

Sell, Friedrich L.

**Working Paper**

## Fragmentierung - Außenhandel unter den Bedingungen vertikaler Globalisierung: Ein Überblick

Diskussionsbeiträge, No. 2001,2

**Provided in Cooperation with:**

Bundeswehr University Munich, Economic Research Group

*Suggested Citation:* Sell, Friedrich L. (2001) : Fragmentierung - Außenhandel unter den Bedingungen vertikaler Globalisierung: Ein Überblick, Diskussionsbeiträge, No. 2001,2, Universität der Bundeswehr München, Fachgruppe für Volkswirtschaftslehre, Neubiberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/32816>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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

**Universität der Bundeswehr München**  
Institut für Volkswirtschaftslehre



Friedrich L. Sell

**Fragmentierung – Außenhandel unter  
den Bedingungen vertikaler  
Globalisierung**

**Die Wirtschaftswissenschaften**

# **Fragmentierung – Außenhandel unter den Bedingungen vertikaler Globalisierung**

Ein Überblick

**Friedrich L. Sell<sup>#</sup>**

Universität der Bundeswehr München

---

<sup>#</sup> Institut für Volkswirtschaftslehre, insb. Makroökonomik und Wirtschaftspolitik, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, e-mail: [friedrich.sell@unibw-muenchen.de](mailto:friedrich.sell@unibw-muenchen.de).



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FRAGMENTIERUNG IM FALLE <i>EINES</i> „ORIGINÄREN“ PRODUKTIONSFAKTORS</b>	<b>3</b>
2.1	<b>Ricardo-Modell einer kleinen offenen Volkswirtschaft</b>	<b>3</b>
2.1.1	Keine Fragmentierung	3
2.1.2	Einfache Fragmentierung	3
2.2	<b>Ricardo-Modell im Zwei-Länder-Fall</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>FRAGMENTIERUNG IM ZWEI-FAKTOREN FALL</b>	<b>9</b>
3.1	<b>Linear limitationale Produktionsfunktionen</b>	<b>9</b>
3.2	<b>Substitutionale Produktionsfunktionen</b>	<b>12</b>
3.2.1	Kleinländerfall	12
3.2.2	Zwei-Länderfall	14
<b>4</b>	<b>RESÜMEE</b>	<b>21</b>
4.1	<b>Konsequenzen der Fragmentierung</b>	<b>21</b>
4.2	<b>Ausblick und Schluß</b>	<b>23</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>25</b>



## **Abstract**

This paper is a review article in which we attempt to systematise recent contributions on the phenomenon of fragmentation. Whereas the growth in North-South trade has been labeled “horizontal globalisation”, fragmentation stands for the “vertical globalisation”. First fragmentation is introduced into a Ricardian model with one factor of production in a small country, later on in two countries. Then we proceed to model with two factors of production and different types of production functions where we introduce one or two components. As a result, it seems to be clear that fragmentation is changing dramatically the distribution of comparative advantage across the world economy and the existing terms of trade. Most likely, components which make use of human capital (labour) intensively will be produced in the North (South) of the world economy. It is more difficult to assess the impact of fragmentation on the aggregate factor income distribution within and between countries inter-linked by trade. From the cases, which can theoretically occur, the most relevant is rising (falling) wages for human capital (labour) both in developing and in developed countries.

Key words: Fragmentation, Globalisation, International Trade, Aggregate Factor Income Distribution.

Dieser Beitrag soll einen Überblick und eine Systematik im Hinblick auf die aktuellen Beiträge zum Phänomen der Fragmentierung geben. Während man im Zusammenhang mit der Ausweitung des Nord-Süd-Handels von einer „horizontalen Globalisierung“ spricht, gilt Fragmentierung als Ausdruck einer Vertiefung des internationalen Handels („vertikale Globalisierung“). Wir diskutieren die Einführung von Komponenten in den Produktionsprozeß zunächst im Rahmen eines Ricardo-Modells für eine kleine offene Volkswirtschaft, anschließend im Zwei-Länder-Fall. Danach gehen wir zu Modellen mit zwei Faktoren bei unterschiedlichen Produktionstechnologien über, wobei die Verwendung einer oder mehrerer Komponenten implementiert wird. Es zeigt sich, daß Fragmentierung zu einer erheblichen Änderung in der Struktur, in der Verteilung komparativer Kostenvorteile innerhalb der Weltwirtschaft und bei den Terms of Trade führt. Bei den Komponenten wird vermutet, daß solche, die humankapitalintensiv (arbeitsintensiv) sind, tendenziell im Norden (Süden) der Weltwirtschaft produziert werden. Schwieriger gestaltet sich die Aufgabe, Auswirkungen der Fragmentierung auf die funktionale Einkommensverteilung innerhalb aber auch zwischen den Ländern abzuschätzen, welche intensiv untereinander Handel treiben. Unter den theoretisch denkbaren scheinen die besonders relevanten Fälle darauf hinzudeuten, daß es zu sinkenden (steigenden) Löhnen für einfache (qualifizierte) Arbeit sowohl in Entwicklungs- als auch in Industrieländern kommen wird.

Schlagnworte: Fragmentierung, Globalisierung, Internationaler Handel, Funktionale Einkommensverteilung

JEL-Klassifikation: F10, F11, O33, E25

## 1 EINLEITUNG

Die anhaltende Globalisierung ist u. a. gekennzeichnet durch starkes Wachstum bei den ausländischen privaten Direktinvestitionen, im internationalen Handel und (nach der „Delle“ durch die Krise in Südost- und Ostasien) auch im Weltsozialprodukt; dabei wachsen seit dem Beginn der 1990er Jahre die Direktinvestitionen schneller als der Handel und dieser wiederum schneller als das Sozialprodukt. Bemerkenswert beim Handel sind dabei vor allem zwei Entwicklungen. Zum einen die weiter zunehmende Bedeutung des Nord-Süd-Handels („horizontale Globalisierung“ i. e. S.<sup>1</sup>) und zum anderen eine verstärkte „Fragmentierung“ („vertikale Globalisierung“). Der zuerst genannte Zusammenhang ist mittlerweile in der Literatur ausführlich untersucht worden (Landmann/Pflüger 1997) und kann als *Verbreiterung* des Welthandels angesehen werden.

Bei der Fragmentierung handelt es sich um den gesteigerten Handel mit Komponenten statt mit oder zusätzlich zu dem mit Fertigprodukten. Hier kann man von einer *Vertiefung* des Welthandels sprechen. Diese Form des Handels hat mittlerweile in einzelnen Kategorien der Standard International Trade Classification (SITC)<sup>2</sup> Anteilssätze von bis zu 30 % erreicht (Burda/Dluhosch 2000, S. 5) und, was die Geschwindigkeit seiner Ausbreitung betrifft, den Handel mit Fertigprodukten inzwischen schon hinter sich gelassen (ebenda, S. 2). Fragmentierung ist gewissermaßen der Reflex im internationalen Handel des Zerschneidens der Wertschöpfungsketten im Bereich der internationalen Produktion<sup>3</sup> – vorangetrieben vor allem durch ausländische private Direktinvestitionen, durch internationale Fusionen und sogenannte „cross-border firm linkages“. Multinationale Unternehmen sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie eine geeignete Infrastruktur für den Intrafirmen-Handel mit Komponenten aufweisen (Görg 2000, S. 403).

Für dieses Phänomen haben ausgewiesene Theoretiker der Außenwirtschaftstheorie und -politik wie R. W. Jones/H. Kierzkowski (1998), A. Deardorff (1998a) und A. J. Venables (1999) neuerdings den Begriff der „Fragmentierung“ gefunden; „fragmentation is the splitting of a production process into two or more steps that can be undertaken in different locations but that lead to the same final product“ (Deardorff 1998a, S. 1). Vormalig vertikal integrierte Produktionsprozesse werden in einzelne Segmente zerlegt, wodurch eine größere Spezialisierung in der Produktion und die Nutzung entsprechender komparativer Vorteile möglich wird. Ein solcher „Zerstörungsprozeß“ ist durchaus schöpferisch im Sinne von Joseph Schumpeter. Spezifische Fragmente eröffnen Ländern neue Ex-

---

<sup>1</sup> Dabei liegt nur bei homogenen Produkten reziproker Handel vor. Beim Nord-Nord-Handel haben wir es dagegen mit einem reziproken Handel heterogener Produkte zu tun.

<sup>2</sup> Siehe bspw. zur Klassifikation des SITC Jochem/Sell (2001, S. 189).

<sup>3</sup> Letzteres kann wiederum als Ausdehnung nationaler Outsourcing-Prozesse auf die Weltwirtschaft aufgefaßt werden („internationales Outsourcing“).

portchancen. Neben spezifischen entstehen auch universelle Fragmente, welche die Standardisierung und Qualitätsverbesserung von Produkten vorantreiben.

Was ist von diesen neuen Tendenzen in der Weltwirtschaft zu erwarten? Erhöht Fragmentierung den Handelsumfang oder gar die Weltwohlfahrt? Ändert sich neben der Zusammensetzung auch die Richtung des Handels? Wird es dabei Gewinner und Verlierer geben? Was geschieht mit den Güter- und Faktorpreisen und was mit der funktionalen Einkommensverteilung? Alle diese Fragen erscheinen in einer Zeit wichtig, in der der ungeheure Anpassungsdruck der Globalisierung die Furcht vor Reallohnneinbußen und Beschäftigungseinbrüchen – gerade in den Industrieländern des „Nordens“ der Weltwirtschaft – neu schürt. In diesem Überblicksbeitrag soll der Versuch unternommen werden, gestützt auf die Pionierarbeiten von Deardorff (1998a, 1998b) und Jones/Kierzkowski (1998) sowie Venables (1999), das Phänomen der Fragmentierung mit den traditionellen Instrumenten und Modellen der reinen Außenwirtschaftstheorie darzustellen, zu diskutieren und im Hinblick auf die oben aufgeworfenen Fragen auszuwerten.

