Überlegungen anhand eines Duopolmodells

Prof. Dr. Dietmar Meyer

2003

Andrássy Working Paper Series No. VII

ISSN 1589-603X

Edited by the Professors and Readers of Andrássy Gyula University, Budapest.

Author's adress and affiliation:

Prof. Dr. Dietmar Meyer
Andrássy-Universität Budapest
Pollack Mihály tér 3
H-1088 Budapest
E-Mail: dietmar.meyer@andrassyuni.hu

Humankapital und EU-Beitritt

Überlegungen anhand eines Duopolmodells

Von der vor der Tür stehenden Integration in den gesamteuropäischen Wirtschaftsraum erwarten sich die neuen Beitrittsländer aus der mittel- und osteuropäischen Region große Vorteile. Der zweifellos bestehende, nicht nur quantitative Unterschied bezüglich der wirtschaftlichen und institutionellen Entwicklungsniveaus in der EU-Region, bzw. im Falle der neuen Beitrittsländer wird zwar mit Sicherheit Probleme in diesem langwierigen Prozeß aufwerfen, unter anderem in der Form, daß die meisten der neuen Mitglieder für einen längeren Zeitraum wohl eher einer Unterstützung bedürfen werden. Einige Länder (u. a. Ungarn, Slowenien, die Tschechische Republik) hoffen, die erwarteten Transferzahlungen effizienter verwenden zu können, wobei sie sich in ihrer Argumentation hauptsächlich auf das qualitativ gute Humankapital und Traditionen auf diesem Gebiet berufen.

Als gegenwärtig wichtigster Faktor für die wirtschaftliche und soziale Entwicklung ist die Stimulation der Produktion von Humankapital eine durchaus erfolgversprechende Strategie. Die Frage ist: Wie soll die Produktion von Humankapital angeregt werden, besonders unter Beachtung der Tatsache, daß sich für seine Anwendung neue Möglichkeiten, aber auch neue Schranken ergeben werden?

Im folgenden Modell, das auf einem Artikel von Bischi - Kopel (2002) aufbaut, wird untersucht, welche Auswirkungen der EU-Beitritt auf die Wettbewerbsfähigkeit des Humankapitals hat, oder zumindest haben kann. Ausgegangen wird von einer Situation, in der zwei Regionen - die der Europäischen Union und die der oder eines Beitrittslandes - Humankapital herstellen, das jedoch in beiden Regionen verwendet werden kann. Somit gibt es keine qualitativen Unterschiede zwischen den in der unterschiedlichen Regionen produzierten Humankapitalen, allerdings sind die dabei verwendeten Technologien voneinander verschieden. Differenzen bestehen darüber hinaus (noch) bei den einzelnen wirtschaftlichen Variablen, wie Zinsrate, Lohnquote, usw.

1. Das Basismodell – ein Cournotsches Duopol

Durch den Wegfall der Schranken für den Humankapitalverkehr können die neuen Mitgliedsländer der Europäischen Union ihr im eigenen Land produziertes Humankapital etweder auf dem inländischen Markt, oder aber auch auf dem EU-Markt anbieten. Andererseits werden auch die neuen Beitrittsländer das Humankapital der EU-Region benutzen. Es kommt somit zu einer Vermischung der Humankapitale: in jeder Region kann sowohl das eigene, wie auch das fremde Humankapital verwendet werden. Im weiteren bezeichnet H_{ij} das aus Region *i* stammende Humankapital, das in Region *j* verwendet wird. Betrachtet werden zwei Regionen, die mittels Index *E* bezeichnete Europäische Union und das Beitrittsland, bezeichnet mit dem Index *M*.

Die beiden erwähnten Märkte weisen (noch) unterschiedliche Bedingungen für die Produktion und für die Realisierung des Humankapitals auf; sowohl bezüglich der Produktionsbedingungen, der Effizienz, aber auch hinsichtlich der Nachfrage und der Preise bestehen wesentliche Unterschiede. Die Nachfragefunktionen für Humankapital sind als linear vorausgesetzt und lauten somit - als inverse Nachfragefunktionen - im Falle der Europäischen Union

$$p_E = a_E - b_E\left(H_{ME} + H_{EE}\right), \tag{1.1}$$

und für das Beitrittsland

$$p_M = a_M - b_M\left(H_{MM} + H_{EM}\right). \tag{1.2}$$

Da das Humankapital beider Regionen auch auf beiden Märkten veräußert werden kann, ergeben sich die Erlöse als

$$R_E = p_M H_{EM} + p_E H_{EE},$$

bzw. als

$$R_M = p_M H_{MM} + p_E H_{ME}.$$

Unter Beachtung, daß $H_E = H_{EM} + H_{EE}$, bzw. $H_M = H_{MM} + H_{ME}$, lassen sich aus den bisherigen Zusammenhängen die Gewinnfunktionen der beiden Regionen bestimmen:

$$\Pi_E = [a_M - b_M(H_{MM} + H_{EM})]H_{EM} + [a_E - b_E(H_{ME} + H_{EE})]H_{EE} - C_E(H),$$

bzw.

$$\Pi_M = [a_M - b_M(H_{MM} + H_{EM})]H_{MM} + [a_E - b_E(H_{ME} + H_{EE})]H_{ME} - C_M(H),$$

wobei $C_i(H),\ \ i = E, M$, die nun zu spezifizierenden Kostenfunktionen der beiden Regionen bezeichnen.

Die Herstellung einer bestimmten Menge von Humankapital bedarf gewisser Mengen von Kapital und Arbeit, formal ausgedrückt: $H_i = F_i(K_i, L_i),\ \ i = E, M$. Bezüglich beider Regionen wird eine Produktionsfunktion vorausgesetzt, die die Form $H_i = A_i K_i^{\alpha_i} L_i^{\beta_i},\ \ i = E, M$, hat. Aus diesen lassen sich die Funktionen für die bei der Produktion anfallenden variablen Kosten bestimmen. Man erhält für diese folgende Ausdrücke:

$$C_i^V(H_i) = H_i^{\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} A_i^{-\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} \left[r_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{\frac{\beta_i}{\alpha_i+\beta_i}} + w_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{-\frac{\alpha_i}{\alpha_i+\beta_i}} \right], \quad i = E, M,$$

wobei r_i und w_i, $i = E, M$, Zinsrate und Lohn der einzelnen Regionen bezeichnen.

