

# **Das Problem der Unsicherheit in der reinen Außenhandelstheorie\***

Von Hans-Joachim Heinemann

Güterwirtschaftliche Außenhandelsmodelle gehen meist von bekannten Preisen und Produktionsbedingungen aus. Der Artikel untersucht Auswirkungen von Unsicherheit in Preisen und Technologie auf die Grundtheoreme der Außenhandelstheorie, wobei neben Faktormarktunvollkommenheiten im 2-Güter-Modell auch ein dritter Sektor als Vorsorge gegen Unsicherheit behandelt wird.

## **1. Aspekte der Unsicherheit in der Theorie internationaler Wirtschaftsbeziehungen (TIW)**

1. Trotz ihres grundsätzlich deterministischen Charakters haben mikro- und makroökonomische Modelle schon früh die mangelnde Vorhersehbarkeit ökonomischer Einflußfaktoren berücksichtigt, erwähnt seien nur das Cob-web-Modell und die Akzeleratorhypothese.

Die Theorie der Erwartungsbildung hat besonders in Makromodellen in den letzten 20 Jahren wichtige Ergebnisse in Frage gestellt. In der TIW wurden insbesondere in der Analyse des Devisenmarktes schon früh unsichere Erwartungen berücksichtigt: über die zeitliche und zwischenstaatliche Zinsstruktur werden Devisenkassa- und -terminkurse beeinflußt und von ihnen Umfang und zeitliche Verteilung von Leistungs- und Finanztransaktionen. Im Gegensatz hierzu war die güterwirtschaftliche TIW bis vor kurzem deterministisch angelegt. Das Grundmodell vom Heckscher-Ohlin-Samuelson-Typ geht u. a. von folgenden Bedingungen aus:

- vollständige Konkurrenz (incl. Markttransparenz über künftige Angebots- und Nachfragebedingungen) auf Güter- und Faktormärkten,
- zwischenstaatlich stets gewährleistem Technologietransfer, der — anders als im Ricardo-Modell — die Identität der Produktionsfunktionen für das

---

\* Dieser Beitrag lag einem Referat im Ausschuß für Außenwirtschaftstheorie und -politik des Vereins für Socialpolitik (Münster, 15./16. 5. 1981) zu grunde. Ich danke den Mitgliedern des Ausschusses ebenso für wertvolle Anregungen wie den Diskussionsteilnehmern bei einem Referat an der Universität Regensburg im Juli 1981.

jeweilige Gut in den am Handel beteiligten Ländern gewährleistet (in den Produktionsfunktionen erscheint die Technologie selbst meist nicht explizit als Produktionsfaktor).

Somit kommt man zu den vertrauten Ergebnissen, daß

- Gütermobilität Faktormobilität zwischenstaatlich substituiert (zumindest, solange die Spezialisierung unvollständig ist) und allein durch ungehinderten Güterhandel die Optimalbedingungen auf den Güter- und Faktormärkten gewährleistet werden und somit
- die am Handel beteiligten Länder insgesamt und i. d. R. auch jede einzelne Volkswirtschaft in dem Sinne gewinnen, daß bei einem Verlustausgleich zugunsten der gemäß dem Stolper-Samuelson-Theorem geschädigten knappen Faktoren die reichlich vorhandenen Faktoren einen Wohlfahrtszuwachs erfahren.

2. Externe Effekte, monopolistische Praktiken und Marktunvollkommenheiten können zu erheblichen Abweichungen von diesen Ergebnissen führen. Handelsbeziehungen allein bringen die Optimalbedingungen nicht mehr zustande. Somit können auch Unsicherheiten über die Weltmarktentwicklung oder die technologische Entwicklung in konkurrierenden Volkswirtschaften Faktorbewegungen zusätzlich zum Handelsverkehr erforderlich machen, um die optimale Faktorallokation und das Tauschoptimum zu gewährleisten.

Von besonderer Bedeutung in unserem Zusammenhang erscheint die Behandlung des technischen Wissens in der TIW<sup>1</sup>: technischer Fortschritt in einem oder mehreren Sektoren eines Landes bewirkt, daß die Faktorpreise nicht mehr durch den Güterhandel ausgeglichen werden und sich die Handelsströme verändern und sogar in die Gegenrichtung umkehren können. Freilich gilt dies nicht nur bei technologischen Änderungen, sondern bereits bei ausgangs bestehenden zwischenstaatlichen Unterschieden in den Produktionsfunktionen des gleichen Gutes; beides ist auf Marktunvollkommenheiten im Transfer des (nicht als ein mit einem Preis versehenen Gut oder Faktor interpretierten) technischen Wissens zurückzuführen. Technischer Fortschritt — ob als freies Gut oder als knappes(r) Gut oder Faktor — wird die herkömmlichen Ergebnisse dagegen nicht berühren, wenn er ebenso wie die behandelten Endprodukte nicht nur intranational, sondern auch international völlig mobil ist.