## **2 FRAGMENTIERUNG IM FALLE EINES „ORIGINÄREN“ PRODUKTIONSFAKTORS**

### **2.1 Ricardo-Modell einer kleinen offenen Volkswirtschaft**

#### **2.1.1 Keine Fragmentierung**

Das folgende, repräsentative Land sei im fixen Umfang von  $L$  mit dem Faktor Arbeit ausgestattet, womit es die Endprodukte  $X$ ,  $Y$  herstellen kann. Die entsprechenden Inputkoeffizienten seien  $a_x$ ,  $a_y$ . Die Preise der Endprodukte,  $p_x$ ,  $p_y$ , seien vom Weltmarkt vorgegeben. Bei einem einheitlichen Nominallohn von  $w$  lauten die entsprechenden kalkulatorischen Angebotspreise  $w \cdot a_x$ ,  $w \cdot a_y$ . Immer dann, wenn diese unterhalb der gegebenen Weltmarktpreise liegen, kann durch Export ein Profit erzielt werden. Für das folgende wird angenommen, daß die Relation  $\frac{a_x}{a_y} < \frac{p_x}{p_y}$  erfüllt ist, so daß das kleine Land sich im Export auf Gut  $X$  spezialisiert, bei dem es einen komparativen Vorteil besitzt.

#### **2.1.2 Einfache Fragmentierung**

Im Zuge der Globalisierung werde es nun möglich, die Produktion von  $X$  mit Hilfe des zuvor erstellten, handelbaren Fragments  $Z_x$  durchzuführen. Der Inputkoeffizient  $a_{x_1}$  gibt nun an, wieviel Arbeit für die Produktion einer Einheit des Zwischengutes  $Z_x$  aufgewendet werden muß. Der Input-

koeffizient  $a_{x_2}$  gibt dagegen an, wieviel Arbeit unter Verwendung des Fragments  $Z_x$  eingesetzt werden muß, um die Endmontage von Gut  $X$  zu besorgen. Um die Wirkungen technischen Fortschritts aus der Analyse auszuklammern, soll zunächst gelten, daß  $\sum_{i=1}^2 a_{x_i} \geq a_x$ . Da  $Z$  auch ein handelbares Gut ist, befinden wir uns nun in einer 3-Güter-Welt; der Preis des Fragments auf dem Weltmarkt sei  $p_{zx}$ . Die Preise von  $X$  und  $Y$  sollen unverändert bleiben: ein Sinken des Preises von  $X$ , etwa durch technischen Fortschritt, haben wir oben ausgeschlossen, ein Ansteigen des Preises ist deshalb nicht zu erwarten, da ja die alte Technologie  $a_x$  immer noch verfügbar ist und als Alternative zur Verfügung steht.

Ob und wie das kleine Land Gut  $X$  produziert bzw. ob es (nur) das Zwischengut  $Z_x$  produziert, hängt nun vom Weltmarktpreis  $p_{zx}$  des Zwischengutes  $Z_x$  ab. Das Gut  $X$  soll im folgenden als numéraire gelten. Wenn  $p_{zx} < \frac{a_x - a_{x_2}}{a_x}$ , dann ist es günstig, die fragmentierte Technologie aus dem Ausland

zu importieren, statt sie selbst herzustellen und mit Hilfe von Arbeit und  $Z_x$  die Endmontage zu betreiben. Bei vollständiger Spezialisierung auf Gut  $X$  ergibt sich ein Output von  $X = \frac{L}{a_{x_2}}$ . Wie in

Abbildung 1 dargestellt, ist in diesem Fall die eigene Produktion von  $Z_x$  gleich Null und die Handelsbilanz im Hinblick auf  $Z_x$  ist negativ ( $T_z = -X$ ). Ist dagegen die Relation  $p_{zx} > \frac{a_x - a_{x_2}}{a_x}$  und

zugleich  $p_{zx} < \frac{a_{x_1}}{a_x}$  erfüllt, dann produziert das kleine Land Gut  $X$  komplett mit der ursprünglichen

Technologie. Es ergibt sich ein Output von  $X = \frac{L}{a_x}$ . Da keine Importe getätigt werden, ist der Handelsbilanzsaldo im Hinblick auf  $Z_x$  gleich Null ( $T_z = Z_x = 0$ ). Der Grund liegt darin, daß diese Kon-

stellation die Ungleichung  $\frac{a_{x_1}}{a_x} > \frac{a_x - a_{x_2}}{a_x}$  bzw.  $a_{x_1} + a_{x_2} > a_x$  und demnach einen Kostennachteil bei

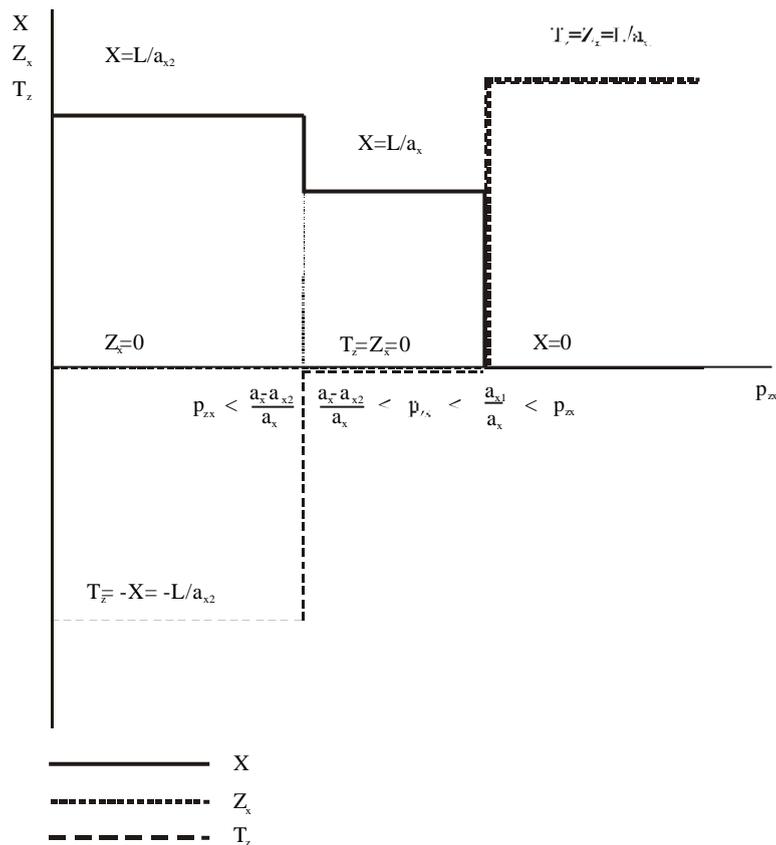
Verwendung des Fragments  $Z_x$  impliziert. Gründe hierfür können z. B. in den aufzuwendenden Transportkosten für das Fragment liegen. In Abbildung 1 ist dies der „mittlere Bereich“, für den der Output zu  $X = L/a_x$  wird. Fragmentierung ist genau dann „kostenneutral“, wenn  $a_{x_1} + a_{x_2} = a_x$  und

damit  $p_{zx} = \frac{a_{x_1}}{a_x} = \frac{a_x - a_{x_2}}{a_x}$ . Der mittlere Bereich im Schaubild wird dann (und nur dann) zu einem

einzigem Punkt. Es herrscht Indifferenz zwischen der Produktion von  $Z_x$ , der Produktion von  $X$  mit

traditioneller oder mit fragmentierter Technologie. Wenn schließlich  $p_{zx} > \frac{a_{x_1}}{a_x}$  dann produziert das kleine Land nur das Zwischengut  $Z_x$  ( $X=0$ ) und exportiert, da ja nun kein Endprodukt gefertigt wird, den gesamten Output  $Z_x = \frac{L}{a_{x_1}}$ . Dann ist auch die Handelsbilanz für  $Z_x$  positiv ( $T_z = Z_x = L/a_{x_1}$ ). In der folgenden Abbildung 1 sind alle Fälle noch einmal graphisch zusammengefasst.

**Abbildung 1: Fragmentierung im Ricardo-Modell – Kleinländerfall**



Quelle: Deardorff 1998a.

Folgendes Zwischenergebnis läßt sich bis hierhin festhalten:

- (i) *Setzt in der Weltwirtschaft Fragmentierung ein, so kann ein Land – in Abhängigkeit vom internationalen Preis für das Fragment – selbst zum Produzenten und Exporteur des Fragments werden, wenn es zuvor ein Endprodukt  $X$  – bei dem es komparative Kostenvorteile besitzt – ohne Fragmente produziert und exportiert hat.*

Interessant ist ebenfalls die Betrachtung des (bisherigen) Importgutes  $Y$ , das jetzt – statt wie oben Gut  $X$  – mit oder ohne Fragment  $Z$  hergestellt werden kann: bei einer Konstellation von  $p_{zy} <$

$\frac{a_y - a_{y_2}}{a_y}$  erfolgt eine Produktion von  $Y$  mit Hilfe von  $Z_y$  und Export, bei Import von  $Z_y$ . Der Output

beträgt  $Y = \frac{L}{a_{y_2}}$ . Bei einer Relation von  $p_{zy} > \frac{a_y - a_{y_2}}{a_y}$  aber  $< \frac{a_{y_1}}{a_y}$  bleibt es bei der Produktion von

$X$  mit der ursprünglicher Technologie. Der Output ist  $X = \frac{L}{a_x}$ . Im Falle, daß  $p_{zy} > \frac{a_{y_1}}{a_y}$  erhalten

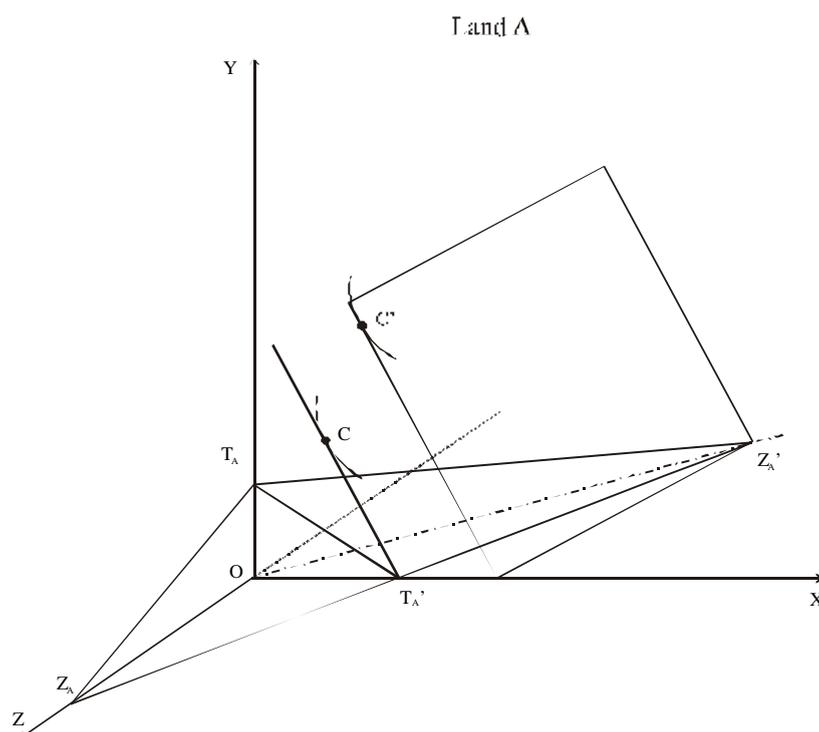
wir ausschließlich eine Produktion des Fragments  $Z_y$  und den Export desselben auf den Weltmarkt.