Beachtet werden sollen weiterhin "Suchkosten" ($w_i^S,\ \ i = E, M$), die auftreten, wenn sich das produzierte Humankapital um einen Arbeitsplatz bemüht. Zu diesem Typ von Kosten gehören die im engeren Sinne zu verstehenden search costs, aber auch alle anderen mit der Verwendung des Humankapitals bei den Humankapitaleigentümern anfallenden finanziellen Belastungen. Es wird davon ausgegangen, daß dieser Teil der variablen Kosten durch eine nicht-lineare, konvexe Funktion des Humankapitals beschrieben werden kann, d. h., je mehr Humankapital in einer Region produziert wird, desto kostspieliger ist es für seine Eigentümer, einen entsprechenden Arbeitsplatz zu finden. Ist also das - relative, an den Verwendungsmöglichkeiten gemessene - Überangebot an Humankapital groß, so steigen diese Kosten. Andererseits spiegeln sie aber auch wider, wie eng und effizient die Produzenten von Humankapital mit denen von gewöhnlichen Waren und Dienstleistungen zusammenarbeiten: je enger und intensiver diese Kooperation ist, desto geringer dürften die Suchkosten sein, je isolierter beide Seiten arbeiten, desto höher sind die von den Humankapitaleigentümern zu zahlenden Kosten. In diesem Sinne kann die Höhe der Suchkosten als Gradmesser für die wirtschaftliche und institutionelle Entwicklung der Region angesehen werden, für die weniger entwickelte Region sollten also höhere Suchkosten charakteristisch sein.

Sei also, wiederum der Einfachheit halber, der erwähnte Ausdruck $w_i^S H_i^2$. Damit erhält man für die insgesamt betrachteten variablen Kosten

$$C_i^V(H_i) = H_i^{\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} A_i^{-\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} \left[r_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{\frac{\beta_i}{\alpha_i+\beta_i}} + w_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{-\frac{\alpha_i}{\alpha_i+\beta_i}} \right] + w_i^S H_i^2, \quad i = E, M .$$

Zu den variablen Kosten müssen noch die bei der Produktion des eigenen Humankapitals anfallenden Fixkosten, sowie die durch den Erwerb des in der jeweils anderen Region produzierten Humankapitals auftretenden Kosten addiert werden. Sieht man bei Letzteren von weiteren Transaktionskosten ab, dann können sie durch den Term $w_i^H H_i, \quad i = E, M$, ausgedrückt werden, wobei mit w_i^H die Kosten für eine Einheit Humankapital in der Region i, $i = E, M$ bezeichnet werden. Werden nun noch die erwähnten Fixkosten mit $FC_i, \quad i = E, M$, bezeichnet, so erhält man für die in Region *i* anfallenden Gesamtkosten des verwendeten Humankapitals

$$C_i(H) = H_i^{\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} A_i^{-\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} \left[r_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{\frac{\beta_i}{\alpha_i+\beta_i}} + w_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{-\frac{\alpha_i}{\alpha_i+\beta_i}} \right] + w_i^S H_i^2 +$$

$$+ FC_i + w_j^H H_j, \quad i = E, M, \quad i \neq j .$$

Damit ergibt sich für die Gewinnfunktionen

$$\Pi_i = \left\lfloor a_j - b_j \left(H_{jj} + H_{ij}\right)\right\rfloor H_{ij} + \left\lfloor a_i - b_i \left(H_{ji} + H_{ii}\right)\right\rfloor H_{ii} -$$

$$- H_i^{\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} A_i^{-\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} \left[r_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{\frac{\beta_i}{\alpha_i+\beta_i}} + w_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{-\frac{\alpha_i}{\alpha_i+\beta_i}} \right] - w_i^S H_i^2 - FC_i - w_j^H H_j, \quad i = E, M, \quad i \neq j.$$

Beide Regionen sind bestrebt, ihren Gewinn unter den gegebenen Bedingungen zu maximieren, d. h., die Struktur des verwendeten Humankapitals so zu gestalten, daß der größtmögliche Profit erzielt werden kann. Dies ist der Fall, wenn $\frac{\partial \Pi_i}{\partial H_{ij}} = 0$, $i, j = E, M$.

Für die Region E bedeutet dies:

$$\frac{\partial \Pi_E}{\partial H_{EM}} = a_M - b_M H_{MM} - 2b_M H_{EM} - \frac{1}{\alpha_E + \beta_E} H_E^{\frac{1-\alpha_E-\beta_E}{\alpha_E+\beta_E}} \Omega_E - 2w_E^S H_E = 0, \tag{2.1}$$

bzw.

$$\frac{\partial \Pi_E}{\partial H_{EE}} = a_E - b_E H_{ME} - 2b_E H_{EE} - \frac{1}{\alpha_E + \beta_E} H_E^{\frac{1-\alpha_E-\beta_E}{\alpha_E+\beta_E}} \Omega_E - 2w_E^S H_E = 0, \tag{2.2}$$

wobei

$$\Omega_i = A_i^{-\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}} \left[r_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{\frac{\beta_i}{\alpha_i+\beta_i}} + w_i \left(\frac{\alpha_i w_i}{\beta_i r_i} \right)^{-\frac{\alpha_i}{\alpha_i+\beta_i}} \right], \quad i = E, M,$$

ist.

Aus Gleichung (2.1) erhält man

$$H_{EM} = \frac{a_M}{2b_M} - \frac{1}{2} H_{MM} - \frac{1}{2b_M(\alpha_E + \beta_E)} H_E^{\frac{1-\alpha_E-\beta_E}{\alpha_E+\beta_E}} \Omega_E - \frac{w_E^S}{b_M} H_E,$$

aus Gleichung (2.2) folgt

$$H_{EE} = \frac{a_E}{2b_E} - \frac{1}{2} H_{ME} - \frac{1}{2b_E(\alpha_E + \beta_E)} H_E^{\frac{1-\alpha_E-\beta_E}{\alpha_E+\beta_E}} \Omega_E - \frac{w_E^S}{b_E} H_E.$$

Durch Addition der letzten beiden Zusammenhänge lässt sich der Ausdruck

$$H_E = \frac{1}{2} \frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_E^S(b_M + b_E)} \left\{ \frac{a_M}{b_M} + \frac{a_E}{b_E} - \frac{1}{\alpha_E + \beta_E} H_E^{\frac{1-\alpha_E-\beta_E}{\alpha_E+\beta_E}} \Omega_E \left[\frac{1}{b_M} + \frac{1}{b_E} \right] \right\} -$$

$$- \frac{1}{2} \frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_E^S(b_M + b_E)} H_M \tag{3.1}$$

herleiten.

Auf gleiche Art und Weise ergibt sich für das Beitrittsland:

$$H_M = \frac{1}{2} \frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_M^S(b_M + b_E)} \left\{ \frac{a_M}{b_M} + \frac{a_E}{b_E} - \frac{1}{\alpha_M + \beta_M} H_M^{\frac{1-\alpha_M-\beta_M}{\alpha_M+\beta_M}} \Omega_M \left[\frac{1}{b_M} + \frac{1}{b_E} \right] \right\} -$$

$$- \frac{1}{2} \frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_M^S(b_M + b_E)} H_E \tag{3.2}$$

Die Gleichungen (3.1) und (3.2) stellen die Reaktionskurven der beiden Regionen bezüglich der Produktion ihres Humankapitals dar. Mittels der ersten Gleichung kann das Produktionsniveau der Region *E* in Abhängigkeit der Produktions der Beitrittsregion bestimmt werden, während Gleichung (3.2) zur Determinierung des Produktionsausstoßes an Humankapital von Region *M* dient, natürlich unter Beachtung der entsprechenden Aktivitäten der Region *E*. Die weitere Analyse setzt damit voraus, daß beide Gleichungen nach der jeweiligen Variablen auflösbar sind, was in der vorliegenden Form analytisch nicht möglich ist.

