

# ÖKONOMISCHE ASPEKTE DER EU-OSTERWEITERUNG

## UMVERTEILUNG BEI ARBEITSMOBILITÄT

S E M I N A R A R B E I T

am

Lehrstuhl für Finanzwissenschaft  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

C l a u d i u s R a f f l e n b e u l - S c h a u b

(10. Semester)

- 
- Leiter des Seminars: Prof. Dr. Bernd Huber
  - Betreuer: Dipl.-Volksw. Florian Wöhlbier
  - Semester: Wintersemester 2001/02
  - Adresse des Verfassers: Mittermayrstr. 29, 80796 München
  - Telefon des Verfassers: 089-32423714
  - E-Mail des Verfassers: Rafflenbeul@gmx.de

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
Literaturverzeichnis	III
E I N L E I T U N G	1
I. DAS GRUNDMODELL	3
II. FISKALISCHE EXTERNALITÄTEN	6
III. ANWENDUNG AUF DIE EUROPÄISCHE UNION	15
Z U S A M M E N F A S S U N G	16
Anhang	18

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- B O R J A S, George J., 1999, "Immigration and Welfare Magnets", in: Journal of Labor Economics, vol. 17, no. 4.
- B U N D E S M I N I S T E R I U M D E R F I N A N Z E N, 2000, "Freizügigkeit und soziale Sicherung in Europa", Gutachten erstattet vom Wissenschaftlichen Beirat beim BMF, Schriftenreihe Heft 69.
- M U S G R A V E, Richard A., 1971, "Economics of Fiscal Federalism", in: Nebraska Journal of Economics and Business, vol. 10.
- O A T E S, Wallace E., 1968, "The Theory of Public Finance in a Federal System", in: Canadian Journal of Economics, vol. 1, February.
- P A U L Y, Mark V., 1973, "Income Redistribution as a Local Public Good", in: Journal of Public Economics, vol. 2, February.
- S I N N, Hans-Werner, 1990, "Tax Harmonization and Tax Competition in Europe", in: European Economic Review, vol. 34, May.
- S I N N, Hans-Werner/F L A I G, Gebhard/W E R D I N G, Martin et al., 2001, "EU-Erweiterung und Arbeitskräftemigration. Wege zu einer schrittweisen Annäherung der Arbeitsmärkte", ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung, Bd. 2.
- W I L D A S I N, David E., 1991, "Income Redistribution in a Common Labor Market", in: The American Economic Review, vol. 81, no. 4, September.
- W I L D A S I N, David E., 1994, "Income Redistribution and Migration", in: Canadian Journal of Economics, vol. 27, August.

## E I N L E I T U N G

Die wirtschaftliche und politische Integration der Europäischen Union (EU) zu einem föderalen Staatengebilde schreitet voran. Mit der Errichtung des gemeinsamen europäischen Binnenmarktes durch die Verwirklichung der vier ökonomischen Grundfreiheiten – dem freien Waren-, Dienstleistungs-, Personen- und Kapitalverkehr – und der Schaffung des Status der Unionsbürgerschaft durch den Vertrag von Maastricht wurden die Freizügigkeitsrechte für Arbeitnehmer in der EU verbessert, und damit die Mobilität des Faktors Arbeit weiter erhöht.<sup>1)</sup> Gleichzeitig steht die EU mit der in den nächsten Jahren bevorstehenden Erweiterung um die beitrittswilligen mittel- und osteuropäische Transformationsstaaten (kurz: MOE-Staaten) vor der größten Aufgabe, die die Gemeinschaft seit ihrer Gründung zu bewältigen hat.<sup>2)</sup>

Im Zuge der EU-Osterweiterung wird besonders in der deutschen Öffentlichkeit die Befürchtung geäußert, dass eine Zuwanderungswelle aus den MOE-Staaten zu erwarten wäre, die den deutschen Arbeitsmarkt und Sozialstaat überfordern könnte. Als Grund dafür wird, neben den höheren Löhnen, das umfangreiche Angebot an öffentlich bereitgestellten Gütern und Sozialleistungen in der Bundesrepublik angeführt, welches als Magnet für die Zuwanderer wirke. In der politischen Diskussion sind deswegen lange Übergangsfristen für die Gewährung der vollen Freizügigkeit für die Einwohner der MOE-Staaten im Gespräch.<sup>3)</sup>

Nach der ökonomischen Migrationstheorie wird bei der Schaffung eines gemeinsamen Marktes die wirtschaftliche Wohlfahrt insgesamt erhöht, wenn Arbeitskräfte dahin wandern können, wo ihre Produktivität und damit ihr erzielbarer Lohn am höchsten ist. Durch die unkoordinierte Umverteilungspolitik zweier Länder ergeben sich dabei aber Verzerrungen der aus dem individuellen Vergleich von Nettolöhnen resultierenden

---

<sup>1)</sup> Die Freizügigkeit der Arbeitskräfte im Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (Artikel 48) bedeutet die Abschaffung jeder auf der Staatsangehörigkeit beruhender Diskriminierung von EU-Bürgern in Bezug auf Beschäftigung, Entlohnung und sonstige Arbeitsbedingungen.

<sup>2)</sup> Zur ersten Gruppe der MOE-Beitrittskandidaten zählen Polen, Tschechien, Ungarn, Slowenien und Estland. In einer zweiten Runde wird mit der Slowakei, Rumänien, Bulgarien, Litauen und Lettland verhandelt. Außerdem bewerben sich Zypern, Malta und die Türkei für eine Aufnahme in die EU.

<sup>3)</sup> Die deutsche Bundesregierung befürwortet nach den Aussagen von Bundeskanzler Gerhard Schröder einen Übergangszeitraum von sieben Jahren.

Wanderungsanreize, da deren Relation nicht mehr der Relation der Bruttolöhne und damit dem Produktivitätsdifferential entspricht. Die künstlichen Wanderungsanreize sind fiskalischer Natur. Die Mobilität von Haushalten führt in diesem Fall zu adverser Selektion: Umverteilungsaktivitäten haben Sogwirkung auf Nettoempfänger sozialer Steuer- und Transfersysteme, wogegen sie Nettozahler abschrecken.<sup>4)</sup> Jedes Land wird versuchen durch Änderung seines Sozialsystems solche mobilen Arbeitskräfte anzuziehen, die typischerweise "Umverteilungsverlierer" sind, und solche fernzuhalten, die von der Umverteilung profitieren würden. Die Folge davon ist ein Systemwettbewerb, in dem die Länder versuchen wechselseitig fiskalische Lasten ins Ausland abzuwälzen. Im Ergebnis droht bei offenen Grenzen der Sozialstaat zu erodieren ("race to the bottom").