Der Output ist jetzt  $Z_y = \frac{L}{a_{y_1}}$ . Damit erhalten wir ein weiteres wichtiges Zwischenergebnis:

- (ii) *Fragmentierung kann bei Gut  $Y$  – wenn nun die Produktion von Gut  $Y$  mit Hilfe des Fragments  $Z_y$  erfolgen kann – zu einem komparativen Kostenvorteil führen, der bei der ursprünglichen Technologie nicht existierte. Die Existenz von Fragmenten endogenisiert mithin die Zuordnung von komparativen Kostenvorteilen auf die produzierbaren Güter.*

## 2.2 Ricardo-Modell im Zwei-Länder-Fall

Der Übergang zum Zwei-Länder-Fall erlaubt es, die wichtige Frage unter die Lupe zu nehmen, ob ein Land unter dem Eindruck von Fragmentierung Wohlfahrtsverluste erleiden kann. Es sei wieder  $X$  das Gut, bei dem Land  $A$  einen komparativen Kostenvorteil besitze. Dies kommt in der folgenden Abbildung 2 dadurch zum Ausdruck, daß die Transformationskurve in der Ebene für die Produktion von  $X$  und  $Y$  vor Fragmentierung,  $T_A T'_A$ , von der Winkelhalbierenden aus dem Ursprung diesseits von der Streckenteilung getroffen wird. Für Land  $B$  stellen wir uns entsprechend umgekehrte Verhältnisse vor. Mit Fragmentierung erhalten wir eine Ausweitung der Produktionsmöglichkeiten in den dreidimensionalen Raum; die Achse  $Z$  symbolisiert jetzt die mögliche Produktion des Fragments,  $Z_A$  zeigt die maximale Produktion, wenn die gesamte Arbeit auf die Produktion dieses Fragments verwendet wird. Die Produktionsmöglichkeitenfläche im Raum ist jetzt beschrieben durch  $Z_A T_A T'_A$ . Dies gilt für alle die Fälle, in denen  $Z$  selbst produziert, zumindest aber nicht importiert wird. In all jenen Fällen, in denen  $Z$  importiert (bei maximalen Importen von  $Z'_A$ ) wird, gilt dagegen die Produktionsmöglichkeitenfläche  $Z'_A T_A T'_A$ . Faßt man die Szenarien „ohne Importe“ und „mit Importe“ zusammen, so gilt die aggregierte Produktionsmöglichkeitenfläche  $T_A Z_A Z'_A$ .

**Abbildung 2: Fragmentierung im Ricardo-Modell – Zweiländerfall (a)**

Quelle: Deardorff 1998a.

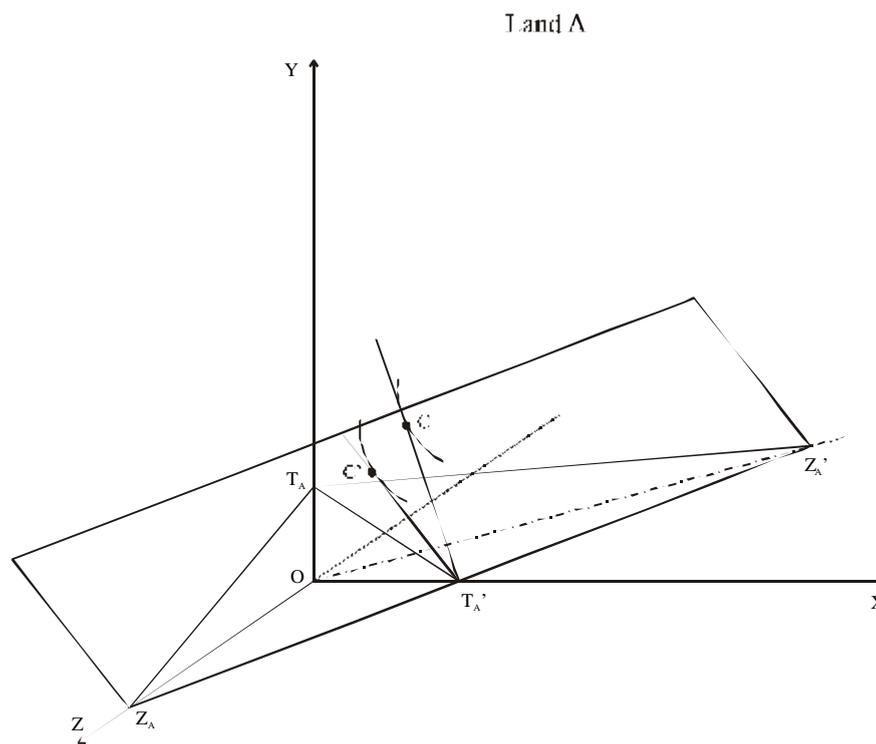
In Abbildung 2 gibt  $C$  den Konsumpunkt (und das entsprechende Wohlfahrtsniveau) vor Fragmentierung an. Das internationale Preisverhältnis führt zu einer vollständigen Spezialisierung in der Produktion von Gut  $X$  (traditionelles Ricardo-Ergebnis). Im dreidimensionalen Raum wird aus der Preislinie eine Art Plane; bei unveränderten Preisen für  $X$  und  $Y$  läßt eine Konstellation von  $p_{zx} < \frac{a_x - a_{x_2}}{a_x}$  Land  $A$  ausschließlich Gut  $X$  unter Einsatz des importierten Fragments  $Z_x$  im Punkt  $Z'_A$  produzieren. Durch Export von  $X$  kann Land  $A$  von Gut  $Y$  entsprechend dem neuen Konsumpunkt  $C'$  importieren und seine Wohlfahrt steigern.

Ein anderes Ergebnis stellt sich in Abbildung 3 ein. Hier wird angenommen, daß der Preis des mit Fragment produzierbaren und exportierbaren Gutes  $X$ , bei dem Land  $A$  komparative Kostenvorteile besitzt, bei Aufnahme von Außenhandel nach Fragmentierung sinkt. Die Preisplane verläuft nun flacher als oben, weil das Preisverhältnis  $\frac{p_x}{p_y}$  gesunken und auch im Uhrzeigersinn stärker gedreht

ist, da  $\frac{p_x}{p_z}$  ebenfalls niedriger ist als zuvor. Fragmentierung sei hier kostenneutral und daher herrsche Indifferenz zwischen der Produktion von  $Z_x$ , der Produktion von  $X$  mit traditioneller oder mit fragmentierter Technologie. Der von Land  $A$  gewählte Produktionspunkt liegt irgendwo zwischen

$T'_A$  und  $Z'_A$ . Der neue Konsumpunkt  $C'$  ist – wie schon oben – mit Importen von Gut  $Y$  verbunden. Verantwortlich für den Wohlfahrtsverlust, den Land A nun trifft ( $C'$  liegt auf einer ungünstigeren Indifferenzkurve als  $C$ ), ist die Verschlechterung seiner horizontalen ( $\frac{P_x}{P_y}$ ) **und** seiner vertikalen ( $\frac{P_x}{P_z}$ ) Terms of Trade.

**Abbildung 3: Fragmentierung im Ricardo-Modell – Zweiländerfall (b)**



Quelle: Deardorff 1998a.

Wie erhalten damit ein weiteres interessantes Zwischenergebnis.

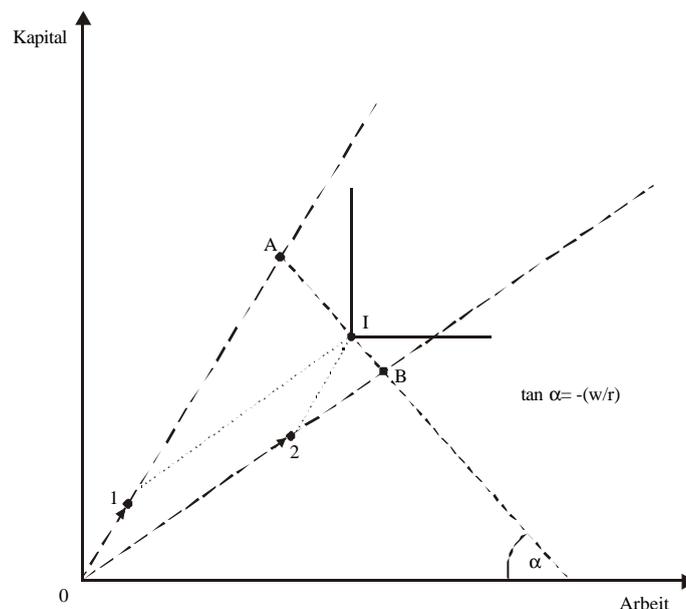
- (iii) *Fragmentierung kann immer dann bei einem Land zu Wohlfahrtsverlusten führen, wenn es im Vergleich zu einer Welt ohne Fragmente zu absoluten und relativen Preissenkungen bei jenem Gut kommt, bei dem das Land einen komparativen Kostenvorteil besitzt. Solche Preissenkungen sind denkbar, weil die Anzahl der Länder zunehmen kann, die jetzt – unter Verwendung des Fragments – das weltwirtschaftliche Angebot bestimmen.*