Setzt man der Einfachheit halber allerdings voraus, daß die Produktionsfunktionen für das Humankapital in beiden Regionen von *Cobb-Douglas-Typ* sind[1], also $\alpha_i + \beta_i = 1, \quad i = E, M$, so erhält man lineare Kostenfunktionen der Form

$$C_i(H) = H_i\, A_i^{-1} \left(\frac{\alpha_i w_i}{(1-\alpha_i) r_i} \right)^{-\alpha_i} \frac{1}{1-\alpha_i} w_i + w_i^S H_i^2 + FC_i + w_j^H H_j, \quad i = E, M, \quad i \neq j.$$

Mit den dazugehörigen Grenzkostenfunktionen

$$MC_i(H) = A_i^{-1} \left(\frac{\alpha_i w_i}{(1-\alpha_i) r_i} \right)^{-\alpha_i} \frac{1}{1-\alpha_i} w_i + 2 w_i^S H_i, \quad i = E, M, \quad i \neq j$$

nehmen die Reaktionsfunktionen folgende Form an:

---

[1] Weitere Voraussetzungen für die analytische Lösbarkeit der Gleichungen wären z. B. $\alpha_i + \beta_i = \frac{1}{3}$ oder $\alpha_i + \beta_i = \frac{1}{4}$. In diesem Falle würden die Gleichungen quadratisch oder kubisch sein. Da jedoch damit der wesentliche Inhalt der sich aus der nachfolgenden Analyse ergebenden Schlußfolgerungen unverändert bleibt und andererseits mit Hilfe von Computern die allgemeineren Gleichungen (3.1) und (3.2) numerisch lösbar sind, soll hier im weiteren die Cobb-Douglas-Hypothese beibehalten werden.

$$H_E = \frac{1}{2}\frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_E^S (b_M + b_E)}\left[\frac{a_M}{b_M} + \frac{a_E}{b_E} - \frac{1}{A_E}\left(\frac{1}{b_M} + \frac{1}{b_E}\right)\left(\frac{\alpha_E w_E}{(1-\alpha_E) r_E}\right)^{-\alpha_E} \frac{1}{1-\alpha_E} w_E\right] -$$

$$- \frac{1}{2}\frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_E^S (b_M + b_E)} H_M , \tag{4.1}$$

bzw. für Region M

$$H_M = \frac{1}{2}\frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_M^S (b_M + b_E)}\left[\frac{a_M}{b_M} + \frac{a_E}{b_E} - \frac{1}{A_M}\left(\frac{1}{b_M} + \frac{1}{b_E}\right)\left(\frac{\alpha_M w_M}{(1-\alpha_M) r_M}\right)^{-\alpha_M} \frac{1}{1-\alpha_M} w_M\right] -$$

$$- \frac{1}{2}\frac{b_M b_E}{b_M b_E + w_M^S (b_M + b_E)} H_E , \tag{4.2}$$

Wegen der Linearität der Kostenfunktionen sind im Falle von Cobb-Douglas-Technologien die Reaktionsfunktionen ebenfalls linear. Ihre Steigung ist abhängig von den Suchkosten der beiden Regionen. Zieht man in Betracht, daß die Beitrittsländer sowohl wirtschaftlich, wie auch institutionell einen geringeren Entwicklungsstand aufweisen als die EU-Region, dann verläuft die Reaktionskurve der Beitrittsländer steiler, als die der EU-Region. Stellt man die Reaktionsfunktionen graphisch dar, so ergibt sich aufgrund dessen folgendes Bild:

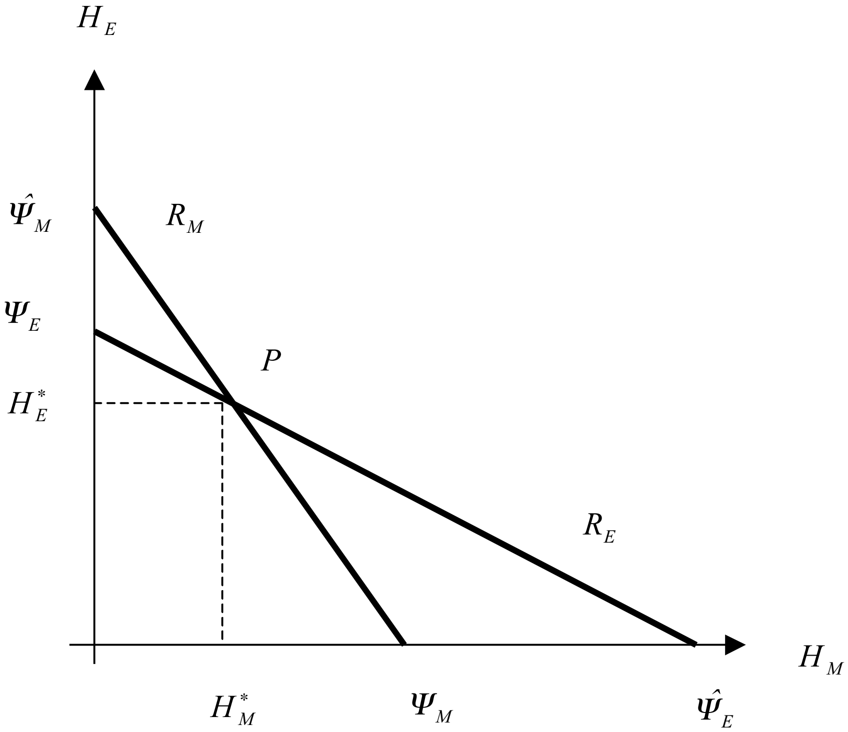

Abbildung 1

In der Graphik bedeuten

$$\Psi_i = \frac{1}{2}\frac{b_i b_j}{b_i b_j + w_i^S\left(b_i + b_j\right)}\left[\frac{a_i}{b_i} + \frac{a_j}{b_j} - \frac{1}{A_i}\left(\frac{1}{b_i} + \frac{1}{b_j}\right)\left(\frac{\alpha_i w_i}{\left(1-\alpha_i\right)r_i}\right)^{-\alpha_i}\frac{1}{1-\alpha_i}w_i\right],$$

bzw.