Aus dem Gesagten folgt jedoch auch: Unsicherheit hinsichtlich der Kommunikation des technischen Wissens kann dazu führen, daß die Grenzprodukte in dem nicht oder relativ wenig Forschung „produzierenden“ Land relativ zu denen des Auslandes sinken, was zwar die Faktorpreisrelationen unbeeinflußt lassen kann, auf jeden Fall jedoch

---

<sup>1</sup> Z. B. Kemp (1969), 53 ff.

die absoluten Faktorpreise beeinflussen muß, es sei denn, die international unzureichend mobile Technologie wird durch die Mobilität anderer Produktionsfaktoren substituiert. Hieraus ergibt sich, daß mangelnde Mobilität des technischen Wissens die Unsicherheit v. a. für wenig entwickelte Länder zum Problem werden läßt, da deren Anteil an der weltweiten Technologieproduktion gering ist und dieser Produktionsnachteil nicht durch garantierten Technologietransfer kompensiert wird.

Nicht unbedingt freilich muß dies die Wohlfahrt der betreffenden Länder verschlechtern: ist der technische Fortschritt insbesondere in den Exportindustrien der „großen“ Länder wirksam, so werden sich unter konkurrenzwirtschaftlichen Bedingungen die terms of trade der übrigen Länder verbessern, was als indirekter Technologietransfer bezeichnet werden kann. Da i. d. R. jedoch monopolistische Praktiken ebenso eine Rolle spielen wie unterschiedliche Weitergaben technologischer Verbesserungen — z. B. in Form von Preissenkungen, die auch dem Ausland zugute kommen, oder durch Nominalleinkommenserhöhungen, die lediglich via höhere Importe auch das Ausland begünstigen können —, bleibt das Ergebnis, daß durch Unsicherheiten über technologische Veränderungen v. a. die stark in IW integrierten Sektoren und die dort intensiv beschäftigten Faktoren benachteiligt werden können.

Anders stellt sich die Situation, wenn die technologische Unsicherheit nicht länderspezifisch ungleich verteilt ist, sondern wenn es sich um produktionspezifische Unsicherheit handelt: ist die Exportindustrie in besonderem Maße von Rohstoffen abhängig, deren Bereitstellung nicht vorhersehbar ist, so verschlechtern sich die Produktionsbedingungen nicht nur hier, sondern auch in den importkonkurrierenden Auslandssektoren (sofern das Rohstoffangebot nicht nach Ländern diskriminiert wird oder dem Ausland keine günstigeren — aus welchen Gründen auch immer nicht gehandelten — Substitutionsmöglichkeiten zur Verfügung stehen). Das Angebot der betreffenden Güter wird weltweit verknapppt, was bei hinreichend elastischer Nachfrage die in diesen Sektoren intensiv genutzten Faktoren schlechter stellt, die terms of trade für das Inland jedoch nicht notwendigerweise verschlechtert<sup>2</sup>.

Im Gegensatz hierzu liegt eine durch IW bedingte Unsicherheit vor, falls sich die Absatzchancen für inländische Exportprodukte aus Gründen nicht vorhersehen lassen, die nicht in der Produktqualität,

---

<sup>2</sup> Da die Unsicherheit über den Import von Rohstoffen einer technologischen Verschlechterung gleichgesetzt werden kann (vgl. auch Abschnitt 2.), wird das reale Produktionsergebnis allerdings sinken; im Inland aber nur dann stärker als im Ausland, wenn die betreffenden Exportsektoren einen höheren Anteil am Sozialprodukt haben als die importkonkurrierenden Branchen im Ausland.

sondern z. B. in ausländischen Vorschriften begründet sind; gleiches liegt z. B. vor, wenn die Importnachfrage nur zu Preisen befriedigt werden könnte, die über denen liegen, die in der Einsatzplanung der Produktionsfaktoren zugrundegelegt wurden. Auch hier müssen sich unsicherheitsbedingte terms of trade-Verschlechterungen nur ergeben, wenn das betrachtete Land in der Belastung mit Unsicherheit komparative Nachteile gegenüber seinen Handelspartnern aufweist.

3. Ob und inwieweit in den betrachteten Fällen Produktions- und Einkommenseinbußen auftreten, hängt vom Grad der Produkt- und Faktorsubstituierbarkeit ab. Auch unter den Bedingungen des Heckscher-Ohlin-Modells führen außenwirtschaftliche Veränderungen zu Struktur- und Niveauverschiebungen; dies ist jedoch kein Problem der Unsicherheit. Ein solches liegt dagegen vor, wenn Entscheidungen über Produktion und Faktoreinsatzmengen entweder vor Kenntnis der Absatzbedingungen getroffen werden müssen — und nicht oder nur zu hohen Kosten revidierbar sind — oder wenn für spätere Entscheidungen die zu Beginn der Periode vereinbarten Faktorpreise nicht nach unten (Güterpreise nicht nach oben) angepaßt werden können; denkbar sind in diesen Fällen Risikoaufl- bzw. -abschläge. Sind keine Absicherungen über Zukunftsmärkte möglich, so kann der Verzicht auf solche technologische Veränderungen rational sein, die Niveauverbesserungen nur bei gesunkener Flexibilität ermöglichen, v. a. sofern außenwirtschaftliche Einflüsse kurzfristig und in unterschiedlicher Richtung möglich, jedoch nicht vorhersehbar erscheinen.