Die Theorie des fiskalischen Föderalismus befasst sich damit, wie dieses Problem in föderalen Systemen mit unterschiedlichen Jurisdiktionen zu lösen ist. Dabei wird die Frage beantwortet, welche staatliche Ebene idealerweise für die Organisation von Umverteilungspolitik zuständig sein sollte. Eine traditionelle Lösungsmöglichkeit ist die Zentralisierung der Umverteilungsaktivitäten.<sup>5)</sup> Dieser Vorschlag ist dann ungeeignet, wenn Länder aufgrund – z.B. aus historischen Gründen gewachsener – unterschiedlicher Präferenzen der Mehrheit ihrer Bürger verschiedene Umverteilungspolitiken betreiben wollen. In diesem Fall ist eine dezentrale Umverteilungspolitik vorzuziehen.<sup>6)</sup> Die fiskalischen Externalitäten bei Migration können aber nur durch eine Vereinheitlichung des Umverteilungsniveaus, also einer Harmonisierung der Umverteilungsaktivitäten, vollständig internalisiert werden. Um den unterschiedlichen Präferenzen gerecht zu werden, muss dann durch gezielte Transferzahlungen (sogenannten "matching grants") ein finanzieller Ausgleich zwischen den Ländern geschaffen werden.

Diese Arbeit orientiert sich eng an dem Modell von David E. Wildasin und seinen Ausführungen in dem Paper "Income Redistribution in a Common Labor Market" [1991].<sup>7)</sup> Es wird dargestellt, wie in einem Modellrahmen der ökonomischen Theorie des Födera-

---

<sup>4)</sup> Einen empirischen Nachweis über künstliche Wanderungsanreize durch unterschiedliche soziale Sicherungssysteme für Binnenwanderungen und Zuwanderungen in den USA liefert BORJAS [1999].

<sup>5)</sup> Siehe z.B. OATES [1968] und MUSGRAVE [1971].

<sup>6)</sup> So die Gegenthese von PAULY [1973].

<sup>7)</sup> Ähnlich auch in WILDASIN [1994].

lismus dezentrale Umverteilung verschiedener Länder bei Arbeitsmobilität idealerweise zu organisieren ist und welche Konsequenzen das für die Gestaltung der Freizügigkeit und sozialen Sicherung in der EU bei der Osterweiterung hat. Außen vor bleibt die Frage nach der ökonomischen Rechtfertigung von Umverteilung in Ländern mit offenen Grenzen und auch auf empirische Anhaltspunkte über mögliche fiskalische Belastungen durch die EU-Osterweiterung wird nicht näher eingegangen. In diesem Zusammenhang sei aber auf eine aktuelle Studie des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung verwiesen.<sup>8)</sup>

Teil I der Arbeit stellt das Grundmodell mit seinen Annahmen dar. Im Teil II werden die mit dezentraler Umverteilung verbundenen Wohlfahrtseffekte untersucht und gezeigt, wie mittels einer Harmonisierung der Umverteilung und einem gezielten Finanzausgleich die fiskalischen Externalitäten der Umverteilung internalisiert und damit ein soziales Optimum erreicht werden kann. Teil III wendet die Theorie auf die EU und die bevorstehende Osterweiterung an. Abschließend werden die wichtigsten Ergebnisse noch einmal zusammengefasst.

## I. DAS GRUNDMODELL

Die betrachtete Ökonomie besteht aus zwei verschiedenen staatlichen Ebenen: Aus einem Zentralstaat und ihm untergeordneten Länder oder Regionen. Zur Vereinfachung wird die Zahl der Regionen auf zwei reduziert. Sie werden im folgenden mit dem Index  $i$  und  $j$  bezeichnet. In der Ökonomie gilt die neoklassische Annahme des vollkommenen Wettbewerbs. Es herrscht Vollbeschäftigung und die Löhne werden endogen nach Arbeitsangebot und -nachfrage bestimmt. In beiden Regionen existieren zwei Gruppen von Haushalten – mobile Arbeiter und immobile Landbesitzer – und die zwei Produktionsfaktoren Arbeit und Land. Jeder der mobilen Haushalte ist mit jeweils einer Einheit des mobilen Faktors, homogene Arbeit, ausgestattet. Der immobile Faktor Land ist vollständig in Besitz der immobilen Haushalte. Insgesamt gibt es  $L$  mobile Haushalte in der Ökonomie. Es existieren keinerlei Migrationskosten oder -barrieren und die Anzahl der

---

<sup>8)</sup> SINN/FLAIG/WERDING et al. [2001], insbesondere Kapitel 4.

in einer Region beschäftigten Arbeiter,  $L_i$ , kann durch Wanderung von der ursprünglichen exogen gegebenen Ausstattung einer Region an Arbeitern,  $N_i$ , abweichen. Der Betrag der Einwanderung nach Region  $i$  errechnet sich also aus  $L_i - N_i$ . Im Gleichgewicht ergibt sich bei einer Räumung der Arbeitsmärkte:

$$N_i + N_j = L_i + L_j = L. \quad (1)$$

In jeder Region wird mittels einer neoklassischen Produktionstechnologie ein homogenes Outputgut  $f_i(L_i)$  produziert. Das Produktionsniveau ist eine stetig steigende und streng konkave Funktion der Anzahl der in einer Region beschäftigten Arbeiter,  $L_i$ , mit  $f_i'(L_i) > 0$  und  $f_i''(L_i) < 0$ . Dabei wird der Faktor Arbeit nach seinem Grenzprodukt  $f_i'(L_i)$  entlohnt, d.h. die mobilen Haushalte erhalten einen Bruttolohnsatz von  $w_i = f_i'(L_i)$ . Die immobilen Haushalte erhalten den restlichen Anteil der Produktionsaktivität in Form einer Landrente von  $f_i(L_i) - L_i \cdot f_i'(L_i)$ .

Es wird angenommen, dass in den Regionen Steuer-Transfer-Systeme existieren, welches einen Teil des Einkommens von den Landbesitzern zu den Arbeitern umverteilt. Alle Arbeiter in Region  $i$  erhalten eine Transferzahlung von  $\tau_i$ .<sup>9)</sup> Dabei ist es den Regionen nicht möglich eingewanderte Arbeiter zu diskriminieren und nur den ursprünglich aus der Region stammenden Arbeitern die Transferleistung zu zahlen. Das Nettoeinkommen eines Arbeiters in Region  $i$  ist damit  $X_i = f_i'(L_i) + \tau_i$ . Jeder Arbeiter verhält sich rational und versucht sein Nettoeinkommen zu maximieren. Wenn das Nettoeinkommen der Arbeiter in Region  $i$  ursprünglich höher ist als in Region  $j$ , wandern solange Arbeitskräfte von  $j$  nach  $i$ , bis sich die Nettolöhne in den beiden Regionen durch die flexible Reaktion der Bruttolohnsätze vollkommen angeglichen haben. Im Migrationsgleichgewicht ist das Nettoeinkommen der Arbeiter in jeder Region gleich,  $X_i = X_j = X$ , es gilt somit die Gleichung

$$X = f_i'(L_i) + \tau_i. \quad (2)$$

---

<sup>9)</sup> Worin sämtliche Steuern, die die Arbeiter gegebenenfalls zu zahlen haben, implizit enthalten sind. Es handelt sich somit um einen Nettotransfer. Der Begriff "Transfer" ist dabei weit zu fassen. Er kann sowohl direkte Sozialleistungen, wie auch die kostenlose Inanspruchnahme öffentlicher Güter umfassen.