$$\hat{\Psi}_i = \left[\frac{a_i}{b_i} + \frac{a_j}{b_j} - \frac{1}{A_i}\left(\frac{1}{b_i} + \frac{1}{b_j}\right)\left(\frac{\alpha_i w_i}{\left(1-\alpha_i\right)r_i}\right)^{-\alpha_i}\frac{1}{1-\alpha_i}w_i\right] \quad i = E, M,$$

weisen also auf die Schnittpunkte der Reaktionskurven mit den jeweiligen Achsen hin; der Punkt P stellt das wohlbekannte Cournot-Gleichgewicht dar, H_M^* und H_E^* bezeichnen die dazugehörigen Mengen an Humankapital, für die man die Werte

$$H_M^* = \frac{1}{2}\frac{b_E b_M \hat{\Psi}_M}{b_E b_M + w_M^S\left(b_E + b_M\right)}\left[1 - \frac{\left(b_E b_M\right)^2}{4\left[b_E b_M + w_E^S\left(b_E + b_M\right)\right]\left[b_E b_M + w_M^S\left(b_E + b_M\right)\right] - \left(b_E b_M\right)^2}\right] -$$

$$- \frac{(b_E b_M)^2 \hat{\Psi}_E}{4\left[b_E b_M + w_E^S (b_E + b_M)\right]\left[b_E b_M + w_M^S (b_E + b_M)\right] - (b_E b_M)^2}, \tag{5.1}$$

beziehungsweise

$$H_E^* = \frac{2\left(b_E b_M + w_M^S (b_E + b_M)\right)}{4\left[b_E b_M + w_E^S (b_E + b_M)\right]\left[b_E b_M + w_M^S (b_E + b_M)\right] - (b_E b_M)^2} b_E b_M \hat{\Psi}_E -$$

$$- \frac{(b_E b_M)^2}{4\left[b_E b_M + w_E^S (b_E + b_M)\right]\left[b_E b_M + w_M^S (b_E + b_M)\right] - (b_E b_M)^2} \hat{\Psi}_M \tag{5.2}$$

erhält.

2. Analyse des Modells

Es ist ersichtlich, daß die Suchkosten einen entscheidenden Faktor bei der Verwertung des produzierten Humankapitals darstellen. Setzt man sie nämlich gleich Null, dann haben die Reaktionskurven bei Cobb-Douglas-Technologie dieselbe Steigung, deren Wert $-\frac{1}{2}$ ist. Mit anderen Worten: die Reaktionskurven liegen parallel zueinander - wenn $\Psi_E \neq \Psi_M$ - oder fallen zusammen, wenn $\Psi_E = \Psi_M$. Somit gibt es bei der vorliegenden Technologie entweder kein Cournot-Optimum, oder aber alle Punkte sind optimal.

Eine Erhöhung der Suchkosten bei einer der beiden Regionen führt nun dazu, daß sich die Steigung der Reaktionkurve verändert, im Falle der Beitrittsstaaten verschiebt sich der Schnittpunkt von R_M mit der H_E-Achse nach oben. Gleichzeitig jedoch sinkt aufgrund der erhöhten Suchkosten der Wert von Ψ_M (s. Gleichung (4.2), d. h., die Reaktionskurve R_M verschiebt sich parallel in Richtung des Koordinatenursprungs. Wegen der veränderten Steigung sinkt die optimale Humankapitalproduktion in Region *M*, die Parallelverschiebung dagegen bewirkt eine Erhöhung der Produktion von Humankapital in der besagten Region. Die Gesamtwirkung einer Erhöhung der Suchkosten auf die Produktion hängt somit von der Stärke der beiden Effekte ab.

Die Gleichgewichtsmengen von in der Ausgangssituation produziertem Humankapital wurden mit (5.1) und (5.2) bestimmt. Für die Änderung der Gleichgewichtsmenge in Abhängigkeit der Suchkosten, also für den Ausdruck erhält man nach einigem Rechnen die Bedingung:

$$\frac{dH_M^*}{dw_M^S} \quad \begin{cases} > 0, & 8\hat{\Psi}_M\left(b_E b_M + w_E^S\right) < b_E b_M \hat{\Psi}_E \\ = 0, & 8\hat{\Psi}_M\left(b_E b_M + w_E^S\right) = b_E b_M \hat{\Psi}_E \\ < 0, & 8\hat{\Psi}_M\left(b_E b_M + w_E^S\right) > b_E b_M \hat{\Psi}_E \end{cases}$$

Hieraus folgt aus Gründen ökonomischer Vernunft, daß $\frac{dH_M^*}{dw_M^S} < 0$ sein dürfte. Hält man sich die Inhalte der Größen $\hat{\Psi}_i$ vor Augen, nämlich die Mengen an Humankapital, die in der jeweils anderen Region produziert werden, wenn in Region i kein Humankapital produziert wird, dann würden die von der vorherigen Ungleichung abweichenden Zusammenhänge bedeuten, daß bei Nullproduktion an Humankapital in den EU-Ländern die Beitrittsländer ein Vielfaches - mindestens 8-faches - der Humankapitalmenge herstellen müßten, die die EU-Länder herzustellen hätten, wenn in den Beitrittsländern die Produktion von Humankapital völlig unterbleiben würde. Vorstellbar wäre dies in Fällen, wenn z. B. bezüglich der Qualität des in den verschiedenen Regionen hergestellten Humankapitals wesentliche Unterschiede bestehen würden, wenn die Nachfrage nach Humankapital in den EU-Ländern sich in Größenordnungen von der in den Beitrittsländern unterscheiden würde, usw., was jedoch Situationen sind, die im vorliegenden Modell nicht berücksichtigt wurden.

In letzter Instanz bedeutet dies, daß die optimale Humankapitalmenge für die Beitrittsregion sinkt (von H_M^* auf $H_M^{*'}$), während das von der EU-Region optimal herzustellende Humankapital - bei unverändertem Verhalten der EU-Region - von H_E^* auf $H_E^{*'}$ steigt. (S. Abbildung 2)

Umgekehrt bedeutet nun aber die Senkung der Suchkosten für die Beitrittsländer die Möglichkeit, ihren Gewinn durch eine Erhöhung der Produktion von Humankapital zu maximieren. Für die in diesem Bereich über gute Voraussetzungen verfügenden Länder wäre es also überlegenswert, wirtschaftspolitische Maßnahmen zu ergreifen, die in Richtung der Senkung der Suchkosten wirken, um damit die Vorteile dieser Volkswirtschaften besser wirksam werden zu lassen.

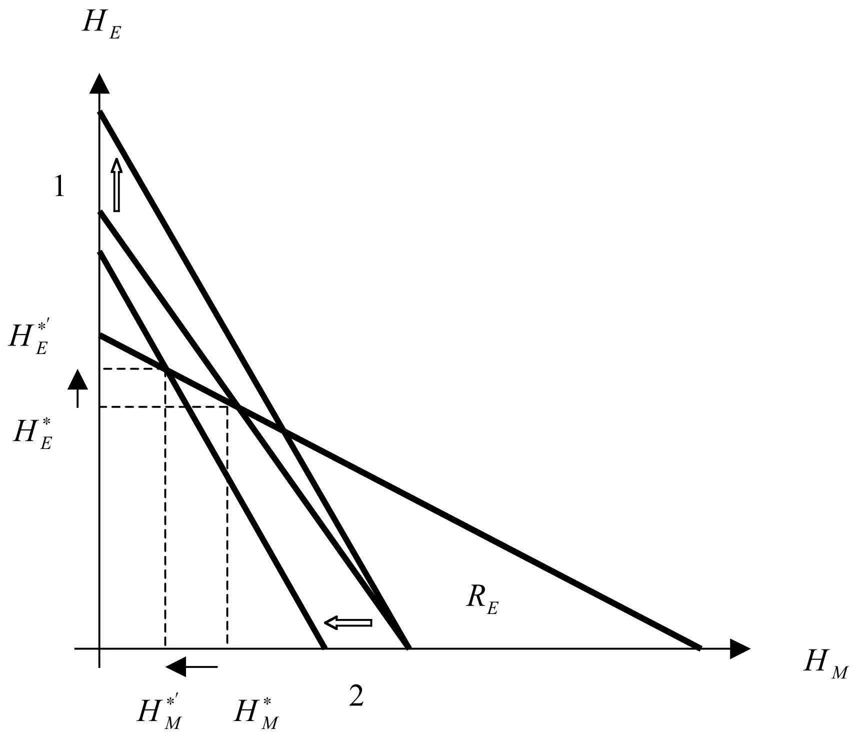

Abbildung 2.