Eine ähnliche Schwierigkeit kann erscheinen, wenn die Handelskontakte vor Kenntnis der tatsächlichen Export- und Importpreise abgeschlossen werden müssen und keine kostengünstigen Sicherungsgeschäfte auf Terminmärkten möglich erscheinen. Hier hat *Ruffin* (1974) gezeigt, daß im Gegensatz zur Meinung *Batras* (1975, Kapitel 6) Außenhandel selbst dann vorteilhaft ist, falls der erwartete Preis dem Autarkiepreis entspricht<sup>3</sup>, was wiederum als Variante des bekannten Ergebnisses der Portfoliosektion angesehen werden kann, wonach eine Diversifizierung der Vermögensanlage auch bei gleichen Ertragsraten sinnvoll erscheint.

4. Die Literatur befaßt sich erst seit weniger als 10 Jahren intensiv mit dem Problem der Unsicherheit in der „reinen“ TIW. Die meisten Beiträge analysieren partiell die Wirkung unsicherer Erwartungen

<sup>3</sup> Die u. a. bei *Ruffin* genannte Möglichkeit, daß bei unsicheren Preiserwartungen es sinnvoll sein kann, von beiden Gütern Exporte auf Zukunftsmärkten anzubieten, hält auch *Pomery* (1979), 114 für problematisch; vgl. hierzu auch *Heinemann* (1980) 67 und Fußnote 10 auf S. 72.

über Ex- und Importpreise bzw. die technologischen Bedingungen. Als einer der wenigen versucht *Kemp* (1976) im 3. Teil seiner „Three Topics in the Theory of International Trade“ verschiedene Formen der Unsicherheit in ihrem Zusammenwirken zu analysieren; hierbei (*ibid*, Kap. 21) diskutiert er auch Auswirkungen der Unsicherheit über Quantität und Qualität nicht hinreichend substituierbarer Ressourcen. Bei *Helpman/Razin* (1978, Kap. 4) und insbesondere bei *Pomery* (1979) findet sich eine Diskussion der relevanten Arbeiten, die deshalb hier nicht wiederholt zu werden braucht. Wichtig erscheint vor allem neben dem von *Ruffin* abgeleiteten „non autarky theorem“<sup>4</sup>, daß die Wirkungen verschiedener Unsicherheiten auf Produktions- und Handelsentscheidungen vom Grad der Risikovorliebe bzw. meist -aversion abhängen; einige der bei *Kemp* und v. a. *Turnovsky* (1974) zu findenden Ergebnisse erscheinen freilich dem mit der Portfolioanalyse auch nur wenig vertrauten Leser eher selbstverständlich als überraschend, so daß z. B. im Ricardo-Modell

- die Spezialisierungsrichtung durch die Unsicherheit nicht verändert wird, wenn diese in bezug auf beide Produktionsrichtungen neutral oder überwiegend auf das komparativ ohnehin ungünstige Produkt verteilt ist, sofern Risikoneutralität oder Risikoaversion besteht,
- Spezialisierungstrends verstärkt werden, falls bei neutral verteilter Unsicherheit statt Risikoaversion Risikopräferenz besteht,
- überwiegend unsichere Preiserwartungen bei den Exportgütern bei Risikoaversion die Spezialisierungsrichtung umkehren können,
- auch bei Ricardo-Modellen im Falle unsicherer Erwartungen selbst dann keine vollständige Spezialisierung einzutreten braucht, wenn der Erwartungswert der terms-of-trade von deren Autarkiewert abweicht, vorausgesetzt, die Akteure handeln nicht risikoneutral.

Eine Reihe von Autoren (u. a. *Batra* [1975], *Mayer* [1976] und *Helpman/Razin* [1978], Kap. 4 + 7) befaßt sich mit der Frage, inwieweit Unsicherheit in Preisen und Produktionsbedingungen die fundamentalen Theoreme der TIW zu erschüttern vermag; hierbei zeigt sich das auch aus Untersuchungen anderer Abweichungen vom HOS-Standardmodell bekannte Ergebnis, daß das Rybczynski-Theorem ziemlich stabil ist, das Stolper-Samuelson-Theorem erschüttert werden kann und das Faktorpreisausgleichstheorem strikt kaum mehr gelten dürfte, es sei denn, die von *Helpman/Razin* diskutierte Theorieerweiterung durch Einbeziehung der Märkte für Zertifikate, welche ihre Existenz eben der Unsicherheit verdanken, wird beachtet; auf diese werden wir in Abschnitt 3 zurückkommen. Im übrigen dürften diese Relativierungen gängiger Theoreme angesichts des hier in 1.2. Gesagten nicht überraschen.

---

<sup>4</sup> *Ruffin* (1974), 247 ff., *Pomery* (1979), 136 ff., *Helpman/Razin* (1978), 47 ff.