### 3 FRAGMENTIERUNG IM ZWEI-FAKTOREN FALL

#### 3.1 Linear limitationale Produktionsfunktionen

Pioniere bei der analytischen Erfassung von Fragmentierung sind – neben Deardorff (1998a) – vor allem Jones und Kierzkowski (1998). In der Ausgangssituation (vgl. im folgenden Abbildung 4), die sie schildern, wird im Inland mit einer linear-limitationalen Technologie (konstante Inputkoeffizienten) Gut  $I$  hergestellt; Punkt  $I$  repräsentiert ein Faktorbündel aus Kapital und Arbeit, welches nötig ist, um das betreffende Gut im Wert von 1 \$ zu produzieren. Die Güterpreise seien konstant und vom Weltmarkt vorgegeben, auch die Faktorpreise sind bekannt. Die Punkte  $I$  und  $2$  auf den gestrichelten Fahrstrahlen symbolisieren den Inputaufwand, der vektoriell, addiert zu Punkt  $I$  führt. Die Punkte  $A$  und  $B$  liegen auf der Faktorpreisgeraden mit dem Anstieg  $(-w/r)$ , die zugleich einen Eckpunkt mit der Isoquante  $I$  gemeinsam hat: sie geben durch ihre Entfernung zum Ursprung an, wieviel Kapital respektive wieviel Arbeit 1 \$ wert ist bzw. sich zu Kosten von 1 \$ aufsummieren!

**Abbildung 4:** Fragmentierung bei linearer Technologie (a)



Quelle: Jones/Kierzkowski 1998.

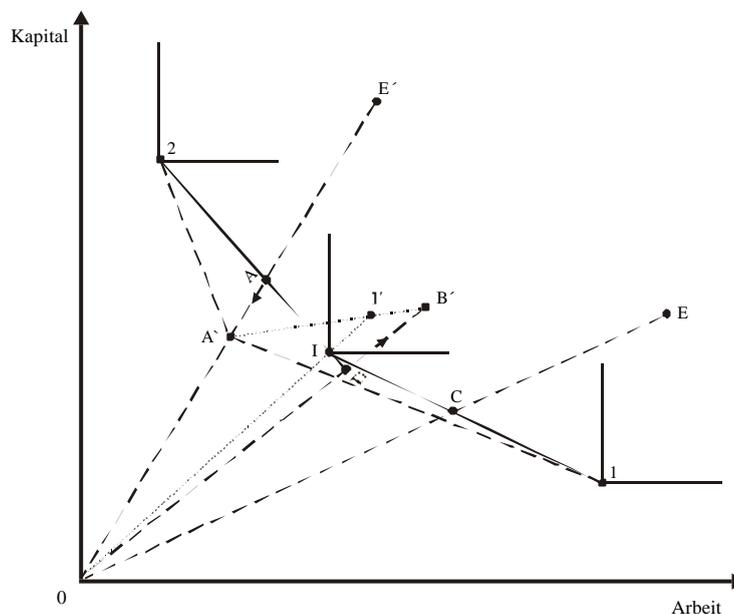
Im folgenden sehen wir von jeglichen Kosten einer Zerlegung von Produkten in Segmente und/oder einer Zusammenführung der Segmente (inklusive Kooperationskosten) zu Produkten ab. Dies ist mehr als nur eine Annahme:

- (iv) *Fragmentierung setzt sich langfristig nur dann durch, wenn Einzelfertigung plus Zusammensetzung der Teile nicht mehr Ressourcen verbraucht als die Produktion des Ganzen am Stück zuvor! Sonst läge weltwirtschaftlich ein Effizienzverlust vor.*

Werden nun auch die einzelnen Segmente handelbar, dann steigt das Ausmaß an Spezialisierung und die Konkurrenz im internationalen Handel (verbunden mit entsprechenden Produktivitätssteigerungen) an, so daß der Preis des nun zusammengesetzten Gutes unter dem Preis des Endgutes vor der Fragmentierung liegen soll. Dies läßt sich in Abbildung 5 so darstellen, daß der Punkt  $I$  entlang dem alten Fahrstrahl aus dem Ursprung sich in nordöstlicher Richtung weiter vom Ursprung entfernt:  $I'$  steht nun dafür, daß es mehr Arbeit und Kapital braucht, um das Gut im Wert von 1 \$ zu verkaufen. Die Relation  $I'I/OI$  gibt den relativen Preisverfall des integrierten Gutes wieder. Im Zuge des Handels verändern sich auch die (vorher impliziten) Preise der Komponenten: während der Preis der ersten Komponente (Punkt A wird zu  $A'$ ) steigt, fällt derjenige der zweiten Komponente (Punkt B wird  $B'$ ).

Neben Gut  $I$  beziehen wir nun auch noch zwei weitere Güter (1, 2) mit in die Analyse ein. Wir betrachten also eine Welt mit drei Gütern und zwei Komponenten! Bei einem Ressourcenausstattungspunkt  $E$  war es beispielsweise dem Inland vor der Fragmentierung möglich,  $I$  und  $I$ ; bei  $E'$  entsprechend die Güter 1 und 2 zu produzieren. Die Faktorintensitäten von Gut 2 und Gut 1 stellen nämlich den sogenannten *Diversifizierungskegel* unserer kleinen, offenen Volkswirtschaft dar; unser Land kann, sofern der Quotient seiner Faktorausstattungen innerhalb des Bereichs der Faktorintensitäten von Gut  $I$  und 1 (Gut 2) liegt, sowohl Gut  $I$  als auch Gut 1 (Gut 2) produzieren. Die Verbindungslinie der Isoquantenknoten 2,  $I$  und 1 stellt die sogenannte Hicks'sche zusammengesetzte Einheitswert-Isoquante dar, also alternative Verwendungen der Faktoren Arbeit und Kapital auf die Güter 1, 2 oder  $I$ , um jeweils effizient (ohne Ressourcenverschwendung aber auch ohne Verluste) bei alternativen Faktorpreisverhältnissen 1 \$ zu verdienen!

Wir erkennen nun folgendes: nach der Intensivierung des Handels (u. a. mit Komponenten) verbindet die neue Hicks'sche zusammengesetzte Einheitswert-Isoquante – diese ist, nebenbei gesagt, der alten überlegen, da sie insgesamt näher an den Ursprung gerückt ist – die Knoten 2,  $A'$  und 1, so daß es nicht mehr lohnend erscheint, Gut  $I$  herzustellen. Ausgeschlossen ist nun für das Inland ebenfalls die Herstellung der Komponente B, wie die Lage des neuen Punktes  $B'$  demonstriert. Es muß aber ein anderes Land in der Weltwirtschaft geben, welches aufgrund einer besseren Technologie im Hinblick auf Komponente B nun die Produktion derselben übernimmt. Für das Inland kommen jetzt – je nach Ressourcenausstattungspunkt ( $E$  versus  $E'$ ) – das Gut 1 und Komponente A oder letztere und Gut 2 zur Herstellung in Frage.

**Abbildung 5: Fragmentierung bei linearer Technologie (b)**

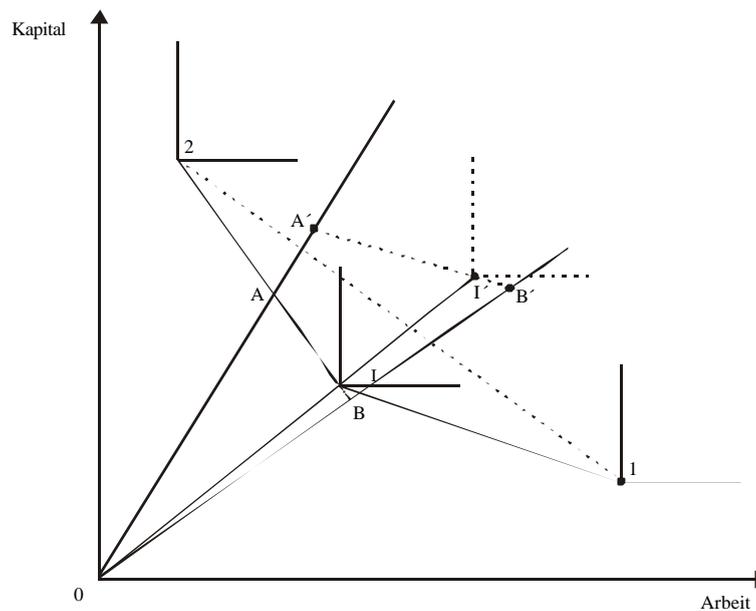
Quelle: Jones/Kierzkowski 1998 und Eigenentwurf.

Man kann vermuten – und hier bekommt die Analyse Elemente der Heckscher-Ohlin-Welt –, daß relativ kapitalreiche Länder vor (nach) der Fragmentierung sich auf die Produktion der Güter 2 und I (die Komponente A) spezialisieren werden, während relativ arbeitsreiche Länder sich vor (nach) der Fragmentierung sich auf die Güter 1 und I (die Komponente A) spezialisieren werden. Tendenziell kann man demnach formulieren:

- (v) *Nach der Fragmentierung wird sich der Norden (Süden) noch stärker als bisher auf Güter (und jetzt auch Komponenten) spezialisieren, die (human-)kapitalintensiv (arbeitsintensiv) hergestellt werden.*

Ein weiterer interessanter Aspekt der Fragmentierung ist der sogenannte „Mehrkämpfereffekt“, den wir anhand von [Abbildung 6](#) demonstrieren können: vor der Fragmentierung kann das Inland die Güter 2 und I oder 1 und I produzieren. Nehmen wir nun an, daß im Zuge der Fragmentierung die Preise für I, A und B sinken und zwar dergestalt, daß die neue (und zugleich „schlechtere“) Hicks'sche zusammengesetzte Einheitswert-Isoquante (HZEI) die Knoten 1 und 2 verbindet:

- (vi) *Ein Land, welches bisher comparative Kostenvorteile bei der Produktion von Gut I hatte, wird in Zukunft u. U. weder bei der Komponente A noch bei der Komponente B entsprechende Wettbewerbsvorteile besitzen. Dies ist ein aus den olympischen Spielen durchaus geläufiger Effekt bei den Mehrkämpfern: ein guter Sprinter unter den Zehnkämpfern, der in dieser Disziplin Gold holt, hätte in der Einzelkonkurrenz der Sprinter Mühe, in den Endkampf vorzustoßen.*

**Abbildung 6: Fragmentierung bei linearer Technologie (c)**

Quelle: Jones/Kierzkowski 1998 und Eigenentwurf.