Die Wirkung des Technologieparameters A_i auf die Höhe der optimalen Produktion von Humankapital ist eindeutig. Betrachtet man wiederum die Beitrittsländer, so bewirkt eine Verbesserung der Produktionstechnologie bei der Schaffung von Humankapital in diesen Ländern eine Parallelverschiebung ihrer Reaktionskurve nach oben.[2] Damit verschiebt sich der Schnittpunkt der beiden Reaktionskurven nach rechts, die Beitrittsländer erhöhen damit nicht nur ihr absolutes Produktionsniveaus an Humankapital, sondern verändern auch das

[2] Aus Gleichung (4.2) ist direkt ersichtlich, daß eine Erhöhung von A_M zu einer Vergrößerung des Wertes von Ψ_M und $\hat{\Psi}_M$ führt, und zwar um denselben Betrag.

Verhältnis des von ihnen hergestellten Humankapitals zu dem in der EU-Region hergestellten Humankapital zu ihren Gunsten.[3] (Abbildung 3).

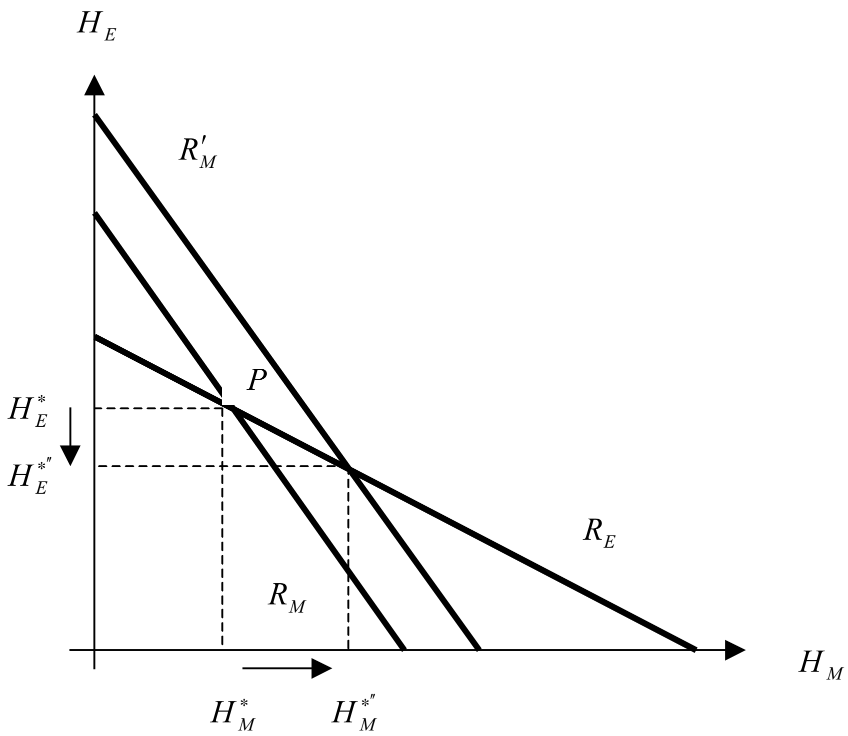

Abbildung 3

Untersucht werden sollen weiterhin die Auswirkungen der Erhöhung von Lohnquote und Zinsrate auf das Produktionsniveau des Humankapitals. Es kann leicht nachgeprüft werden, daß

$$\frac{d\hat{\Psi}_i}{dr_i} = -\frac{1}{A_i}\left(\frac{1}{b_i}+\frac{1}{b_j}\right)\left(\frac{\alpha_i w_i}{(1-\alpha_i)r_i}\right)^{-\alpha_i+1} < 0. \tag{6}$$

---

[3] Dies kann auch formal leicht nachgewiesen werden, denn aus Gleichung (5.1) erhält man $\frac{dH_M^*}{d\hat{\Psi}_M} > 0$.

Da nun - wie aus (5.1) und (5.2) ersichtlich - gilt:

$$\frac{dH_i^*}{d\hat{\Psi}_i} > 0 \text{ und } \frac{dH_i^*}{d\hat{\Psi}_j} < 0,\ i,j = E,M, \tag{7}$$

kann unter Beachtung von (6) folgende Aussage formuliert werden:

Eine Erhöhung (Senkung) der Zinsrate führt in der entsprechenden Region zu sinkender (steigender) Produktion an Humankapital, während es in der anderen Region die Steigerung (Rücknahme) der Produktion an Humankapital impliziert.

Bezüglich der Veränderung der Lohnquote ist das Ergebnis nicht so eindeutig. Nach analogen Schritten erhält man nämlich, daß

$$\frac{d\hat{\Psi}_i}{dw_i} = \frac{1}{A_i(1-\alpha_i)}\left(\frac{1}{b_i}+\frac{1}{b_j}\right)\left(\frac{\alpha_i w_i}{(1-\alpha_i)r_i}\right)^{-\alpha_i}\left[\frac{\alpha_i}{1-\alpha_i}-1\right]. \tag{8}$$

Die Wirkung einer Lohnerhöhung wird also von der realen Kapitalelastizität der Produktion von Humankapital bestimmt. Ist $\alpha_i > \frac{1}{2}$, dann ist der Term in der eckigen Klammer positiv und somit $\frac{d\hat{\Psi}_i}{dw_i} > 0$. Dann ist aber wegen (7) $\frac{dH_i^*}{dw_i} > 0$ und $\frac{dH_i^*}{dw_j} < 0$. Im entgegengesetzten Fall, wenn also $\alpha_i < \frac{1}{2}$, folgt analog $\frac{dH_i^*}{dw_i} < 0$ und $\frac{dH_i^*}{dw_j} > 0$. So führt die Lohnerhöhung in der eigenen Region nur dann zu erhöhter Humankapitalbildung, wenn die reale Kapitalelastizität größer, als die der Arbeit ist; anderenfalls ist ein Rückgang in der Bildung von Humankapital zu erwarten.

Gemeinsam mit der Aussage aus Fußnote 2 ergibt sich daraus das erwähnte Ergebnis.