Das Nettoeinkommen der Landbesitzer in Region  $i$  ist ihre Bruttolandrente abzüglich der Steuern, die sie insgesamt zu zahlen haben. Diese Steuern setzen sich auch zwei Komponenten zusammen: Ein Teil wird direkt dafür benutzt, um einen Anteil der Transferzahlungen an die Arbeiter zu finanzieren. Der andere Teil,  $T_i$ , dient zur Finanzierung des Zentralstaates. Um mögliche Verzerrungen durch die Steuern in der Ökonomie auszuschließen, handelt es sich bei allen Zahlungen um Pauschalbeträge ("lump sum"). Die einzige Aufgabe des Zentralstaates in dem Modell besteht darin, die dezentrale Umverteilung der beiden Regionen durch gezielte Ausgleichszahlungen – d.h. einem föderalen Finanzausgleichs – zu subventionieren. Die effektive Subventionsrate, welche der Zentralstaat mittels Ausgleichszahlung an eine Region  $i$  zahlt,  $s_i$ , entspricht genau dem Anteil der Transferzahlung an die Arbeiter, den die Landbesitzer in Region  $i$  nicht direkt zu tragen haben. Das Nettoeinkommen der Landbesitzer in  $i$  entspricht also der Bruttolandrente abzüglich aller Steuern, die sie zu entrichten haben:

$$Y_i = f_i(L_i) - L_i \cdot f_i'(L_i) - (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i - T_i. \quad (3)$$

Die bindende Budgetbeschränkung des zentralstaatlichen Finanzausgleichs ist gegeben durch die Gleichung

$$(s_i \cdot \tau_i \cdot L_i + s_j \cdot \tau_j \cdot L_j) - (T_i + T_j) = 0. \quad (4)$$

Die Summe seiner Ausgaben entspricht genau der Summe seiner Einnahmen.

Die beiden Regionen verhalten sich als regionale benevolente Wohlfahrtsmaximierer, die die Summe der Einkommen aller Haushalte in der eigenen Region maximieren. Da das Nettoeinkommen der Arbeiter,  $X$ , im Migrationsgleichgewicht in allen Regionen identisch ist, maximierte eine Region immer auch gleichzeitig das Nettoeinkommen der Arbeiter in der anderen Region. Die soziale Wohlfahrtsfunktion einer Region hat die Form  $u_i(Y_i, X)$ . In sie gehen sowohl das Nettoeinkommen der Landbesitzer der Region,  $Y_i$ , als auch das Nettoeinkommen der Arbeiter beider Regionen,  $X$ , positiv ein. Es gelten also die partiellen Ableitungen der Nutzenfunktion  $u_{iY} > 0$  und  $u_{iX} > 0$ .



## II. FISKALISCHE EXTERNALITÄTEN

In dem Modell haben Umverteilungsaktivitäten einer Region Rückkopplungen (sogenannte "spillovers") auf die Wohlfahrt der anderen Region. Grund dafür ist die freie Mobilität der Arbeitskräfte, die das Nettoeinkommen der Arbeiter, Bruttolohn plus Sozialtransfers, im Migrationsgleichgewicht in beiden Regionen vollkommen angleicht. Wenn die Regionen unterschiedliche Umverteilungspolitik in Bezug auf den mobilen Faktor betreiben,  $\tau_i \neq \tau_j$ , gibt es einen verzerrenden Wanderungsanreiz rein fiskalischer Natur. Die notwendige Bedingung für eine effiziente räumliche Haushaltsverteilung,  $f_i'(L_i) = f_j'(L_j)$ , wird dann verletzt. Es gilt die Effekte der dezentralen Umverteilungspolitik auf die soziale Wohlfahrt in beiden Regionen zu untersuchen und daraus Rückschlüsse auf eine optimale Transfer- und Subventionspolitik zu ziehen.

Es wird im folgenden angenommen, dass die Regionen bei der Maximierung ihrer sozialen Wohlfahrt die Umverteilung in der jeweils anderen Region und die Ausgleichsmaßnahmen des Zentralstaates als gegeben nehmen. Um die Migrationsreaktion bei einer Erhöhung der Transferzahlung an die Arbeiter in Region i formal zu bestimmen, muss zuerst der marginale Effekt der Veränderung des Transferniveaus in Region i auf das Nettoeinkommen der Arbeiter,  $\sigma_i$ , bestimmt werden. Dafür wird das Nettoeinkommen der Arbeiter im Migrationsgleichgewicht aus Gleichung (2) in die Arbeitsnachfragefunktionen der beiden Regionen,  $L_i(w_i)$ , eingesetzt. Durch Äquivalenzumformung in  $w_i = X - \tau_i$  erhält man  $L_i(X - \tau_i)$ . Die Ableitung davon – die Steigung der Arbeitsnachfragefunktion – lautet  $L_i' = f_i''^{-1} < 0$ , abgeleitet von der inversen Arbeitsnachfragefunktion  $w_i(L_i) = f_i'$ . Das Nettoeinkommen der Arbeiter,  $X$ , kann als eine Funktion von  $\tau_i$  und  $\tau_j$  ausgedrückt werden, da der Bruttolohnsatz  $w_i(L_i)$  von der räumlichen Haushaltsverteilung abhängt, die bei freier Migration wiederum von der Höhe der Transferzahlungen in beiden Regionen beeinflusst wird. Definiere  $\sigma_i = L_i' / (L_i' + L_j')$ , dann lautet die partielle Ableitung von  $X(\tau_i, \tau_j) = f_i'(L_i[X - \tau_i]) + \tau_i$  nach  $\tau_i$

$$\partial X / \partial \tau_i = f_i'' \cdot \partial L_i / \partial \tau_i + 1 = \sigma_i > 0, \quad (5)$$

mit  $0 < \sigma_i < 1$  und  $\sigma_i + \sigma_j = 1$ . Eine marginale Erhöhung des Transforniveaus in einer Region führt also immer zu einer Erhöhung des Nettoeinkommens aller Arbeiter und damit zu einer partiellen Steigerung der sozialen Wohlfahrt in beiden Regionen.