Allerdings muß die Wohlfahrt des Inlands nicht zwangsläufig sinken; falls die inländischen Konsumenten eine starke Präferenz für das Gut *I* haben und die Preise der Komponenten beide deutlich zurückgehen, so kann dieser Wohlfahrtsgewinn u. U. ausreichen, um das „Aufsteigen“ zur ungünstigeren HZEI zu kompensieren.

## 3.2 Substitutionale Produktionsfunktionen

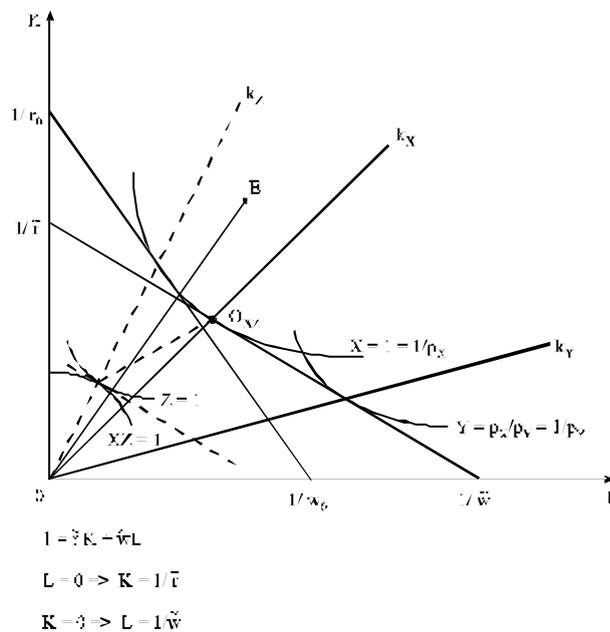
### 3.2.1 Kleinländerfall

Deardorff (1998a) hat Fragmentierung im 3-Güter/2-Länder-Heckscher-Ohlin-Stolper-Samuelson-Ansatz so modelliert, daß sowohl der Norden als auch der Süden der Weltwirtschaft prinzipiell („fragmentation becomes possible everywhere“, Deardorff 1998a, S. 16) die Möglichkeit hat, zwei Güter (*X*, *Y*) sowie *ein* Zwischenprodukt (*Z*) zu produzieren, welches wiederum, mit Arbeit und Kapital kombiniert, zur Herstellung von Gut *X* geeignet ist. Gut *X* kann also entweder „from the scratch“ (nur Arbeit und Kapital sind Produktionsfaktoren) oder unter Nutzung der Komponente *Z* entstehen. Deardorff bedient sich dabei zur Darstellung der Fragmentierung des sogenannten Lerner-Pearce-Diagramms (Abbildung 7): die Ursprungsstrahlen  $k_x$  und  $k_y$  definieren den sogenannten *Diversifizierungskegel* der betrachteten kleinen, offenen Volkswirtschaft. Liegt der Ausstattungspunkt außerhalb dieses Bereichs, so wird das Kostenminimum auf einer der Kurven, die den Rand bilden, liegen; nur ein Gut wird produziert (Dixit/Norman 1982, S. 58). In Abbildung 7 ist es nun so, daß der Ausstattungspunkt des Landes bei *E* liegt, demnach wird sich das fragliche Land (vor

Fragmentierung) auf die Produktion von Gut X spezialisieren und einen Optimalpunkt wählen im Berührungspunkt zwischen der Faktorpreislinie mit den Faktorpreisen  $w_0$  und  $r_0$  und der Isoquante mit dem Index  $X=1$ . Die Isoquante mit dem Index  $X=1$  ist sowohl die Einheitsisoquante als auch die Isoquante, die einem Produktionswert von 1 (Einheitswertisoquante) entspricht ( $p_x=1$ ).<sup>4</sup>

Nun werde es im Zeitalter der Globalisierung technisch möglich, ein Zwischenprodukt Z mit Hilfe von Arbeit und Kapital herzustellen, wobei die Einheitsisoquante  $Z=1$  auf dem Fahrstrahl  $k_z$  liegt und entsprechend dem Abstand vom Ursprung O auf Kapital und Arbeit zurückgreift. Man sieht sofort, daß der Diversifizierungskegel für die betrachtete kleine offene Volkswirtschaft größer geworden ist, da die Kapitalintensität von Z größer als die von X ist und der Ausstattungspunkt E nun zwischen den Fahrstrahlen  $k_z$  und  $k_x$  liegt; daher ist es für das Inland nun möglich, sowohl Gut X als auch die Komponente Z zu produzieren. Wenn wir wie bisher davon ausgehen, daß Fragmentierung nicht teurer sein „darf“ als die Produktion zuvor, dann kann das Gut X jetzt mit Hilfe von Z, von Arbeit und von Kapital so hergestellt werden, daß insgesamt nicht mehr Ressourcen verschlungen werden als im Punkt  $O_{xz}$ . Die Isoquante, die eine Einheit X unter Verwendung von Z symbolisiert, ist demgemäß die vom Ursprung  $O_{xz}$  aus gemessene Kurve mit dem Index  $XZ=1$ . Sie tangiert die Isoquante mit dem Index  $Z=1$ .

### **Abbildung 7: Fragmentierung bei substitutionaler Technologie – Kleinländerfall**



Quelle: Deardorff 1998a und Sell 1999.

<sup>4</sup> Analog ist  $Y = p_x/p_y = 1/p_y$  jene Isoquante, welche die Menge an Y angibt, die dem Produktionswert von einer Geldeinheit entspricht. Ist  $p_y = 2$ , so steht die Isoquante für eine halbe Einheit von Y.

Was geschieht mit den Faktorpreisen? Bei gegebenen Preisen für die Güter der Endnachfrage sinkt der Reallohn von  $w_0$  auf  $\tilde{w}$  und es steigt der Realzins von  $\tilde{r}$  auf  $r_0$ . Zwar gewinnt das Land insgesamt durch Fragmentierung – da bei gegebenen Produktionspreisen die Produktionsmöglichkeiten größer geworden sind –, aber nicht alle Faktoreinkommensbezieher haben daraus einen Vorteil! Verlierer ist im Falle eines vergleichsweise kapitalreichen Landes und einer kapitalintensiven Komponente eindeutig der Faktor ungelernete Arbeit, da nach Fragmentierung die durchschnittliche Kapitalintensität der Fertigung in jedem Fall gestiegen ist (der Fahrstrahl  $k_z$  ist eindeutig steiler als der des Ausstattungspunktes  $E$  und nur die Herstellung der kapitalintensiven Komponente ist auf Dauer im Industrieland des Nordens lebensfähig!).

Welche wichtigen Ergebnisse lassen sich aus der Kleinländeranalyse von Deardorff ableiten?

- (vii) *Wenn Fragmentierung die Güterpreise nicht verändert, dann muß sie überall dort, wo sie auftritt, den Output erhöhen und demzufolge auch die Weltwohlfahrt.*
- (viii) *Für den Fall, daß Fragmentierung die Güterpreise verändert, sind für einzelne Länder Verschlechterungen der Terms of Trade denkbar.*
- (ix) *Auch in Ländern, welche insgesamt von (durch die) Fragmentierung profitieren (verlieren), kann ein Teil der Faktoreinkommensbezieher Verluste erleiden (Gewinne verbuchen).*

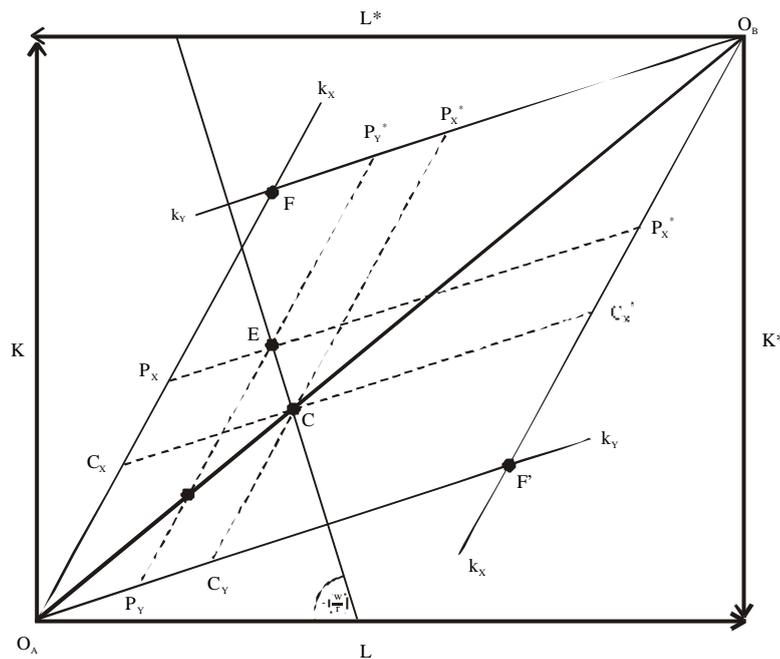
### 3.2.2 Zwei-Länderfall

#### 3.2.2.1 Zwei Güter/Eine Komponente

Die Ausgangssituation in einer Mehr-Länder-Welt vor Fragmentierung ist dadurch gekennzeichnet, daß die beteiligten Länder hinreichend unterschiedliche Faktorausstattungen haben und daß diese Länder zwar viel, aber nicht genügend Güter produzieren und mit diesen intensiv Handel untereinander treiben, damit ein Faktorpreisausgleich in der Weltwirtschaft zustande kommen kann. Wie bereits oben wird von kostenloser Fragmentierung ausgegangen. Dies führt zu einer ersten wichtigen Einsicht:

- (x) *Fragmentierung wird nur in einer Welt auftreten, in der keine identischen Faktorpreise vorliegen, denn ansonsten würde Fragmentierung ja lediglich das replizieren, was ohnehin ohne Fragmentierung schon möglich war.*

In Abbildung 8 wird das sogenannte Faktorpreisausgleichsparallelogramm innerhalb einer Faktorausstattungsbox für die gesamte (Zwei-Länder-)Weltwirtschaft dargestellt (Broll/Gilroy 1994, S. 11 ff.), das auf die Ökonomen Travis, Dixit und Norman zurückgeht. Dabei sind die ohne (mit) „\*“ gekennzeichneten Punkte dem Inland (Ausland) zugeordnet.