Der besseren Übersicht wegen sollen die wirtschaftspolitischen Maßnahmen und ihre Auswirkungen noch einmal zusammengefaßt werden.

Wirtschaftspolitische Maßnahme	*Auswirkungen auf die Bildung von Humankapital in der eigenen Region*	*Auswirkungen auf die Bildung von Humankapital in der anderen Region*
Suchkosten senken (erhöhen)	Steigend (senkend)	senkend (steigend)
Effizienz bei der Bildung von Humankapital erhöhen (senken)	Steigend (senkend)	senkend (steigend)
Zinssatz senken (erhöhen)	Steigend (senkend)	senkend (steigend)
Lohnquote erhöhen	Steigend (senkend), wenn $\alpha_i > \frac{1}{2}$	senkend (steigend), wenn $\alpha_i > \frac{1}{2}$
	Senkend (steigend), wenn $\alpha_i < \frac{1}{2}$	steigend (senkend), wenn $\alpha_i < \frac{1}{2}$

In den folgenden Abschnitten soll die Frage untersucht werden, wie sich eine Erhöhung der Nachfrage nach Humankapital auf die Produktion desselben auswirkt. Im vorliegenden statischen Modell bedeutet dies eine Veränderung des Wertes des autonomen Parameters in den Nachfragefunktionen, was hier auf einen exogenen Faktor zurückzuführen ist.[4]

Stellen wir uns also vor, dass das Beitrittsland sich mit einer größeren Nachfrage des von ihm produzierten Humankapitals konfrontiert sieht, d. h., der Wert des Parameters a_M steigt. Die Wirkung auf den Gleichgewichtswert des Humankapitals im Beitrittsland wird durch den Ausdruck $\frac{dH_M^*}{da_M}$ widergespiegelt. Aus Gleichung (5.1) erhält man

[4] Gewöhnlich würde und könnte man an dieser Stelle etwa an eine Erhöhung des realen Kapitalstocks denken, doch auch die seitens der Europäischen Union spürbare steigende Nachfrage nach hochqualifiziertem Humankapital aus den Beitrittsländern wäre eine durchaus reale Voraussetzung. Als konkretes Beispiel braucht nur an den vor einigen Jahren nicht nur durch den Markt, sondern auch von Regierungsvertretern aus Staaten der Europäischen Union signalisierten Wunsch zu denken, eine große Zahl von in Ungarn ausgebildeten Informatikern in der EU-Region zu beschäftigen.

$$\frac{dH_M^*}{da_M} = \frac{1}{2}\frac{b_E b_M}{\Phi_M}\left[1 - \frac{(b_E b_M)^2}{4\Phi_E\Phi_M - (b_E b_M)^2}\right]\frac{d\hat{\Psi}_M}{da_M} - \frac{(b_E b_M)^2}{4\Phi_E\Phi_M - (b_E b_M)^2}\frac{d\hat{\Psi}_E}{da_M},$$

wobei $\Phi_i = b_E b_M + w_i^S (b_E + b_M)$, $i = E, M$ bezeichnet. Da nun $\frac{d\hat{\Psi}_i}{da_M} = \frac{1}{b_M}$, $i = E, M$, ergibt sich

$$\frac{dH_M^*}{da_M} = \frac{1}{2}\frac{b_E}{\Phi_M}\left[1 - \frac{2(b_E b_M)^2 - b_E b_M \Phi_M}{2\left[4\Phi_E\Phi_M - (b_E b_M)^2\right]}\right].$$

Der Nenner des in der eckigen Klammer stehenden Quotienten ist positiv. Bringt man des Klammerausdruck auf diesen gemeinsamen Nenner, so stellt man fest, dass auch der Zähler positiv ist, also gilt $\frac{dH_M^*}{da_M} > 0$ Damit wird bei einer Nachfrageerhöhung im der Beitrittsregion mit einer steigenden Produktion von Humankapital reagiert.

Nun wirkt eine in der Beitrittsregion steigende Nachfrage nach Humankapital – wie aus Gleichung (5.2) ersichtlich ist – aber auch auf die Produktion von Humankapital in der EU-Region. Aus (5.2) lässt sich der Ausdruck $\frac{dH_E^*}{da_M} = \frac{b_E\left[2\Phi_M - b_E b_M\right]}{4\Phi_E\Phi_M - (b_E b_M)^2}$ gewinnen. Der Nenner ist – bis auf den Faktor 2 – identisch mit dem obigen, hat also ein positives Vorzeichen. Die Positivität des Zählers, genauer formuliert des Ausdrucks $2\Phi_M - b_E b_M = b_E b_M + w_M^S (b_E + b_M)$ ist ebenfalls gesichert, somit ist auch $\frac{dH_E^*}{da_M} > 0$ erfüllt.

In den bisherigen Betrachtungen bezogen sich auf die Existenz der Cournot-Lösung des Duopols, bzw. auf die Veränderung der Gleichgewichtswerte bei Modifikation von wirtschaftspolitisch relevanten Variablen. Mit der damit einhergehenden statischen Herangehensweise – zumindest teilweise – brechend soll im weiteren das Problem *der Stabilität der Cournot-Lösung* untersucht werden, also die Frage beantwortet werden, ob sich die von beiden Regionen produzierten Humankapitalmengen zu den Gleichgewichtswerten H_i^*, $i = E, M$ hinbewegen.[5]

Die aktuelle Humankapitalmenge, die von Region *i*, produziert wird, sei mit H_i, die Gleichgewichtswerte werden weiterhin mit H_i^*, $i = E, M$, bezeichnet. Für den Anpassungsprozeß von H_i, $i = E, M$ an die Cournot-Lösung gilt der Zusammenhang[6]

$$\dot{H}_i^* = \gamma_i \left(H_i^* - H_i \right), \quad i = E, M,\ \gamma_i > 0. \tag{9}$$

Gleichung (9) kann als Beschreibung eines sowohl von Marktkräften determinierten, wie auch seitens der Wirtschaftspolitik gesteuerten Prozesses verstanden werden, der auf eine Anweichung des aktuellen Humankapitalstocks vom Gleichgewichtswert mit einer entgegen gesetzten Veränderung der Humankapitalsmenge reagiert.

Im vorliegenden Fall linearer inverser Nachfragefunktionen und Gesamtkostenfunktionen als Polynome von 2. Grade ist die Bedingung für die Stabilität der Cournot-Lösung (Hahn 1962, S. 330) die Existenz einer positiven zweiten Ableitung der Kostenfunktion[7], was hier für jede Region mit $2w_E^S$, bzw. $2w_M^S$ gegeben ist. Mit anderen Worten: gerade die positiven Suchkosten sichern die Stabilität der Cournot-Lösung. Dieses Ergebnis ist zweifellos etwas paradox, denn höhere Suchkosten bedeuten ja eine sinkende Effizienz bei der Verwertung des produzierten Humankapitals. Auf der anderen Seiten erweist sich die Existenz von Suchkosten als Garant für eine stabile Lösung; Suchkosten – soviel kann hier als bisherige Quintessenz auf jeden Fall festgehalten werden – sind also nicht ausschließlich als negative Komponente der wirtschaftlichen Aktivitäten anzusehen.