Die Migrationsreaktion, d.h. der marginale Effekt einer Veränderung des Transforniveaus in einer Region auf die räumliche Verteilung der Arbeiter auf die beiden Regionen, ergibt sich wenn man  $L_i$  und  $L_j$  total nach  $\tau_i$  differenziert. Für eine Veränderung des Transforniveaus in Region i ergeben sich

$$dL_i/d\tau_i = L_i' \cdot (\partial X/\partial \tau_i - 1) = -(1 - \sigma_i) \cdot L_i' > 0 \quad (6a)$$

und

$$dL_j/d\tau_i = L_j' \cdot \partial X/\partial \tau_i = \sigma_i \cdot L_j' < 0. \quad (6b)$$

Eine marginale Erhöhung des Transforniveaus in einer Region führt also zu einer Migrationsbewegung von Arbeitskräften in Richtung dieser Region. Während das Nettoeinkommen der Arbeiter dadurch auf jeden Fall steigt, hat diese Wanderung auch Auswirkungen auf die Nettoeinkommen der beiden anderen Gruppen, die Landbesitzer in i und j. Der marginale Effekt einer Veränderung des Transforniveaus in einer Region auf das Nettoeinkommen der Landbesitzer in beiden Regionen ergibt sich wenn man  $Y_i$  aus Gleichung (3) total nach  $\tau_i$  differenziert. Für eine Veränderung des Transforniveaus in Region i ergeben sich dabei

$$\begin{aligned} dY_i/d\tau_i &= \partial Y_i/\partial L_i \cdot dL_i/d\tau_i + \partial Y_i/\partial \tau_i \\ &= [-L_i \cdot f_i'' - (1 - s_i) \cdot \tau_i] \cdot dL_i/d\tau_i - (1 - s_i) \cdot L_i \end{aligned} \quad (7a)$$

und

$$\begin{aligned} dY_j/d\tau_i &= \partial Y_j/\partial L_j \cdot dL_j/d\tau_i \\ &= [-L_j \cdot f_j'' - (1 - s_j) \cdot \tau_j] \cdot dL_j/d\tau_i. \end{aligned} \quad (7b)$$

Der erste Term dieser Gleichungen,  $[-L_i \cdot f_i''] \cdot dL_i/d\tau_i$ , drückt den Effekt auf das Nettoeinkommen der Landbesitzer durch die Veränderung der Landrente, induziert durch die Migration von Arbeitskräften, in beiden Regionen aus. Er ist positiv in der Zielregion  $i$  und negativ in Herkunftsregion  $j$ .<sup>10)</sup> Der zweite Term,  $[-(1 - s_i) \cdot \tau_i] \cdot dL_i/d\tau_i$ , drückt den Effekt auf das Nettoeinkommen der Landbesitzer durch die Veränderung der in einer Region geleisteten Transferzahlungen an die Arbeiter, induziert durch eine Veränderung der Anzahl der Arbeiter in einer Region, aus. Er ist negativ in der Zielregion und positiv in der Herkunftsregion. Außerdem gibt es, nur in der Zielregion, noch den Term  $-(1 - s_i) \cdot L_i$ , welcher den direkten Einkommensverlust der Landbesitzer durch die Anhebung des Transferniveaus für die ansässigen Arbeiter ausdrückt.

Eine Veränderung des Transferniveaus in einer Region hat also unterschiedliche Auswirkungen auf die Nettoeinkommen der drei Gruppen in der Ökonomie –  $X$ ,  $Y_i$  und  $Y_j$  – und damit auf die soziale Wohlfahrt der beiden Regionen. Es muss zwischen positiven und negativen, sowie zwischen direkten und indirekten partiellen Effekten durch Umverteilung und Migration unterschieden werden. Um den totalen Effekt der Transferzahlungen auf die soziale Wohlfahrt zu bestimmen, muss das totale Differential der soziale Wohlfahrtsfunktion,  $du_i = u_{ix} \cdot dX + u_{iy} \cdot dY_i$ , zuerst durch den Grenznutzen des Einkommens der Landbesitzer,  $u_{iy}$ , geteilt werden, um es als Änderung der sozialen Wohlfahrt gemessen in Werten des realen Einkommens der immobilien Haushalte ausdrücken zu können. Sei diese Änderung des realen Einkommens definiert als  $d\mu_i = GRS_i \cdot dX + dY_i$ , mit  $GRS_i = u_{ix}/u_{iy}$ ,<sup>11)</sup> welche nun total nach  $\tau_i$  differenziert werden muss. Für eine Veränderung des Transferniveaus in Region  $i$  ergeben sich durch einsetzen der Gleichungen (5), (7) und der Migrationsfunktionen (6)

$$\begin{aligned} d\mu_i/d\tau_i &= GRS_i \cdot dX/d\tau_i + dY_i/d\tau_i \\ &= GRS_i - (1 - s_i) \cdot L_i - (1 - \sigma_i) \cdot \gamma_i \end{aligned} \quad (8a)$$

und

<sup>10)</sup> Zur Erinnerung:  $f_i'' < 0$ , Gleichung (6a)  $> 0$  und Gleichung (6b)  $< 0$ .

<sup>11)</sup> Grenzrate der Substitution = Grenznutzenverhältnis

$$\begin{aligned} d\mu_j/d\tau_i &= GRS_j \cdot dX/d\tau_i + dY_j/d\tau_i \\ &= \sigma_i \cdot \gamma_j, \end{aligned} \tag{8b}$$

mit

$$\gamma_i = d\mu_i/dw_i = GRS_i - L_i - (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i' \tag{9}$$