**Abbildung 8: Faktorausgleichsparallelogramm – Zweiländerfall – ohne Komponenten**

Quelle: Broll/Gilroy 1994.

Darin erkennen wir die gesamte Faktorausstattung an Arbeit und Kapital für die Länder A und B im Punkt  $E$  und deren Diversifizierungskegel, die durch die jeweiligen Ursprungsstrahlen  $k_x$  und  $k_y$  gebildet werden. Die Strecke  $O_A F'$  ( $O_B F$ ) beispielweise kennzeichnet den kostenminimalen Faktoreinsatz für das Outputniveau  $\bar{y}(=y_A + y_B)$  der integrierten Weltwirtschaft, analog die Strecke  $O_A F$  ( $O_B F'$ ) für das Outputniveau  $\bar{x}(=x_A + x_B)$ . Die Punkte  $P_x, P_x^*$  und  $P_y, P_y^*$  bestimmen die in- und ausländische Produktionsstruktur. Bei homothetischen, identischen Nutzenfunktionen ist  $C$  für beide Länder Konsumpunkt (Die Punkte  $C_x, C_x^*$  und  $C_y, C_y^*$  bestimmen die in- und ausländische Konsumstruktur). Die Strecke  $EC$  stellt den Vektor des Faktorgehalts aus der Sicht des In- und Auslands dar: da das arbeitsintensive (kapitalintensive) Gut  $Y$  ( $X$ ) vom Inland (Ausland) teilweise importiert wird, ist das Inland (Ausland) ein Nettoimporteur von ungelerner Arbeit (Kapital bzw. Humankapital). Im relativ kapitalreichen (arbeitsreichen) Inland – dies kommt dadurch zum Ausdruck, daß  $E$  oberhalb der Diagonalen  $O_A O_B$  liegt – (Ausland) sinkt (steigt) demzufolge der Reallohn und der Realzins steigt (sinkt). Tendenziell kommt es zum Ausgleich der Faktorpreise zwischen In- und Ausland, entsprechend der eingezeichneten fallenden Gerade mit dem Anstieg  $-(w/r)$ . Dies gilt allerdings nur so lange, wie der Faktorausstattungspunkt innerhalb des Parallelogramms liegt und beide Länder beide Güter produzieren können!



anderes, als eben diese Faktoren ins Inland zu importieren und zur Produktion im Inland heranzuziehen. Da aber Faktorwanderung tendenziell einen Faktorpreisausgleich herbeiführt, gilt dies auch für das geschilderte internationale Outsourcing! (Feenstra 1998, S. 47). Schließlich gilt es im Zusammenspiel zwischen dem „Norden“ und dem „Süden“ der Weltwirtschaft den folgenden Zusammenhang zu beachten:

- (xii) *Wenn Fragmentierung von "Outsourcing" begleitet wird, muß die folgende Saldenmechanik beachtet werden: Erhöht ein Land das Ausmaß an Outsourcing im eigenen Land, so kann dies nur geschehen, wenn ein anderes Land entsprechend sein Ausmaß an Outsourcing einschränkt!*<sup>5</sup>

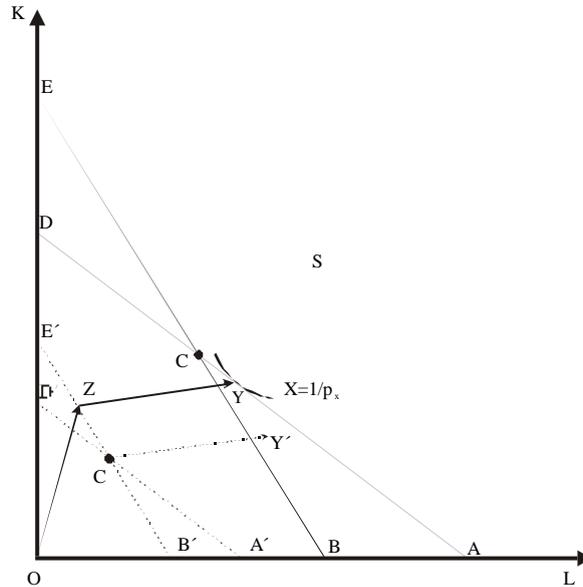
### 3.2.2.2 Zwei Güter/Zwei Komponenten

Die bisherigen Resultate in einer Zwei-Güter-Welt leiden möglicherweise darunter, daß die Möglichkeit eines *einzelnen* Fragments die Wirklichkeit zu stark simplifiziert. Mit Deardorff (1998b) gehen wir daher jetzt davon aus, daß ein Gut in *zwei* Komponenten „zerlegt“ werden kann; jedes einzelne Fragment werde mit einer linear-limitationalen Technik unter Verwendung von Arbeit und Kapital hergestellt, das (zuvor) nicht fragmentierte Gut kann im Rahmen einer substitutionalen Produktionsfunktion aus Arbeit und Kapital („from the scratch“) produziert werden. Betrachten wir zunächst als erstes den einfachen Fall einer kostenlosen, oder besser: ressourcenneutralen Fragmentierung in Abbildung 10.

---

<sup>5</sup> Internationales Outsourcing ist hier im Sinne von Feenstra und Hanson (1996, S. 240) definiert als der Anteil importierter Inputs an den gesamten Vorkäufen inländischer Unternehmen im industrialisierten „Norden“. In dem Maße, wie der „Norden“ die Herstellung von Vorprodukten an den „Süden“ abgibt, verlängert sich dort c. p. die Wertschöpfungskette, während sie im „Norden“ kürzer wird. Alternativ hierzu berechnet Slaughter (2000, S. 458 f.) Exporte und Importe zwischen internationalen Muttergesellschaften und ihren Tochterunternehmen.

**Abbildung 10: Fragmentierung bei substitutionaler Technologie – Zweiländerfall – 2 Komponenten (a)**



Quelle: Deardorff 1998b und Eigenentwurf.

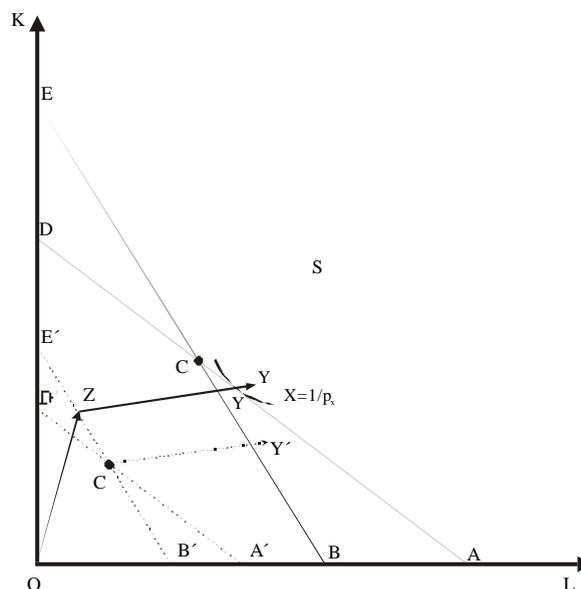
BCE bzw. ACD stellen die Isokostenlinien im Norden respektive im Süden der Weltwirtschaft dar; im Punkt Y berührt eine Einheitswertisoquante (zugleich Einheitsisoquante) für das Gut X die Isokostenlinie des Südens. Es sei nun technisch möglich, Gut X mit Hilfe der Fragmente OZ und ZY zu kompilieren, wobei die „Addition“ zum Gut X ohne zusätzlichen Ressourcenverbrauch möglich sei. Beide Fragmente zusammen verbrauchen also nicht mehr an Arbeit und Kapital als das zuvor „am Stück“ produzierte Gut X. Betrachten wir die unterschiedlichen Faktorintensitäten von OZ und ZY, so ist mit einer Produktion des kapitalintensiven Fragments OZ im Norden und des arbeitsintensiven ZY im Süden der Weltwirtschaft zu rechnen. Dann ist damit aber auch eine Kostensenkung verbunden. Warum? Verschieben wir die ursprünglichen Isokostenlinien des Nordens und des Südens so zum Ursprung, daß die dem Norden zuzuordnende Linie B'C'E' durch die Spitze des Vektors OZ verläuft und von der entsprechenden Linie A'C'D' des Südens in C' geschnitten wird, dann gilt, daß in diesem gemeinsamen Punkt C' im Norden und im Süden gleich hohe Kosten wie in Punkt Z, also zur Herstellung von Fragment OZ, anfallen. Diese Kosten sind, da C' vergleichsweise nah beim Ursprung liegt, weit niedriger als 1 \$! Addieren wir nun einen Vektor C'Y' von der gleichen Länge wie der Vektor ZY (gleichviel Arbeit und Kapital) und parallel zu diesem zu den in C' entstehenden Kosten hinzu, so ergeben sich die gesamten Kosten beider Fragmente aus der Spitze des Vektors C'Y', fallen also niedriger aus als im Punkt Y (und zwar um den Abstand zwischen Y' und der Isokostenlinie ACD), sofern das kapitalintensive Fragment im Norden und das arbeitsinten-

sive Fragment im Süden hergestellt wird! Der Grund für die Kostenersparnis liegt schlicht darin, daß Kapital im Norden billiger ist als im Süden. Wir halten als Zwischenergebnis fest:

- (xiii) *Fragmentierung kann bei gleichem Ressourcenverbrauch zu Kostensenkungen führen, wenn die einzelnen Fragmente dort hergestellt werden, wo die Kosten des intensiv genutzten Faktors bei der Produktion des jeweiligen Fragments niedriger sind.*

Sind solche Kostensenkungen auch dann denkbar, wenn Fragmentierung nicht (wie eben) ressourcenneutral ist? Dies ist durchaus vorstellbar, wie Abbildung 11 demonstriert:

**Abbildung 11: Fragmentierung bei substitutionaler Technologie – Zweiländerfall – 2 Komponenten (b)**



Quelle: Deardorff 1998b und Eigenentwurf.

