Regional Growth, *Revue Économique* 45, 703-713.
- Rivera-Batiz, L. A. / Romer, P. M. (1991a), Economic Integration and Endogenous Growth, *Quarterly Journal of Economics* 106, 531-556.
- (1991b), International Trade with Endogenous Technological Change, *European Economic Review* 35, 971-1004.
- Rivera-Batiz, L. A. / Xie, D. (1993), Integration among unequals, *Regional Science and Urban Economics* 23, 337-54.

- Romer, P. M. (1986), Increasing Returns and Long-Run Growth, Journal of Political Economy 94, 1002-1037.*
- Solow, R. M. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, The Quarterly Journal of Economics 70, 65-94.*
- Tang, P. J. G. / Wälde, K. (1995), International Competition, Growth and Welfare, Central Planing Bureau, The Hague; Tinbergen Institute and University of Amsterdam, Mimeo.*
- Varian, H. R. (1985), Mikroökonomie, München.*
- Venables, A. J. (1994), Integration and the Export Behaviour of Firms: Trade Costs, Trade Volumes and Welfare, Weltwirtschaftliches Archiv 130, 118-132.*
- Walz, U. (1995), Trade Liberalization, Factor Mobility, and Regional Growth, Journal of Institutional and Theoretical Economics 151, 505-525.*

## **Zusammenfassung**

Mit Hilfe eines intertemporalen 2-Länder-, 2-Unternehmenstypen-Modells kann gezeigt werden, daß jeder Integrationsschritt nicht nur Niveaueffekte hervorbringt, sondern die Wachstumsrate selbst beeinflußt. Dabei kann ein negativer Zusammenhang zwischen Integration und Wachstumsrate nicht ausgeschlossen werden; es liegen aber plausible Gründe vor, die einen positiven Zusammenhang zwischen Integration und Wachstumsrate vermuten lassen. Dies ist umso wahrscheinlicher, je größer der F&E-Beitrag großer, exportierender Unternehmen ist und je stärker Integrationsprozesse zur Vermeidung von Doppelforschung beitragen können.

## **Abstract**

Using an intertemporal 2-country-, 2 types of firms-model it is possible to show that every integration step yields not only level effects, but changes the growth rate of an economy as well. It is possible but not necessary that economic integration has a negative impact on the growth rate. A positive connection between integration and the growth rate exists only if there is an important R&D contribution of the export firms and / or a ability of integration to reduce double research.

*JEL-Klassifikation: F15, L11, O41*

*Keywords: Integrationstheorie, Wachstumstheorie; F&E*