Die ersten beiden Terme in Gleichung (8a),  $GRS_i - (1 - s_i) \cdot L_i$ , drücken die Differenz zwischen dem Grenznutzen und den effektiven Grenzkosten einer Veränderung des Transferrniveaus  $\tau_i$  innerhalb der Zielregion  $i$  aus. Es handelt sich dabei um den direkten Wohlfahrtseffekt der Umverteilung, unabhängig von irgendwelchen Wanderungsbewegungen. Die indirekten – externen – Wohlfahrtseffekte der Migration werden durch die Parameter  $\sigma_i$  und  $\gamma_i$  eingefangen. Der Term  $-(1 - \sigma_i)$  drückt dabei die Veränderung des Bruttolohns der Arbeiter in Region  $i$  durch eine Veränderung des Transferrniveaus  $\tau_i$  im Migrationsgleichgewicht aus. Entsprechend ist der Term  $\sigma_i$  in Gleichung (8b) die daraus gleichzeitig resultierende Veränderung des Bruttolohns der Arbeiter in Region  $j$ .<sup>12)</sup>  $\gamma_i$  drückt den Wohlfahrtseffekt einer Veränderung des Bruttolohns der Arbeiter bei konstantem Transferrniveau  $\tau_i$  aus. Dieser Effekt untergliedert sich wiederum in drei partielle Effekte: Die ersten beiden Term der Gleichung (9),  $GRS_i - L_i$ , drücken wiederum die Differenz zwischen dem Grenznutzen und den Grenzkosten einer Veränderung des Bruttolohnsatzes der Arbeiter innerhalb einer Region aus, also die Veränderung des Nettoeinkommens der Arbeiter abzüglich der Veränderung der Landrente pro Arbeiter in der Region  $i$ . Der dritte Term drückt die Veränderung der Steuerlast der Landbesitzer in Region  $i$  durch die anteiligen Kosten der Transferzahlung pro Arbeiter, welche in der Region anfallen,  $(1 - s_i) \cdot \tau_i$ , mal der Veränderung der Anzahl der Arbeiter in Region  $i$  durch Migration,  $L_i'$ , aus.  $\sigma_i$  und  $\gamma_i$  zusammen sind also die externen Effekte fiskalischer Natur der durch die unterschiedliche Umverteilung verzerrten Wanderungsanreize. Die Richtung dieser Spillover-Effekte hängt von dem gewählten Umverteilungsniveau in beiden Regionen ab.

---

<sup>12)</sup> Zur Herleitung siehe Gleichung (5).

Unter der Annahme, dass die beiden Region ihre soziale Wohlfahrt maximieren ohne dabei die Auswirkungen ihrer Umverteilungsaktivitäten auf die jeweils andere Region ins Kalkül zu ziehen und dass sie die Umverteilungspolitik der jeweils anderen Region und die Ausgleichszahlungen des Zentralstaates als gegeben nehmen, es also kein strategisches Verhalten zwischen den Regionen gibt, stellt sich ein Cournot-Nash-Gleichgewicht ein. Jede Region wird ihr Transferniveau,  $\tau_i$ , so wählen, dass  $d\mu_i/d\tau_i = 0$ , d.h. der Nutzen der Umverteilung soll genau ihren Kosten entsprechen. Die Kosten der Umverteilung hängen unter anderem davon ab, wie stark sich der Zentralstaat an den Umverteilungsaktivitäten einer Region finanziell beteiligt, ausgedrückt durch  $s_i$ .

Wenn kein korrigierender zentralstaatlicher Finanzausgleich besteht, also  $s_i = 0$ , lassen sich die Spillover-Effekte der Umverteilung in Region  $i$  auf Region  $j$  durch die Bestimmung des unkorrigierten Nash-Gleichgewichtes beziffern.<sup>13)</sup>

Resultat 1: Angenommen die Regionen betreiben eine unkoordinierte Umverteilungspolitik und es gibt keinen korrigierenden Eingriff durch den Zentralstaat. Dann führt die Anhebung des Transferniveaus in Region  $i$  zu einem Spillover-Effekt in Region  $j$  von

$$w_i \cdot d\mu_j/d\tau_i = - \varepsilon_i \cdot L_i \cdot \tau_j > 0. \quad (10)$$

Dabei sei  $\varepsilon_i = (d \log L_i) / (d \log w_i) < 0$  als die Arbeitsnachfrageelastizität in Region  $i$  definiert. Um diesen Spillover-Effekt genau zu bestimmen reicht es also aus die Arbeitsnachfrageelastizität und die Anzahl der Arbeiter in Region  $i$  und das Transferniveau in Region  $j$  zu kennen. Der Effekt ist insgesamt positiv, weil eine Abwanderung von Transferempfängern die fiskalische Last einer Region mindert. Aus Gleichung (10) wird offensichtlich, dass der Spillover-Effekt fiskalischer Natur ist: Solange es in Region  $j$  keinerlei Umverteilung gibt,  $\tau_j = 0$ , solange existiert auch keinerlei Effekt durch eine Änderung der Umverteilungspolitik in Region  $i$ . Außerdem lässt sich daraus erkennen, dass die Stärke des Spillover-Effektes positiv vom Transferniveau in Region  $j$  ab-

---

<sup>13)</sup> Zur Herleitung siehe Anhang 1.

hängt. Regionen die viel umverteilen profitieren also stärker von einer Abwanderung von Empfängern sozialer Transferleistungen, als Regionen die weniger umverteilen.

Durch einen gezielten Finanzausgleich können die fiskalischen Externalitäten der Umverteilung bei Arbeitsmobilität internalisiert werden. Dies ist die Aufgabe des Zentralstaates in dem Modell. Die zu internalisierende fiskalische Externalität durch eine Veränderung des Transferniveaus in Region  $i$  ist gegeben durch die Gleichung (8b),  $d\mu_j/d\tau_i = \sigma_i \cdot \gamma_j$ . Wenn die Umverteilungsaktivitäten der beiden Regionen durch gezielte Ausgleichszahlungen subventioniert werden, entsteht dem zentralstaatlichen Finanzausgleich durch die Veränderung des Transferniveaus in Region  $i$  eine zusätzliche Belastung seines Budgets. Um diese Belastung zu bestimmen muss die Ausgabenseite der zentralstaatlichen Budgetbedingung aus Gleichung (4) total nach  $\tau_i$  differenziert werden:

$$\begin{aligned} d\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/d\tau_i &= \partial\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/\partial L_j \cdot dL_j/d\tau_i + \partial\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/\partial\tau_i & (11) \\ &= s_i \cdot L_i + \sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot dL_j/d\tau_i \\ &= s_i \cdot L_i - s_i \cdot \tau_i \cdot L_i' + \sigma_i \cdot \sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j' \end{aligned}$$

Diese Last muss von den Landbesitzern beider Regionen durch Steuerzahlungen,  $T_i + T_j$ , getragen werden. Der externe Nettoeffekt, der insgesamt durch eine Veränderung von  $\tau_i$  entsteht, nachfolgend  $MEB_i$  genannt, ist die Differenz aus der Nutzensteigerung der Region  $j$ , bedingt durch den externen Effekt, und der daraus gleichzeitig resultierenden zentralstaatlichen Budgetbelastung. Also wird Gleichung (8b) mit Gleichung (11) subtrahiert:

$$MEB_i = d\mu_j/d\tau_i - d\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/d\tau_i. \quad (12)$$

Bei einem effizienten Finanzausgleich, der die externen Effekte vollständig internalisiert, ist  $MEB_i = 0$ . Um ein sozial optimales, unverzerrtes Gleichgewicht zu erzielen müssen die Transferzahlungen beider Regionen,  $\tau_i$  und  $\tau_j$ , und die zentralstaatliche Subventionsraten,  $s_i$  und  $s_j$ , so gewählt werden, dass es keinen externen Nettoeffekt gibt, d.h.  $MEB_i = 0$ . Außerdem muss in beiden Regionen das Transferniveau so gewählt wer-

den, dass  $d\mu_i / d\tau_i = 0$ , also auch kein externer Effekt durch Migration in der Region entsteht, die ihr Transferriveau wählt, und die Differenz zwischen dem direkten Grenznutzen und den effektiven Grenzkosten einer Veränderung des Transferriveaus in der Region ausgeglichen ist. Das sozial optimale Gleichgewicht wird auch als korrigiertes Nash-Gleichgewicht bezeichnet.