Die soeben formulierte Aussage basierte allerdings auf der Voraussetzung, dass die Produktionsfunktionen für das Humankapital linear homogen sind. Kehrt man zur

---

[5] Die folgenden Überlegungen beruhen auf dem bereits klassischen Artikel von Hahn (1962). Siehe auch Fisher (1961)

[6] Der Punkt über einer Variablen bedeutet die Ableitung nach der Zeit, d. h. $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$.

[7] In dem erwähnten Artikel wird eine einzige, sich auf beide Produzenten beziehende Nachfragefunktion vorausgesetzt. Die zur Herleitung der Stabilitätsbedingung verwendete Methode hat jedoch – wie leicht nachprüfbar ist – auch für den hier betrachteten Fall Gültigkeit.

allgemeineren Form $H_i = A_i K_i^{\alpha_i} L_i^{\beta_i}$, $i = E, M$ zurück, dann ist die zweite Ableitung der dazugehörigen Kostenfunktionen nicht konstant, sondern hat die Form

$$\frac{d^2 C_i(H_i)}{dH_i^2} = \frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} + 2w_i^S, \; i = E, M .$$

Damit stellt sich die Bedingung für ein stabiles Cournot-Gleichgewicht (Hahn 1962, S. 331) folgendermaßen dar[8]:

$$-\frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} - 2w_i^S < 0, \; i = E, M . \tag{10}$$

Da die Variable H_i aus ökonomischen Gründen nur nicht-negative Werte annehmen kann, erhält man für den – uninteressanten – Fall $H_i = 0$ die bereits bei Produktionsfunktionen vom Cobb-Douglas-Typ hergeleitete Bedingung. Im Falle eines positiven Humankapitalstocks ist Bedingung (10) dann erfüllt, wenn $\alpha_i + \beta_i > 1$, $i = E, M$, wenn also die Produktionsfunktion einen Homogenitätsgrad hat, der größer ist, als 1.

Multipliziert man Gleichung (10) mit -1, dann scheint die auf Stabilität der Cournot-Lösung gerichtete Strategie sich bei immer mehr anwachsenden Skalenerträgen in einer ebenso kontinuierlich Erhöhung der Suchkosten zu manifestieren. Die Situation ist paradox: auf der

---

[8] Bei beliebigen Marktnachfragefunktionen $p_i = \varphi_i(q_i)$, sowie mindestens zweimal differenzierbaren Kostenfunktionen $C_i(q_i)$, $i = E, M$, müssen die Bedingungen

(i) $2\frac{d\varphi_i(q_i)}{dq_i} + q_i^* \frac{d^2\varphi_i(q_i)}{dq_i^2} - \frac{d^2 C_i(q_i)}{dq_i^2} < 0$

und

(ii) $2\frac{d\varphi_i(q_i)}{dq_i} + q_i^* \frac{d^2\varphi_i(q_i)}{dq_i^2} < 0$, bzw. als allgemeine Bedingung

(iii) $\frac{d\varphi_i(q_i)}{dq_i} < q_i^* \frac{d^2 C_i(q_i)}{dq_i^2}$, $i = E, M$ und q_i^* als Gleichgewichtswerte, erfüllt sein. (Hahn 1962)

Da im vorliegenden Fall die Marktnachfragefunktionen linear sind, hat man $\frac{d\varphi_i(q_i)}{dq_i} = -b_i$ und $\frac{d^2\varphi_i(q_i)}{dq_i^2} = 0$, woraus sich der obige Ausdruck ergibt.

einen Seite konnte zuvor hergeleitet werden, dass eine Erhöhung der Suchkosten die Produktion des eigenen Humankapitals bremst oder gar zurückwirft, andererseits scheinen steigende Suchkosten für die Stabilität der Lösung durchaus dienlich zu sein, noch dazu besonders, wenn die Produktion des Humankapitals technologisch immer besser wird! Für die wirtschafts- und gesellschaftspolitische Führung scheint es nur die Alternativen *Forcieren der Produktion von Humankapital* **oder** *bewusste Erhöhung der Suchkosten* zu geben. Der für die weitere Entwicklung konträre Charakter der beiden Möglichkeiten muß nicht extra betont werden.

Genauere Analyse zeigt jedoch einen wesentlich komplizierteren, aber ökonomisch gut interpretierbaren Zusammenhang zwischen der Veränderung der Skalenerträge und der sich auf die Fixierung der Suchkosten richtenden wirtschafts- oder gesellschaftspolitischen, bzw. rechtlichen Regulierung. Es kann gezeigt werden (s. Anhang 1), dass dynamisch wachsende steigende Skalenerträge anfangs tatsächlich die Erhöhung der Suchkosten rechtfertigen, bei Erreichen eines bestimmten Homogenitätsgrades der Produktionsfunktion einen maximalen Wert erreichen, danach einen sinkenden Verlauf nehmen (können). Mit anderen Worten: solange ein Land sein Humankapital mit geringer Effektivität – ausgedrückt durch den Homogenitätsgrad der Produktionsfunktion – herstellt, sind steigende Suchkosten der Stabilität der Cournot-Lösung dienlich, bremsen jedoch die Produktion weiteren Humankapitals. Eine Veränderung tritt durch technologischen Wandel ein, wenn nämlich die Effektivität der Produktion des Humankapitals steigt und einen bestimmten Wert – die zuvor hergeleitete Größe x_1 – übersteigt. Dann können die Suchkosten gesenkt werden, was sich stimulierend auf die Produktion des einheimischen Humankapitals auswirkt; gleichzeitig ist auch die Stabilität der Cournot-Lösung gesichert.

Die Konsequenzen des Modells erinnern stark an die – im Jahre 1837 (!) niedergeschriebenen – Gedanken von Friedrich List über die Rolle eines Schutzsystems für sich entwickelnde, beziehungsweise zu entwickelnden Nationalökonomien, für die hier stellvertretend stehen soll:

„Stellt es sich heraus, dass die inländischen Fabriken nur deshalb zurückbleiben, weil ihnen geschickte, fleissige und ausdauernde Arbeiter fehlen, dann müssen müssen auch für die tüchtigsten heimischen Arbeiter Preise ausgesetzt werden. Das gilt auch für Fabrikanten, die für eine bestimmte Zeit ausländische Arbeiter von wohlerprobter und erwiesener Geschicklichkeit ins Land ziehen." (List 1961, S. 155)

und

Es ist also notwendig, „eine [Tarif]-Skala festzulegen, die mit hohen Zöllen beginnt und dann von Jahr zu Jahr stufenweise so lange abwärts gleitet, bis sie auf einer Stufe angelangt ist, die so festgelegt und beibehalten werden muss, dass der nationalen Industrie ausreichender Schutz garantiert ist und die ausländische Industrie neben der inländischen nur zur Teilnahme an der Befriedigung des jährlichen Nachfragezuwachses zugelassen wird." (List 1961, S. 153)