Insoweit unsichere Produktions- und Absatzbedingungen durch Vorgänge im Ausland bedingt sind und nicht durch Versicherungen, Terminkäufe o. ä. m. kompensiert werden können, mögen ähnlich wie bei Wettbewerbsverzerrungen auf Güter- und Faktormärkten wirtschaftspolitische Eingriffe zur Verbesserung der Allokationsbedingungen beitragen, wobei hier wie dort zu prüfen ist, ob nicht die volkswirtschaftlichen Kosten binnengewirtschaftlicher Maßnahmen unter denen spezifisch außenwirtschaftspolitischer liegen. Ein Überblick über diese — ähnlich bei *Bhagwati, Johnson* oder *Corden* analysierten — Probleme findet sich bei *Helpman/Razin* (1978, Kap. 8).

## 2. Zwei Modelle zur Berücksichtigung der Unsicherheit in der güterwirtschaftlichen TIW

### 2.1. Technologische Unsicherheit und Faktormobilität

1. Wir gehen von einem 2 Güter- 2 Faktoren-Modell aus; die Produktionsfunktionen seien linear homogen. Technologische Unsicherheit trete allenfalls im Exportsektor (Sektor 1) auf, sie sei faktorneutral<sup>5</sup>. Die Produktionsfunktionen sind

$$(1) \quad X_i = \lambda_i \cdot L_i \cdot f_i(k_i) \quad (i = 1, 2);$$

hierbei sind  $X_i$  die Ausbringungsmengen im  $i$ -ten Sektor,  $L_i$  die dort eingesetzte Menge an Arbeit,  $k_i$  die dortige Kapitalintensität und  $\lambda_i$  ein Unsicherheitsparameter (mit  $\lambda_2 \equiv 1$  und  $\lambda'_2 \equiv d\lambda_2 \equiv 0$ ).

Es gelte

$$(1a) \quad \lambda_1 = \lambda_1(\lambda_1^+, \sigma_1)$$

wobei  $\lambda_1^+$  den einer (1) entsprechenden Produktionsfunktion  $X_1^+$  für das 1. (kapitalintensive) Gut des Auslandes zugeordneten Effizienzparameter angibt und  $\sigma_1$  Ausdruck für die Unsicherheit über technologische Entwicklungen oder Absatzbedingungen im Ausland ist. Bei fehlender Unsicherheit und stets gewährleistetem Technologietransfer gilt statt (1a)

$$(1b) \quad \lambda_1 = \lambda_1^+; \quad \text{ferner gilt}$$

$$(1c) \quad \frac{\partial \lambda_1}{\partial \lambda_1^+} > 0 > \frac{\partial \lambda_1}{\partial \sigma_1}.$$

---

<sup>5</sup> Berührt die technologische Unsicherheit die Inputqualitäten in nicht neutraler Weise, sind den Faktoreinsatzmengen faktorspezifische Technologieparameter zuzuordnen, wodurch sich die Ergebnisse jedoch nicht grundsätzlich verändern.

Nimmt nun  $\sigma_1$  bei unverändertem  $\lambda_1^+$  zu, so sinkt die Effizienz im Exportsektor. Sind die Produktionsfaktoren intersektoral mobil, so lassen sich die üblichen Gleichgewichtsbedingungen für die Faktormärkte formulieren<sup>6</sup>, aus denen die erwarteten Ergebnisse abgeleitet werden können:

- die Produktionsstruktur verschiebt sich zugunsten des importkonkurrenzenden Gutes 2,
- der Preis der Nutzung des in Sektor 1 intensiv genutzten Faktors fällt, der des in Sektor 2 intensiv genutzten Faktors steigt, so daß der zuvor bestandene Faktorpreisausgleich entfällt,
- reales Sozialprodukt, realer Konsum und Handelsvolumen gehen zurück.

2. Die Ergebnisse werden nachhaltig beeinflußt, wenn die Faktormobilität zwischen den Sektoren nur begrenzt möglich erscheint. Wir wollen drei Fälle unterscheiden:

- (i) Intersektorale Arbeits- und Kapitalmobilität ist zwar möglich, die in Sektor 1 (dem „unsicheren“ Exportsektor) beschäftigten Faktoren erhalten jedoch höhere Entgelte;
- (ii) der Faktor Arbeit ist zwischen den Sektoren mobil, nicht aber Kapital; bei weiterhin geltender Vollbeschäftigung für beide Faktoren entwickeln sich die Kapitalrenditen in den Sektoren unterschiedlich;
- (iii) wie ii), jedoch sollen die Faktorpreise sich zwischen den Sektoren nicht unterscheiden, so daß Unterbeschäftigung eines Faktors (hier Arbeit) in Kauf genommen werden muß.

Die Ergebnisse werden — teils erheblich — von denen in Ziff. 1 genannten — abweichen. Eine genauere Analyse findet sich im Anhang zu diesem Abschnitt.