Resultat 2: Angenommen es existiert ein korrigierender zentralstaatlicher Finanzausgleich und die Regionen wollen das sozial optimale korrigierte Nash-Gleichgewicht erreichen. Dann werden die Regionen ihr Transferriveau so wählen, dass es in beiden Region identisch ist,  $\tau_i = \tau_j = \tau$ . Es findet eine Harmonisierung der Umverteilungspolitik statt.<sup>14)</sup>

Dieses Resultat ist eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für ein soziales Optimum. Eine vollkommene Erosion des Sozialstaates in beiden Regionen,  $\tau_i = \tau_j = 0$ , ist kein sozial effizientes Ergebnis. Die Regionen können außerdem unterschiedliche Präferenzen für das Maß der Umverteilung haben, wie in der Einleitung beschrieben. Trotzdem muss das Niveau der Umverteilung in beiden Regionen identisch sein, um oben beschriebene fiskalische Wanderungsanreize zu vermeiden. Wenn die Bedingung aus Resultat 2,  $\tau_i = \tau_j$ , nicht erfüllt ist, dann ist auch die notwendige Bedingung für eine effiziente Haushaltsverteilung,  $f_i'(L_i) = f_j'(L_j)$ , verletzt. Um den unterschiedlichen Präferenzen der Regionen gerecht zu werden, müssen die Subventionsraten des zentralstaatlichen Finanzausgleiches,  $s_i$  und  $s_j$ , unterschiedlich gewählt werden, so dass sich die Bruttolöhne der Arbeiter in beiden Regionen vollkommen angleichen. Falls  $\tau_i \neq \tau_j$ , dann kann der Zentralstaat durch eine differenzierte Wahl seiner ausgleichenden Subventionsraten Einfluss auf die Wahl des Umverteilungsniveaus in den Regionen nehmen und damit das effiziente Umverteilungsniveau,  $\tau_i = \tau_j$ , in beiden Regionen herbeiführen: Wenn durch den gezielten Finanzausgleich die Umverteilung in einer Region stärker subventioniert wird, dann hat diese Region einen Anreiz ihr Umverteilungsniveau auf Kosten des zentralstaatlichen Finanzausgleiches auszudehnen. Eine schwächere Subventionierung hat gegenteilige Auswirkung. Durch eine optimale Wahl

---

<sup>14)</sup> Zur Herleitung siehe Anhang 2.

der Parameter  $s_i$  und  $s_j$  wird die vollständige Harmonisierung der Umverteilung in beiden Regionen erreicht. Die Migration wird dann nicht mehr künstlich verzerrt. Wanderungsbewegungen finden nur noch effizient aufgrund einer Differenz des Bruttolohnsatzes der Arbeiter,  $f_i'(L_i) \neq f_j'(L_j)$  – also aufgrund von Produktivitätsdifferenzialen zwischen den Regionen – statt.

Wenn das Umverteilungsniveau in beiden Regionen harmonisiert werden soll stellt sich für den Zentralstaat natürlich die Frage, welches einheitliche Umverteilungsniveau,  $\tau_i = \tau_j = \tau$ , aus sozial optimaler Sicht gewählt werden sollte. Aus der Allokationstheorie ist bekannt, dass als notwendige Bedingung für eine effiziente Verteilung – und damit auch für eine sozial optimale Umverteilungspolitik – die Samuelson-Bedingung erfüllt sein muss. Sie besagt, dass die Summe des sozialen Grenznutzens der Umverteilung in beiden Regionen genau gleich den sozialen Grenzkosten der Umverteilung ist. Der soziale Grenznutzen der Umverteilung entspricht in dem Modell dem Grenznutzenverhältnis zwischen Arbeitern und Landbesitzern einer Region,  $GRS_i$ . Die sozialen Grenzkosten der Umverteilung einer Region entsprechen der Anzahl der Arbeiter,  $L_i$ , was die Grenzkosten einer Erhöhung der pro-kopf Subventionen an die Arbeiter sind, also  $[-(1 - s_i) \cdot L_i]$  abgeleitet nach  $s_i$ .

Resultat 3: Angenommen es findet eine Harmonisierung der Umverteilung statt und es soll die sozial optimale Umverteilungspolitik bestimmt werden. Dann ist das einheitliche optimale Transferniveau,  $\tau^*$ , so zu wählen, dass die Samuelson-Bedingung erfüllt ist:

$$GRS_i + GRS_j = L_i + L_j = L. \quad (13)$$

Wenn das sozial optimale Transferniveau bestimmt ist, kann daraus – und aus den Präferenzen der Regionen – die sozial optimale zentralstaatliche Subventionspolitik,  $s_i$  und  $s_j$ , bestimmt werden. Solange in den beiden Regionen unterschiedliche Präferenzen für das Niveau der staatlichen Umverteilungspolitik existieren, müssen auch die Subventi-

---

<sup>15)</sup> Zur Herleitung siehe Anhang 3.



onsraten entsprechend unterschiedlich gewählt werden. In dem speziellen Fall, dass die Präferenzen jedoch in beiden Regionen identisch sind, lässt sich eine einheitliche Subventionsrate,  $s_i = s_j = s$ , bestimmen.

Resultat 4: Angenommen die beiden Regionen seien symmetrisch in ihrer Faktorausstattung, in ihrer Produktionstechnologie und in ihren Präferenzen. Dann ist die einheitliche sozial optimale Subventionsrate des zentralstaatlichen Finanzausgleiches im korrigierten Nash-Gleichgewicht gegeben durch

$$s = -\tau \cdot \varepsilon / [2 \cdot w - \tau \cdot \varepsilon].^{16)} \quad (14)$$

$\tau/w$  ist die Transferrate, ausgedrückt in Prozent des Bruttolohnsatzes. Wenn  $\tau/w$  – also das Umverteilungsniveau relativ zur Produktivität – oder die Arbeitsnachfrageelastizität  $|\varepsilon|$  – d.h. die Migrationsreaktion aufgrund einer Veränderung des Bruttolohnsatzes – groß ist, dann muss für das Erreichen des sozialen Optimums auch die zentralstaatliche Subventionsrate  $s$  entsprechend groß gewählt werden.