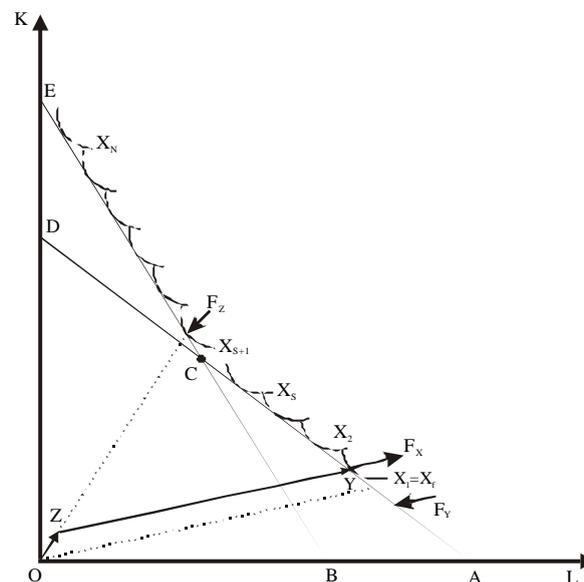
Dabei kommt es wieder darauf an, die unterschiedlichen Faktorpreise im Süden und im Norden „auszunutzen“ und die verschiedenen Fragmente auf die genannten Regionen der Weltwirtschaft geeignet aufzuteilen: in Abbildung 11 ist der Anstieg von OZ (Kapitalintensität bei der Produktion von Fragment OZ) noch steiler als in Abbildung 10 angenommen. Der Ressourcenmehrverbrauch durch Fragmentierung kommt dadurch zum Ausdruck, daß die Addition der Vektoren ZY (bzw. C`Y`) und OZ jetzt weiter vom Ursprung entfernt ist als die Isoquante von X bei Produktion „from the scratch“. Allerdings führt die Addition des Vektors C`Y` zu den in C` entstehenden Kosten zu einer Vektorspitze Y und diese liegt erneut unterhalb der Isokostenlinie ACD! Wir finden also, daß:

- (xiv) *Trotz Ressourcen-Mehrverbrauchs kann Fragmentierung insgesamt kostensenkend wirken, und zwar um so eher, je unterschiedlicher die Faktorintensitäten – bei gegebenen*

*unterschiedlichen Faktorpreisen im Süden und im Norden der Weltwirtschaft – bei der Produktion der unterschiedlichen Fragmente ausfallen.*

Es bleibt die wichtige Frage, ob sich das oben – bei Vorliegen von einer Komponente und zwei Gütern – erzielte Ergebnis, daß nämlich die Chance auf einen Faktorpreisausgleich durch Fragmentierung tendenziell zunimmt, unter den Bedingungen von zwei Komponenten und zwei oder mehr Gütern noch Bestand hat. Die Antwort von Deardorff (1998b) ist zweideutig klar: „es kommt ganz darauf an“!

**Abbildung 12: Fragmentierung bei substitutionaler Technologie – Zweiländerfall – 2 Komponenten (c)**



Quelle: Deardorff 1998b und Eigenentwurf.

Nehmen wir an, Fragmentierung sei ein signifikantes Phänomen, aber allein nicht imstande, völligen Faktorpreisausgleich herbeizuführen; in welche Richtung werden die Faktorpreise durch Fragmentierung getrieben? Im Ausgangszustand von Abbildung 12 sind die unterschiedlichen Faktorpreise im Norden und Süden der Weltwirtschaft jeweils durch die Linien BCE und ACD gekennzeichnet. Jedes Land bzw. jede Region ist in der Lage, eine Vielzahl von Gütern herzustellen, wobei wir die Einheitswertisoquanten des Nordens mit  $X_{S+1}$  bis  $X_N$ , die des Südens mit  $X_1$  bis  $X_S$  bezeichnen wollen. Für das arbeitsintensivste Gut  $X_1$  entstehe jetzt die Möglichkeit, es durch das kapitalintensive Fragment OZ (im Norden hergestellt) und durch das arbeitsintensive Fragment ZY (im Süden hergestellt) in zwei Schritten zu produzieren. Die Pfeile  $F_Z$ ,  $F_X$ ,  $F_Y$  symbolisieren nun den Anpassungsdruck auf die Faktorpreise durch Fragmentierung: das Fragment OZ stellt im Norden den dort arbeitsintensivsten Prozeß dar, dadurch steigt der Reallohn tendenziell stärker als der Real-

zins und macht BCE (nicht eingezeichnet) c. p. steiler ( $F_Z$  zeigt zum Ursprung hin). Ob wir dem Faktorpreisausgleich zwischen Norden und Süden näher kommen, hängt nun davon ab, ob im Süden durch Fragmentierung ACD ebenfalls steiler wird: die Produktion von ZY könnte den Reallohn steigen lassen ( $F_Y$  zeigt zum Ursprung hin), wäre damit nicht gleichzeitig auch die Aufgabe von  $X_1$  (am Stück) verbunden. Da aber  $X_1$  mit Sicherheit mehr Ressourcen verschlingt als das Fragment ZY alleine, und der Pfeil  $F_X$  vom Ursprung wegdeutet, ist durchaus mit einem Sinken des Lohn-Zins-Verhältnisses zu rechnen! Dann aber entfernen sich durch Fragmentierung die Faktorpreisverhältnisse weiter voneinander.

(xv) *Ob Fragmentierung tatsächlich zu einem stärkeren Faktorpreisausgleich in der Weltwirtschaft führt oder nicht hängt entscheidend von den Faktorintensitäten und dem Ressourcenverbrauch der Fragmente sowie der ursprünglichen Produktionstechnologie ab.*

Der nicht-konditionale Optimismus von oben (eine Komponente/zwei Güter) läßt sich demzufolge in einer Welt vieler Güter und mindestens zweier Komponenten nicht mehr ohne weiteres aufrecht erhalten.

## 4 RESÜMEE

### 4.1 Konsequenzen der Fragmentierung

Von besonderem Interesse sind zwei Aspekte der Fragmentierung: wie ändern sich die Spezialisierung in der Produktion und die Richtung im Außenhandel (1) und welche Wirkungen sind auf die inter- sowie auf die intra-nationale Einkommensverteilung zu erwarten (2)?

(1) Es ist wichtig zu beachten, daß im Szenario der Fragmentierung die – etwa von Landmann/Pflüger (1996, S. 194 f. und 1997), Deardorff (1998a) und auch von Jones/Kierzkowski (1998) herangezogene – *Heckscher-Ohlin*-Modellwelt sehr wahrscheinlich verlassen wird. Norden und Süden verfügen jetzt u. U. noch weniger über gleiche Produktionstechnologien (relativer Kravis-Aspekt) bzw. über hinreichende Produktionsfaktoren (absoluter Kravis-Aspekt) als zuvor. Daher können mit großer Wahrscheinlichkeit nicht alle Komponenten bzw. alle Güter in *jeder* der beiden Regionen hergestellt werden. Es ist denkbar, daß Fragmentierung eines der beiden Länder in die Lage versetzt, eine der beiden Komponenten (die „sekundäre“) sowie beide Endprodukte zu produzieren, während das andere nur (noch) Endprodukt X sowie die „primäre“ Komponente zur Herstellung von Y erzeugen kann. Möglicherweise erfolgt die Produktion der einzelnen Komponenten – im Gegensatz zur substitutionalen Produktionsfunktion des „composite good“ (Y) – nun jeweils einer linear-limitationalen Technik. Was die Zuordnung von Gütern und Faktoren betrifft,

liegt die Vermutung nahe, daß im Falle zweier Komponenten die Produktion der kapitalintensiven Komponente im kapitalreichen "Norden", die Produktion (sowie der Export) der arbeitsintensiven Komponente dagegen im arbeitsreichen „Süden“ erfolgen wird. Dabei umschließt der Kapitalbegriff hier insbesondere das Humankapital.

(2) Es gibt eine weit verbreitete Ansicht, wonach die Globalisierung für den Faktor „ungelernte Arbeit“ im industrialisierten Norden der Weltwirtschaft eine starke Herausforderung darstellt: ihm droht entweder ein sinkender Reallohn oder – bei Reallohnrigidität – eine (noch) höhere Arbeitslosigkeit. Betrachtet man dieses Argument aus dem Blickwinkel der Fragmentierung, so ist eine differenzierte Betrachtungsweise von Nöten. Hierzu greifen wir auf frühere Abbildungen zurück; in Abbildung 5 repräsentiert der Ausstattungspunkt  $E$  ein Land, das relativ reichlich mit ungelernter Arbeit ausgestattet ist. Nach Fragmentierung erscheint die Produktion der Komponente  $B'$  nicht mehr in Reichweite dieses Landes. Da der Anstieg der Knotenverbindungsline  $A'1$  geringer ausfällt als jener der Verbindungsline  $1I$ , ist der Reallohn und das Lohn-Zins-Verhältnis offensichtlich gefallen. Ursache hierfür ist technischer Fortschritt im kapitalintensiven Sektor der Volkswirtschaft, wie er an der Wanderung des Punktes  $A$  in Richtung Ursprung ( $A'$ ) ablesbar ist. Dieser Effekt eines Verlustes von arbeitsintensiv hergestellten Komponenten an Konkurrenten am Weltmarkt läßt sich aber nicht ohne weiteres verallgemeinern. Nehmen wir nämlich ein zweites Land mit einem Ausstattungspunkt  $E'$  hinzu, so steigt in diesem Land in Folge der Fragmentierung der Reallohn und das Lohn-Zins-Verhältnis ( $2A'$  ist steiler als  $2I$ ). Dieser Fall spricht dafür, daß gerade solche Länder, die relativ reichlich mit physischem Kapital und mit Humankapital ausgestattet sind, vom Verlust arbeitsintensiver Fragmente an den Weltmarkt wenig zu befürchten haben.