Zu (i): Erhalten die Arbeiter im Exportsektor als Ausgleich für die unsichere Marktlage höhere Löhne und die Kapitaleigner höhere Kapitalrenditen als die im importkonkurrierenden Sektor beschäftigten Faktoren<sup>7</sup>, so mindern sich die komparativen Vorteile des Landes. Die wertmäßigen Kapitalintensitäten ( $k_i^+$ ) werden sich von den physischen Kapitalintensitäten ( $k_i$ ) unterscheiden: gilt nämlich ( $w_i \equiv$  Lohn im Sektor  $i$ ,  $r_i \equiv$  Kapitalnutzungspreis im Sektor  $i$ )

$$(2a) \quad w_1 = \mu w_2 \quad \text{und} \quad (2b) \quad r_1 = \zeta \cdot r_2$$

mit  $\mu, \zeta > 1$  , so erhalten wir

$$k_i^+ = \frac{r_i}{w_i} \cdot k_i \quad \text{und} \quad k_1^+ > k_2^+ \quad \text{für} \quad \frac{k_1}{k_2} > \frac{\mu}{\zeta} .$$

---

<sup>6</sup> Vgl. Kemp (1969), 53 ff. und Anhang zu diesem Abschnitt.

<sup>7</sup> Vgl. Heinemann (1980), 67 ff.

Nehmen wir an, daß die physische Kapitalintensität im Exportsektor höher als im Sektor 2 ist (was unabhängig von den Faktorpreisrelationen gelten soll), so kann trotzdem  $k_1^* < k_2^*$  gelten, falls ein (auch im Vergleich zu  $\zeta$ ) hinreichend hohes Lohndifferential besteht. In diesem Fall werden — anders als bei fehlenden oder geringen Faktorpreisdifferentialen — bei zunehmender Unsicherheit im 1. Sektor die Löhne fallen und die Kapitalnutzungsspreise steigen; damit verbunden hat die Knappheit des Faktors Arbeit abgenommen; bei Vollbeschäftigung muß somit der Arbeitseinsatz im ersten Sektor zu Lasten des zweiten zunehmen; anders als bei fehlenden oder geringen Faktorpreisdifferentialen steigt die Produktion im ersten und fällt im zweiten Sektor.

Ist der erste (zweite) Sektor der wertmäßig kapitalintensivere, so geht das Sozialprodukt stärker (schwächer) zurück als bei fehlenden Faktorpreisdifferentialen; im zweiten Fall kann bei genügend hohem Lohndifferential das Sozialprodukt sogar trotz verschlechterter Produktionsbedingungen im Exportsektor wegen der dies überkompensierenden Arbeiterzuwanderung sogar steigen. Tendenziell gleiche Ergebnisse bringen wegen bestehender Unsicherheit vereinbarte höhere Faktorpreisdifferentiale.

*Zu (ii):* Ist Kapital an den jeweiligen Sektor gebunden, so kann die Vollbeschäftigung nur dann weiterhin bestehen bleiben, falls bei verschlechterten Produktionsbedingungen im Exportsektor Arbeitskräfte aus diesem in den importkonkurrierenden Bereich abwandern. Im Unterschied zum „Standardfall“ der Ziffer 1 impliziert dies eine Abnahme der Kapitalintensität im 2. Sektor und eine Zunahme im 1. Sektor. Die Löhne müssen fallen, die Kapitalrendite wird im ersten Sektor ebenfalls sinken, im 2. Sektor dagegen steigen. Wie im Fall unbegrenzter Faktormobilität fällt die Produktion im Exportsektor und nimmt im zweiten Sektor zu, jedoch weichen die Veränderungen quantitativ von den ersten ab. Trotzdem entspricht die Minderung des Sozialprodukts der bei fehlenden Mobilitätsbeschränkungen, während das Handelsvolumen weniger stark abnehmen wird.

*Zu (iii):* Bei fehlender intersektoraler Kapitalmobilität können Faktorpreisunterschiede zwischen den Sektoren nur vermieden werden, wenn Unterbeschäftigung zugelassen wird.

Deren Ausmaß hängt von der Produktivitätsminderung, den Produktionsfunktionen und der ursprünglichen Beschäftigungsstruktur ab. Die Kapitalintensitäten, Löhne und Kapitalnutzungsspreise verändern sich wie bei völliger Faktormobilität; anders als dort wird die Produktion

in beiden Sektoren fallen, das Sozialprodukt sinkt stärker als in den übrigen Fällen.

3. Da in der Mehrzahl der unter den vorhergehenden Ziffern beschriebenen Fälle das reale Sozialprodukt fällt, wird auch die Güternachfrage zurückgehen. Ob die erhöhte Unsicherheit im Exportsektor durch die Nachfragestruktur beeinflußt wird, hängt neben den Einkommenselastizitäten ggf. auch von den Faktorpreisdifferentialen ab, sofern die Konsumgewohnheiten der in beiden Sektoren beschäftigten Faktoren differieren. Von größerer Bedeutung dürfte jedoch sein, ob unsichere Produktivitäts- und Absatzerwartungen neben ihren Produktionseffekten auch direkte Nachfrageeffekte haben. Unterstellt man z. B., daß die genannten Veränderungen wie eine terms of trade-Verschlechterung auf die Konsumnachfrage wirken, so könnte dies die Nachfragestruktur zugunsten des Exportgutes verschieben, was auch von der Nachfrageseite einen handelsvermindernden Effekt hätte.