In der Praxis ist die Annahme einer vollkommenen Symmetrie zweier Regionen allerdings unrealistisch. Es ist deswegen eher anzunehmen, dass die sozial optimale Subventionsrate,  $s_i$ , für verschiedene Regionen variiert.

Bis jetzt wurde in den Ausführungen davon ausgegangen, dass der mobile Faktor Arbeit als Empfänger von Sozialtransfers in Richtung hoher Sozialstandards wandert. Die Theorie lässt sich problemlos auch auf den Fall übertragen, bei dem der mobile Faktor die Steuerlast der Umverteilung trägt und durch Migration versucht dieser Belastung auszuweichen. In diesem Fall wirken die verzerrten Wanderungsanreize in umgekehrter Richtung. An der formalen Analyse des Modells ändert sich nur der Parameter  $\tau_i$ , welcher dann einen negativen Wert annimmt und damit die Steuerzahlung der mobilen Haushalte – bzw. die Subvention der immobilien Haushalte – ausdrückt. Alle Ergebnisse bleiben ansonsten gültig.

---

<sup>16)</sup> Zur Herleitung siehe Anhang 4.

### III. ANWENDUNG AUF DIE EUROPÄISCHE UNION

Das dargestellte Modell basiert auf der Annahme ungehinderter Mobilität des Faktors Arbeit bzw. der Existenz eines gemeinsamen Arbeitsmarktes. Die fortschreitende Integration der EU kommt dem sehr nahe. Die Theorie lässt sich somit auf die EU und die bevorstehende Osterweiterung übertragen. Dabei entspricht der Zentralstaat der Modellwelt der EU-Administration in Brüssel und die untergeordneten Jurisdiktionen den einzelnen Mitgliedsstaaten bzw. zukünftigen Mitgliedsstaaten der EU. In der EU ist es nach wie vor Realität, dass die soziale Umverteilungspolitik von den Mitgliedsstaaten autonom gestaltet wird und nicht in die originäre Zuständigkeit von Brüssel fällt. EU-Bürger anderer Mitgliedstaaten genießen in der gesamten EU Freizügigkeit und dürfen von den Mitgliedsstaaten bei der Gewährung von Sozialleistungen gegenüber Inländern nicht diskriminiert werden. Gleichzeitig hat die EU-Administration weitreichende fiskalische Instrumente, wie z.B. die Agrarsubventionen, den Europäischen Sozialfonds (ESF), den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und den Kohäsionsfonds, mit denen sie – finanziert durch die Mitgliedsstaaten – massiv zwischen den Ländern und Regionen umverteilt. Dies entspricht dem zentralstaatlichen Finanzausgleich in dem Modell.

Im Falle der Osterweiterung drohen verzerrte Wanderungsanreize durch den stark ausgeprägten Wohlfahrtsstaat der westeuropäischen Mitgliedsstaaten, im Vergleich zu den wirtschaftlichen schwächeren MOE-Staaten, und damit eine Erosion der sozialen Sicherungssysteme im Systemwettbewerb. Als Lösungsansatz ergibt sich aus der Theorie eine Harmonisierung der Umverteilung bei gleichzeitigem Finanzausgleich der Umverteilungsausgaben zwischen den Mitgliedsstaaten, um den unterschiedlichen politischen Präferenzen und der unterschiedlichen Finanzkraft der Länder Rechnung zu tragen. Daraus entstehen aber neue Probleme. Bei Staaten mit unterschiedlich starkem Niveau von Umverteilungsmaßnahme stellt sich bei einer Harmonisierung die Frage, welches Umverteilungsniveau die Samuelson-Bedingung erfüllt und bei der Vereinheitlichung gewählt werden sollte. Dafür aber müssten die individuellen Präferenzen bekannt sein. Nimmt man ein niedriges Niveau, ergibt sich genau die Erosion des Sozialstaates, die eigentlich vermieden werden soll. Nimmt man ein hohes Niveau, erweist sich dies bei

den ärmeren MOE-Staaten als unfinanzierbar. Durch den gezielten Finanzausgleich kann diese Last zwar auf die gesamte EU verteilt werden, was aber wiederum besonders die reicheren EU-Mitgliedsstaaten durch hohe Transferzahlungen finanziell belastet. Das ursprüngliche fiskalische Problem wird im Grunde nur von der Zuwanderung auf den Finanzausgleich verlagert. Die negativen wirtschaftlichen Erfahrungen der deutschen Wiedervereinigung bestätigen diese Befürchtung.

Wenn der europäische Wohlfahrtsstaat in seinem heutigen Niveau erhalten bleiben soll und gleichzeitig die positiven Migrationseffekte, die durch die Ausnutzung von Produktivitätsdifferentialen entstehen und zur allgemeinen Wohlfahrtssteigerung führen können, ausgenutzt werden sollen, ist eine auf den Kern des Problems zielende Lösung zu finden. Dabei müssen die Rahmenbedingungen für Wanderungsprozesse in der EU so verändert werden, dass es zu unverzerrten individuellen Wanderungsentscheidungen kommt. Eine adäquate Lösungsmöglichkeit ist die Beschränkung der Inklusion d.h. des sofortigen und vollen Zugangs der Zuwanderer zu Sozialleistungen im Zielland, wie sie von verschiedenen Wirtschaftswissenschaftlern unter Bezeichnungen wie "Herkunftslandprinzip" der sozialen Sicherung<sup>17)</sup> oder "verzögerte Integration" von Zuwanderern in das Steuer-Transfer-System des Ziellandes<sup>18)</sup> empfohlen wird.

## Z U S A M M E N F A S S U N G

Es wurde in der Arbeit gezeigt, dass mobile Haushalte bei unkoordinierter Umverteilungspolitik verschiedener Jurisdiktionen fiskalische Externalitäten erzeugen, weil Umverteilungsaktivitäten Nettoempfänger von Sozialtransfers anziehen bzw. Steuerzahler abschrecken und somit die effiziente Haushaltsverteilung verzerrt wird. Durch eine Harmonisierung der Umverteilung auf ein optimales einheitliches Niveau könnten die externen Effekte internalisiert und die Wohlfahrt insgesamt gesteigert werden. Für den Fall, dass die Präferenzen für Umverteilung in den verschiedenen Jurisdiktionen variieren, müsste eine Zentralinstanz mittels gezielter Subventionszahlungen einen Ausgleich dafür schaffen. Jurisdiktionen mit einer schwachen Präferenz für Umverteilung müssten

---

<sup>17)</sup> vgl. SINN [1990].