Umgekehrt läßt sich aber nicht eindeutig sagen, daß nur solche Länder, die mit ungelernter Arbeit relativ reichlich ausgestattet sind, durch Fragmentierung arbeitsintensive Fragmente an den Weltmarkt verlieren und einen Reallohnrückgang hinnehmen müssen. Dies läßt sich anhand von Abbildung 6 demonstrieren: jetzt büßt ein relativ kapitalreiches Land, das vor der Fragmentierung die Güter  $2$  und  $1$  produzierte, beim Reallohn ein und weist ein niedrigeres Lohn-Zins-Verhältnis *nach* der Fragmentierung auf. Die Wirkungen von Fragmentierung auf die Faktorpreise und die Einkommensverteilung im Falle mehrerer Güter *und* Komponenten sind also durchaus komplex. Dardorff hat für den Spezialfall eines relativ kapitalreichen Landes, dem durch Fragmentierung die Möglichkeit der Produktion *einer* kapitalintensiven Komponente zufällt, gezeigt (Abbildung 7), daß dann mit einem Anstieg im Realzins (auf Human- und Realkapital) und einem Sinken des Reallohns (für ungelernete Arbeit) gerechnet werden muß.

Nicht alle theoretisch denkbaren Fälle sind auch empirisch relevant. In den Ländern des industrialisierten „Nordens“ wirkt Outsourcing in erster Linie wohl ähnlich wie technischer Fortschritt, welcher einfache Arbeit einspart und die Nachfrage nach dieser (und ihren Preis) entsprechend reduziert, während die Nachfrage nach qualifizierter Arbeit (und ihr Preis) zunimmt. Fragmentierung wird nämlich eine zusätzliche Nachfrage nach bestimmten Dienstleistungen – etwa Fähigkeiten, die zur Durchführung der Endmontage oder zur Koordinierung und Kommunikation (Burda/Dluhosch 2000, S. 11 f.) von Tätigkeiten beim Bezug von Fragmenten gebraucht werden – auslösen und damit selbst einen direkten Einfluß auf die Lohnspreizung (personelle Einkommensverteilung) in den Industrieländern des Nordens ausüben.

Werden die Mehrzahl der Fragmente im Süden der Weltwirtschaft produziert, so induziert dies tendenziell eher eine Mehrnachfrage nach vergleichsweise gelernter statt nach ungelernter Arbeit im Entwicklungsland. Outsourcing ist nämlich im „Süden“ der Weltwirtschaft eine Produktion, welche – im Vergleich zu anderen Alternativen in Ländern dieser Region – gelernte Arbeit intensiv nutzt (Feenstra 1998, S. 42). Demzufolge sinkt (steigt) so gesehen in beiden Regionen der Weltwirtschaft der entsprechende Lohn für ungelernete (qualifizierte) Arbeit.

## 4.2 Ausblick und Schluß

Die Globalisierung ist kein Prozeß, der auf den Nord-Süd-Handel reduziert ist. Beziehen wir den Zuwachs im Nord-Nord-Handel bei heterogenen Produkten mit in die Überlegungen ein, so können wir von einer horizontalen Globalisierung i. w. S. sprechen. Die Ausbreitung der horizontalen Globalisierung i. w. S. (reziproker Handel mit homogenen **und** mit heterogenen Produkten) ist selbst ein Motor für eine verstärkte vertikale Globalisierung: die Vergrößerung des Absatzmarktes erzeugt eigene Anreize für die Unternehmen, durch nationales (Outsourcing) und internationales Auslagern von Produktionsstufen (Fragmentierung) Kosten zu sparen und die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu stärken. Dadurch werden auch die Weiterentwicklungen jener Technologien voran getrieben, die eine verstärkte internationale Arbeitsteilung erleichtern (ebenda, S. 16).

Neue empirische Untersuchungen von Görg (2000) belegen, daß gerade Firmen aus den USA zunächst Zwischenprodukte in die EU importieren, sie anschließend in ihren Europäischen Tochterunternehmen weiter veredeln und die Produkte nach der Endmontage wieder aus Europa heraus exportieren. Tendenziell zieht ein Land den Multi aus den USA gerade in solche Sektoren hinein, welche Güter produzieren, bei denen das Inland komparative Kostenvorteile aufweist (ebenda, S. 413).

Alles in allem liegt in der Fragmentierung eine große *Chance* zur Verbesserung der internationalen Arbeitsteilung und damit – in bester Adam Smith'scher Manier – für Produktivitätssteigerungen. Eingangs hatten wir die „Delle“ im Wachstum der Weltwirtschaft, hervorgerufen durch die Banken- und Währungskrise in Ost- und Südostasien im Jahr 1997 (Jochem/Sell 2001, S. 100-154), erwähnt. Deardorff hat vor diesem Hintergrund einen interessanten Zusammenhang zur Fragmentierung hergestellt, der einen Blick auf mögliche *Risiken* erlaubt: „fragmentation can enhance the gains from trade, but it does so by increasing also the volume of trade that must be financed. This increases the vulnerability of a country to financial crisis, both because there is more trade being financed, and because there are greater gains from trade to be lost if a crisis undermines the financing“ (Deardorff 2000, S. 28).

Die weltweite Zunahme im Außenhandel ist zu einem gewichtigen Teil auf den Handel mit Zwischenprodukten (Fragmenten) zurückzuführen. Durch diesen Handel sind erhebliche Strukturverschiebungen in der internationalen Arbeitsteilung zu erwarten. Die Tendenz zur Fragmentierung im Außenhandel führt zu einer Vertiefung der Globalisierung und wird einem Teil der Länder, insbesondere Entwicklungsländern, neue komparative Kostenvorteile verschaffen. Andere Länder werden komparative Vorteile bei solchen Gütern verlieren, die jetzt unter Zuhilfenahme von Komponenten und früher „am Stück“ hergestellt wurden. Der Druck auf die unteren Lohngruppen wird durch Fragmentierung – wie auch durch arbeitssparenden technischen Fortschritt – in den Ländern des Nordens vermutlich weiter zunehmen. Hier wird man sich – noch stärker als früher – auf humankapitalintensive Technologien spezialisieren. Im Süden der Weltwirtschaft wird die Nachfrage nach qualifizierter Arbeit in dem Maße zunehmen, wie ihnen das internationale Outsourcing mehr und mehr anspruchsvollere Komponenten anvertraut. Insofern ist der Sorge, daß gerade die ungelernete Arbeit in den Entwicklungsländern einseitig von der Fragmentierung „profitiert“, nicht unbedingt zu folgen. Im übrigen trägt Fragmentierung zu einem intensiveren Kostenwettbewerb in der Weltwirtschaft bei. Die zu erwartenden Preissenkungen sollten denn auch in erster Linie als Wohlfahrtsgewinn der Konsumenten und nicht als problematische Veränderung in den Terms of Trade bewertet werden.

## Literaturverzeichnis

- Broll, U./Gilroy, B. M.* (1994): Außenwirtschaftstheorie: Einführung und Neuere Ansätze, München.
- Burda, M. C./Dluhosch, B.* (2000): Fragmentation, Globalization and Labor Markets, CESifo Working Paper No. 352, München.
- Deardorff, A.* (1998a): Fragmentation in Simple Trade Models, Research Seminar in International Economics, School of Public Policy, The University of Michigan Working Paper No. 422.
- Deardorff, A.* (1998b): Fragmentation across Cones, Research Seminar in International Economics, School of Public Policy, The University of Michigan Working Paper No. 427. Abgedruckt in: S. Arndt/H. Kierzkowski (Eds.): Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy, Oxford 2001.
- Deardorff, A.* (2000): Financial Crisis, Trade, and Fragmentation, Research Seminar in International Economics, School of Public Policy, The University of Michigan Working Paper No. 458.
- Dixit, A./Norman, V.* (1982): Außenhandelstheorie, München.
- Feenstra, R. C.* (1998): Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy, in: Journal of Economic Perspectives, Vol. 12, No. 4, S. 31-50.
- Feenstra, R. C./Hanson, G. H.* (1996): Globalization, Outsourcing, and Wage Inequality, in: The American Economic Review, Vol. 86, No. 2, S. 240-245.
- Görg, H.* (2000): Fragmentation and Trade: US Inward Processing Trade in the EU, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 136, No. 3, S. 403-422.
- Jochem, A./Sell, F. L.* (2001): Währungspolitische Optionen für die Mittel- und Osteuropäischen Beitrittskandidaten zur EU, Tübingen.
- Jones, R. W./Kierzkowski, H.* (1998): Globalization and International Trade: A Framework for Fragmentation, Paper presented at the American Economic Association Meetings, Chicago. Abgedruckt in: S. Arndt/H. Kierzkowski (Eds.): Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy, Oxford 2001.
- Landmann, O./Pflüger, M.* (1996), Arbeitsmärkte im Spannungsfeld von Globalisierung und technologischem Wandel, in: B. Külp (Hrsg.): Arbeitsmarkt und Arbeitslosigkeit, Freiburg i. Br., S. 174-230.
- Landmann, O./Pflüger, M.* (1997), Verteilung und Außenwirtschaft: Verteilungswirkungen der Globalisierung, Beitrag für das 27. Wirtschaftswissenschaftliche Seminar Ottobeuren vom 14.-17. September 1997.
- Sell, F. L.* (1999), Anforderungen an immobile Produktionsfaktoren vor dem Hintergrund der Globalisierung, in: H. Berg (Hrsg.): Globalisierung der Wirtschaft: Ursachen, Formen, Konsequenzen, Berlin, S. 69-102.
- Slaughter, M. J.* (2000): Production Transfer Within Multinational Enterprises and American Wages, in: Journal of International Economics, Vol. 50, No. 2, S. 449-472.
- Venables, A. J.* (1999): Fragmentation and Multinational Production, in: European Economic Review, Vol. 43, Nos. 4-6, S. 935-945.