Gibt man die Annahme des kleinen Landes auf, so können die Angebots- und Nachfragewirkungen zu einer terms of trade-Verbesserung führen — vorausgesetzt, im Ausland gibt es keine kompensierenden unsicherheitsbedingten Angebots- und Nachfrageverschiebungen. Inwieweit die beschriebenen Faktorpreis- und Produktionsänderungen hierdurch kompensiert werden können, hängt von den in- und ausländischen Preiselastizitäten ab.

## 2.2. Ein dritter Sektor als Vorsorge gegen Unsicherheit

1. Bedenkt man, daß Versicherungen, Zukunftsmärkte und Lagerhaltung als Vorsorge gegen sonst zu erwartende Konsequenzen der Unsicherheit geschaffen werden, liegt es nahe, solche Aktivitäten einem dritten Sektor zuzuordnen, dessen Bedeutung somit mit zunehmender Unsicherheit wächst. Die zu erwartenden Ergebnisse lassen sich aus einem 3-Güter-Modell mit zwei gehandelten und einem nicht gehandelten Gut (dies sei die Sicherheitsvorsorge, also z. B. die Lagerhaltung) ableiten<sup>8</sup>.

Verzichten wir auf die in 2.1.2. diskutierten Fälle beschränkter intersektoraler Faktormobilität und gehen von dem Standardmodell in 2.1.1. aus. Die Einrichtung des neuen Sektors zieht Faktoren aus zu mindest einem der beiden Handelssektoren ab. Für Sektor 3 gilt entsprechend (1)

$$(3) \quad X_3 = L_3 \cdot f_3(k_3) = X_3(\lambda_1),$$

---

<sup>8</sup> Vgl. Kemp (1969), 134 ff.

wobei die 2. Gleichung die Abhängigkeit der Produktion dieses Sektors von der unsicherheitsbehafteten Effizienz des Exportsektors ausdrückt. Handelt es sich z. B. um insbesondere als kurzfristig eingeschätzte Unsicherheiten im Absatzbereich der Exportgüter, so mag deren Verstärkung zu erhöhter Lagerhaltung führen (also  $X'_3 = \frac{dX_3}{d\lambda_1} \cdot \lambda'_1 > 0$  mit  $\frac{dX_3}{d\lambda_1} < 0$  wegen  $\lambda'_1 < 0$  bei zunehmender Unsicherheit); möglich ist jedoch auch eine Verringerung der Vorratshaltung, falls die Exportrisiken als erheblich und dauerhaft eingeschätzt werden, so daß ihre Zunahme zu einem ständigen (partiellen) Handelsverzicht führt (dann gilt  $X'_3 < 0$  mit  $\frac{dX_3}{d\lambda_1} > 0$ ).

Ist die Kapitalintensität im Bereich 3 geringer als in den beiden anderen Sektoren, so erhöht die dortige Produktionsaufnahme das Verhältnis des für die Sektoren 1 und 2 verbleibenden Kapitals zur Arbeit. Gemäß dem Rybczynski-Theorem müßte dies die Produktion im kapitalintensiven Exportsektor erhöhen (!) und im importkonkurrierenden Bereich vermindern; umgekehrt ist es, falls der neue Sektor kapitalintensiver als die übrigen Bereiche produziert, währen für  $k_1 > k_3 > k_2$  die Aufnahme der Produktion im dritten Sektor zu einer Produktions einschränkung in den Sektoren 1 und 2 führt, wobei sich dort die Produktionsstruktur zugunsten von Sektor 1 (2) verschieben wird, falls  $k_3$  unter (über) dem durchschnittlichen gesamtwirtschaftlichen Kapital/Arbeits-Verhältnis liegt.

2. Weitere — im Anhang zu diesem Abschnitt auch formal diskutierte Wirkungen auf Faktorpreise und Produktion ergeben sich, falls die Unsicherheit im 1. Sektor zunimmt ( $\lambda'_1 < 0$ ). Da der dritte Sektor nur ein Nicht-Handelsgut produziert, werden der Preis dieses Gutes ebenso wie die Preise der zur seiner Erstellung nötigen Faktornutzungen von den Kapitalintensitäten und den von ihnen abhängigen Faktorpreisen bestimmt. Unterstellen wir  $\frac{dX_3}{d\lambda_1} < 0$  und folglich  $X'_3 > 0$  als Folge vermehrter Unsicherheit im 1. Bereich, wird  $X_1$  auf jeden Fall sinken, falls  $k_3 > k_1 > k_2$  oder falls  $k_1 > k_3 > k_2$ . Im 1. Fall nimmt die Produktion des importkonkurrierenden Gutes zu, im 2. Fall nur, falls  $X'_3$  nicht sehr groß ist. Hiervon hängt es auch ab, wie sich die Produktion der Sektoren 1 und 2 entwickelt, falls  $k_1 > k_2 > k_3$  gilt: hier kann nämlich  $X_1$  steigen, falls  $X'_3$  sehr groß ist (vgl. Abb. 1): dort sind auf den Achsen die Faktoreinsatzmengen Kapital (K) und Arbeit (L) abgetragen, A gibt die gesamtwirtschaftliche Faktorausstattung an, der bei fehlender Produktion im 3. Sektor die Faktorzuteilungen  $B_i$  auf den Intensitäts-