<sup>18)</sup> vgl. BMF [2000].

entsprechend stärker subventioniert werden und umgekehrt. In der Praxis ergibt sich allerdings das klassische Problem der optimalen Bereitstellung öffentlicher Güter. Solange keine vollkommenen Information über die Präferenzstruktur der Jurisdiktionen vorliegen, lässt sich das die Samuelson-Bedingungen nicht erfüllen und eine optimale Harmonisierung der Umverteilung nur zufällig erreichen.

Im konkreten Fall der EU-Osterweiterung ist eine Harmonisierung der sozialen Sicherung zwischen den alten Mitgliedsstaaten und den Beitrittskandidaten nur bei sehr hohen Finanztransfers in Richtung der Beitrittskandidaten realisierbar. Dies wirft politökonomische Fragen bezüglich der politischen Mehrheitsfähigkeit der EU-Osterweiterung im demokratischen Prozess auf. Eine Einschränkung der Freizügigkeit ist aus ökonomischer Sicht abzulehnen, weil dadurch auch die ökonomisch vorteilhafte Migration aufgrund von Produktivitätsdifferentialen betroffen wäre. Sinnvoller erscheint eine Koordinierung nach dem Prinzip der "verzögerten Integration". Zu klären bleibt dabei allerdings die administrative Umsetzung dieses Vorschlages innerhalb der EU und seine Vereinbarkeit mit dem internationalen Recht.

## A N H A N G

### Anhang 1:

Zur Herleitung des Nash-Gleichgewichtes muss Gleichung (8a) gleich Null gesetzt werden. Durch Äquivalenzumformung ergibt sich  $\sigma_i \cdot (\text{GRS}_i - L_i) = -(1 - \sigma_i) \cdot (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i' - s_i \cdot L_i$ . Dies einsetzen in Gleichung (9) und umformen ergibt

$$\gamma_i = - [-(1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i' - s_i \cdot L_i] / \sigma_i. \quad (1A)$$

Wenn man dies wiederum in Gleichung (8b) einsetzt,  $s_i = 0$  setzt und beide Seiten mit  $w_i$  multipliziert erhält man

$$\begin{aligned} w_i \cdot d\mu_j / d\tau_i &= w_i \cdot \sigma_i \cdot \gamma_j = - w_i \cdot \sigma_i / \sigma_j \cdot \tau_j \cdot L_j' \\ &= - w_i \cdot L_i' \cdot \tau_j = - \varepsilon_i \cdot L_i \cdot \tau_j. \end{aligned} \quad (2A)$$

### Anhang 2:

Da im Nash-Gleichgewicht  $d\mu_i / d\tau_i = 0$  gilt (vgl. Anhang I), ergibt sich durch Äquivalenzumformung von Gleichung (8a)  $\text{GRS}_i - L_i = [-s_i \cdot L_i - (1 - \sigma_i) \cdot (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i'] / \sigma_i$ . Durch Einsetzen in Gleichung (9) und umformen ergibt sich

$$\gamma_i = [-s_i \cdot L_i - (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i'] / \sigma_i \quad (3A)$$

über alle  $i$ . Wenn man dies wiederum in Gleichung (8b) einsetzt, erhält man

$$\begin{aligned} d\mu_j / d\tau_i &= \sum_j d\mu_j / d\tau_i - d\mu_i / d\tau_i \\ &= \sigma_i \cdot \sum_j \gamma_j + s_i \cdot L_i + (1 - s_i) \cdot \tau_i \cdot L_i'. \end{aligned} \quad (4A)$$

Wenn man dies und das Ergebnis aus Gleichung (11) in Gleichung (12) einsetzt erhält man  $\text{MEB}_i = d\mu_j / d\tau_i - d\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j / d\tau_i = \sigma_i \cdot \sum_j (\gamma_j - s_j \cdot \tau_j \cdot L_j') + \tau_i \cdot L_i' = 0$  im korrigierten Nash-Gleichgewicht. Dies aufgelöst nach  $\tau_i$  ergibt nach der Definition von  $\sigma_i$

$$\tau_i = - \sum_j (\gamma_j - s_j \cdot \tau_j \cdot L_j') / (L_i' + L_j') \quad (5A)$$

über alle  $i$ .

### Anhang 3:

Im korrigierten Nash-Gleichgewicht gilt  $\tau_i = \tau_j = \tau$ . Dies bedeutet, wenn man die Gleichungen (8b) und (9) in Gleichung (12) einsetzt, diese dann gleich Null setzt und umformt

$$\sigma_i \cdot (\text{GRS}_j - L_j) = \tau^* \cdot dL_j / d\tau_i + \tau^* \cdot s_i \cdot dL_i / d\tau_i + s_i \cdot L_i, \quad (6A)$$

wobei  $dL_j/d\tau_i + dL_i/d\tau_i = 0$ . Durch Null setzen von Gleichung (8a) und umformen ergibt sich

$$\sigma_i \cdot (GRS_i - L_i) = -s_i \cdot L_i - (1 - \sigma_i) \cdot (1 - s_i) \cdot \tau^* \cdot L_i'. \quad (7A)$$

Durch Addition der Gleichungen (6A) und (7A) und umformen ergibt sich die Samuelson-Bedingung,  $GRS_i + GRS_j = L$ .

#### Anhang 4:

Bei symmetrischen Regionen,  $i = j$ , ist Gleichung (11) gleich

$$d\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/d\tau_i = s \cdot L + \sum_j s \cdot \tau \cdot dL/d\tau_i = s \cdot L. \quad (8A)$$

Durch Einsetzen von Gleichung (3A) in Gleichung (4A) ergibt sich

$$\begin{aligned} d\mu_j/d\tau_i &= -s \cdot L - (1 - s) \cdot \tau \cdot L' \\ &= -s \cdot L - (1 - s) \cdot \tau/w \cdot L \cdot \varepsilon. \end{aligned} \quad (9A)$$

Wenn man nun die Gleichungen (8A) und (9A) in Gleichung (12) einsetzt ergibt sich

$$\begin{aligned} MEB_i &= d\mu_j/d\tau_i - d\sum_j s_j \cdot \tau_j \cdot L_j/d\tau_i \\ &= -s \cdot L - (1 - s) \cdot \tau/w \cdot L \cdot \varepsilon - s \cdot L. \end{aligned} \quad (10A)$$

$MEB_i = 0$  setzen und auflösen nach  $s$  ergibt Resultat 4,  $s = -\tau \cdot \varepsilon/[2 \cdot w - \tau \cdot \varepsilon]$ .