Anhang

Die Grenzkosten der Produktionsfunktion $H_i = A_i K_i^{\alpha_i} L_i^{\beta_i}, \quad i = E, M$ wurden bei der Herleitung der Reaktionsfunktionen bereits bestimmt:

$$\frac{dC_i}{dH_i} = \frac{1}{\alpha_i + \beta_i} H_i^{\frac{1}{\alpha_i+\beta_i}-1} \Omega_i + 2 w_i^S H_i .$$

Daraus ergibt sich als zweite Ableitung

$$\frac{d^2 C_i}{dH_i^2} = \frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} \Omega_i + 2 w_i^s .$$

Aus Bedingung (iii) (s. Fußnote 8) erhält man so $-b_i < \frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} \Omega_i + 2 w_i^s$. Da $H_i \geq 0$, $w_i^S > 0$ und $\Omega_i > 0$ ergeben sich somit folgende Möglichkeiten:

a) Wenn im trivialen Fall $H_i = 0$, dann ist die Stabilität der Lösung immer gesichert.

b) Wenn $H_i > 0$ und $\alpha_i + \beta_i < 1$, dann ist der Ausdruck auf der rechten Seite der Ungleichung positiv und somit bestehen bezüglich der Stabilität ebenfalls keine Probleme.

c) Betrachtet man allerdings den für die Produktion von Humankapital charakteristischen Fall, bei dem die Produktionsfunktion einen Homogenitätsgrad hat, der größer als 1 ist, dann ist die Stabilität nicht trivial gegeben. Dafür muß nun $-\frac{1}{2} b_i - \frac{1}{2}\frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} \Omega_i < w_i^s$ gelten, wobei $\alpha_i + \beta_i > 1$ ist. Wählt man jetzt $w_i^s = -\frac{1}{2} b_i - \frac{1}{2}\frac{1-\alpha_i-\beta_i}{(\alpha_i+\beta_i)^2} H_i^{\frac{1-2(\alpha_i+\beta_i)}{\alpha_i+\beta_i}} \Omega_i + \varepsilon$, mit $\varepsilon > 0$, dann ist die Stabilitätsbedingung erfüllt und die Suchkosten können als Funktion des Homogenitätsgrades der Produktionsfunktion angesehen werden:

$$\overline{w}_i^S = -\frac{1}{2} b_i - \frac{1}{2}\frac{1-x}{x^2} H_i^{\frac{1-2x}{x}} \Omega_i + \varepsilon , \qquad i = E, M . \tag{A1}$$

wobei der Übersichtlichkeit halber die Substitution $x = \alpha_i + \beta_i$ vorgenommen wurde. Für Funktion diese lässt sich nun herleiten:

$$\frac{dw_i^S}{dx} = -\frac{1}{2}\Omega_i H_i^{\frac{1-2x}{x}} \frac{1}{x^2}\left[x(x-2) + (1-x)\ln(H_i)\right].$$

Dieser Ausdruck kann nur dann den Wert Null annehmen, wenn $x(x-2) + (1-x)\ln(H_i) = 0$ ist. Die Humankapitalmenge ist unter dem Aspekt der gegenwärtigen Untersuchung konstant, wodurch die letzte Gleichung ein Polynom zweiten Grades wird, dessen Lösungen mit

$$x_1 = \frac{2 + \ln(H_i) + \sqrt{\left[2 + \ln(H_i)\right]^2 - 4\ln(H_i)}}{2},$$

beziehungsweise

$$x_2 = \frac{2 + \ln(H_i) - \sqrt{\left[2 + \ln(H_i)\right]^2 - 4\ln(H_i)}}{2}$$

bestimmt werden können.

Nach Voraussetzung soll die Produktionsfunktion einen Homogenitätsgrad haben, der größer als 1 ist, also muß gelten $x_i > 1, i = 1{,}2$. Dies trifft nur für die Lösung x_1 zu, bei x_2 ergibt sich der Widerspruch $0 > 4$.

Bildet man die zweite Ableitung von (A1) und setzt in diese den Wert x_1 ein, dann ergibt sich

$$\frac{d^2 w_i^S}{dx^2}_{|x=x_1} < 0.$$

Damit stellt x_1 einen Maximumwert der Funktion A1 dar. Bei steigendem Homogenitätsgrad der Produktionsfunktion für das Humankapital steigen die

Suchkosten, doch bei Überschreiten des Wertes x_1 beginnt der Ausdruck $-\frac{1}{2}b_i - \frac{1}{2}\frac{1-x}{x^2}H_i^{\frac{1-2x}{x}}\Omega_i + \varepsilon$ zu sinken, was bedeutet, dass die Suchkosten nun – auch und in erster Linie als wirtschaftspolitische Variable – gesenkt werden können.

Literatur

Bischi, Gian-Italo - Kopf, Michael: The Role of Competition, Expectations and Harvesting Costs in Commercial Fishing. In: Puu, T. – Sushko (2002), I., 85-110.

Fisher, F. M.: The Stability of the Cournot Oligopoly Situation: The Effects of Speed of Adjustment and Increasing Marginal Costs. Review of Economic Studies, vol. XXVIIX (1961), 125-135.

Hahn, F. H.: The Stability of the Cournot Oligopoly Solution. Review of Economic Studies, vol. XXIX (1962), 329-331.

List, Friedrich: Das natürliche System der politischen Ökonomie. Akademie-Verlag, Berlin, 1961.

Puu, T. – Sushko, I. (Eds.): Oligopoly Dynamics. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 2002.

Sandmann, K.: Einführung in die Stochastik der Finanzmärkte. Springer-Verlag.

ISBN 3-540-67954-5

Riechmann, T.: Spieltheorie. Verlag Franz Vahlen, München, 2002.

ISBN 3-8006-2901-1

ANDRÁSSY WORKING PAPER SERIES

ISSN 1589-603X

VII Meyer, Dietmar 2003. „Humankapital und EU-Beitritt. Überlegungen anhand eines Duopomodells".

VI Okruch, Stefan. 2003. „Evolutorische Ökonomik und Ordnungspolitik – ein neuer Anlauf".

V Volker, Arnold. 2003. „Kompetitiver vs. kooperativer Föderalismus: Ist ein horizontaler Finanzausgleich aus allokativer Sicht erforderlich?'

IV Balogh, László – Meyer, Dietmar. 2003. „Gerechtes und/ oder effizientes Steuersystem in einer Transformationsökonomie mit wachsendem Einkommen'.

III Beckmann, Klaus B. 2003. „Tax Progression and Evasion: a Simple Graphical Approach".

II Beckmann, Klaus B. 2003. „Evaluation von Lehre und Forschung an Hochschulen: eine institutenökonomische Perspektive".

I Beckmann, Klaus B. and Werding, Martin. 2002. „Two Cheers for the Earned Income Tax Credit".

Paper copies can be ordered from:

The Librarian
Andrássy Gyula Egyetem
Pf. 1422
1464 Budapest
Hungary

Visit us on the web at http: www.andrassyuni.hu. Please note that we cease to circulate papers if a revised version has been accepted for publication elsewhere.