pfaden  $k_i$  entsprechen (die durch  $B$  verlaufenden Isoquanten sind ebenso wie alle anderen nicht eingezeichnet); wird Gut 3 mit der  $B_3$  entsprechenden Faktorkombination produziert, so sind nur noch die  $A'$  entsprechenden Faktormengen für die Produktion in den Sektoren 1 und 2 verfügbar, hieraus resultieren die sektoralen Faktorzuteilungen  $B'_i$  (die eine höhere Produktion des 1. Gutes und eine vermindernde des 2. Gutes bewirken, wie der Vergleich zu  $B_i$  zeigt).

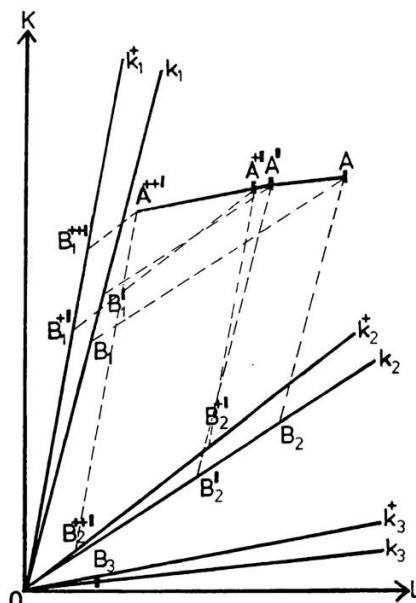


Abb. 1

Steigende Unsicherheit im Sektor 1 führt (vgl. 2.1.1.) zu höheren Kapitalintensitäten  $k_i^+$  (und höheren Löhnen und sinkenden Renditen). Die für die Sektoren 1 und 2 nun verfügbaren Faktorbestände sind auf der parallel zu  $k_3^+$  durch  $A'$  gezeichneten Strecke links von  $A'$  zu finden: eine geringe Produktionserhöhung im 3. Sektor mag zu  $A^{++}$  führen, diesem Punkt entsprechen  $B_i^{++}$ , die für den 1. (2.) Sektor eine Produktionsabnahme (-zunahme) bedeuten, links von  $A^{++}$  liegende Kombinationen können eine Produktionsabnahme in den Sektoren 1 und 2 implizieren, während z. B.  $A^{++'}$  zu  $B_i^{++'}$  führt, die eine Produktionserhöhung (!) im Exportsektor anzeigen. Die Ursache hierfür ist aus dem nun dominierenden Rybczynski-Effekt zu ersehen, da  $A^{++'}$  verglichen zu  $A'$  eine wesentlich höhere „Rest“-Kapitalintensität bedeutet.

Wegen der gleichen Faktorpreiseffekte wie im 2 Güter-Fall bei unbegrenzter Faktormobilität nimmt das Sozialprodukt in gleichem Maße wie dort ab.

3. Bisher wurde angenommen, der „Sicherheit produzierende“ dritte Sektor beeinflusse zwar die Auswirkungen einer Änderung des den Exportsektor zugeordneten Effizienzparameters  $\lambda$ , nicht jedoch dessen Änderung selbst. Dies erscheint unrealistisch: wissen Exporteure, daß nicht oder nur zu niedrigen Preisen absetzbare Produkte für einige Zeit gelagert werden können und daß die anfallenden Lagerkosten unter den ansonsten zu erwartenden Erlösminderungen liegen, werden sie die Risiken ihres Auslandsengagements geringer einschätzen, d. h.  $\lambda$  niedriger ansetzen. Damit wird der Sozialprodukterückgang, der aus erhöhter Unsicherheit im Exportbereich resultiert, geringer ausfallen als im 2 Güter-Fall bei unbeschränkter intersektoraler Faktormobilität. Dann aber ist es möglich, daß die nun zu erwartende Sozialproduktminderung selbst dann unter der im 2-Güter-Modell liegt, wenn zu ihr die Kosten der vermehrten „Sicherheitsproduktion“ addiert werden.

In ihrem Aufsatz „Storage with price uncertainty in international trade“ kommen *Feder, Just und Schmitz* (1977) anhand eines nur einen Faktor verwendenden Modells, in welchem sie Lagerhaltungsmöglichkeiten für Nahrungsmittel (welche sowohl als Export- wie als Importgut betrachtet werden) berücksichtigen, zu Ergebnissen, die sich mit den vorstehenden vereinbaren lassen; sie diskutieren die Auswirkungen von Lagerhaltungsmöglichkeiten und unsicheren Preiserwartungen für Nahrungsmittel unter verschiedenen Annahmen über das Risikoverhalten und vergleichen die Kosten der Lagerung mit denen eines Engagements auf Zukunftsmärkten; auch ihre Überlegungen zeigen, daß herkömmliche Ergebnisse erschüttert werden können<sup>9</sup>.

### **3. Zur Trennung von güterwirtschaftlicher und monetärer Theorie IW bei mangelnder Sicherheit**

1. Wir haben gesehen, daß Unsicherheit in den IW bekannte Aussagen wie das Stolper-Samuelson-Theorem oder das Faktorpreisausgleichstheorem zu erschüttern vermag, insbesondere dann, wenn diese Unsicherheit nicht produktsspezifisch, sondern länderspezifisch verteilt ist. Generell gilt, daß alle die Homogenitätserfordernisse im internationalen Wirtschaftsraum behindernden Momente beseitigt werden müs-

---

<sup>9</sup> Dem Schlußsatz der Autoren, daß „given the recent increase in future commodity price uncertainty around the world, importers (und doch wohl auch „exporters“. H.-J. H.) should seriously consider expanded storage as a vital economic activity“, wird man wohl uneingeschränkt zustimmen können.

sen, sollen Güterbewegungen allein zum weltweiten Tauschoptimum und Produktionsmaximum führen. *Helpman* und *Razin* erweitern in ihrem 1978 erschienenen Buch „A theory of international trade under uncertainty“ den herkömmlichen Ansatz durch Einführung spezifischer Wertpapiere, die den Eignern einen Anspruch auf die Verkaufserlöse der Produzenten gewähren; die Emissionseinnahmen dieser Wertpapiere dienen den Unternehmern zur Bezahlung der Faktorinputs, deren Preise vor Aufnahme der Produktion und somit auch v. a. vor deren Verkauf festgelegt werden. Somit tragen die Wertpapierbesitzer (die zugleich Eigentümer der Produktionsfaktoren sind) das volle Unsicherheitsrisiko. Dies erscheint in einem konkurrenzwirtschaftlichen Modell plausibel, in dem die Faktoren mit ihren Wertgrenzprodukten entlohnt werden und bei linear homogenen Produktionsfunktionen das Produkt ausschöpfen. Also können auch unter Unsicherheit wie im Falle vollständiger Voraussicht hier weder Unternehmensgewinne noch -verluste auftreten. Entsprechend ihrer Risikoeinschätzung werden die Wertpapiererwerber ihr Portefeuille auf Ansprüche gegen die beiden Produktionssektoren aufteilen. Mit ihren Faktoreinkommen und den Erlösen aus den nach erfolgtem Absatz der Produkte vorgelegten Forderungen finanzieren die Haushalte dann sowohl ihre Konsumgüterkäufe als auch den Erwerb neuer Ansprüche für die folgende Produktionsperiode. Inwieweit nun die Unsicherheit die Produktionsstruktur, das Sozialprodukt und das Handelsvolumen beeinflusst, hängt — anders als in den früheren Modellen — nicht mehr von der Risikobewertung der Unternehmer, sondern derjenigen der privaten Haushalte ab<sup>10</sup>.

*Helpman* und *Razin* unterscheiden zwei Fälle

- die neu geschaffenen Forderungen sind nur innerhalb der Volkswirtschaften, jedoch nicht zwischen ihnen handelbar,
- es existiert ein internationaler Finanzmarkt für die Forderungen neuen Typs.

Im ersten Fall kommt es zwar innerhalb des betrachteten Landes zu einem Ausgleich der „Wertpapier“-Kurse, nicht jedoch über die Landesgrenzen hinaus. In diesem Fall genügt der internationale Handel nicht, die weiterhin angenommene Immobilität der Produktionsfaktoren zu substituieren. Die genannten Theoreme werden nur zufällig erfüllt sein, selbst das in anderen Modellen robustere Rybczynski-Theorem braucht nicht mehr zu gelten<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Neben den herkömmlichen Transformations- und Indifferenzkurven verwenden *Helpman/Razin* entsprechende Asset-orientierte Kurven (die die „Produktion“ bzw. den Nutzen der genannten Ansprüche abbilden), wobei z. B. die entsprechenden Indifferenzkurven abhängig von den Produktionspreisen sind (vgl. *Helpman/Razin* (1978), 82 ff., Kap. 7 ff.).

<sup>11</sup> *Helpman/Razin* (1978), 106.

Anders bei Öffnung der Märkte für die neuen Finanzaktiva: es kommt zu einem internationalen Ausgleich für die Kurse der Wertpapiere der genannten Art; dieses und der Ausgleich der Güterpreise genügen, um die bekannten Theoreme zu erfüllen und somit die Unsicherheit nicht mehr zum Problem der TIW werden zu lassen.

Dieses Ergebnis beruht freilich auf einer „heroischen“ Annahme: die Unsicherheit ist nicht länderspezifisch, sondern produktionspezifisch verteilt. Nur dann können Ansprüche gegen die ein bestimmtes Produkt erzeugenden Sektoren unabhängig davon, in welchem Land das Produkt hergestellt wird, als perfekte Substitute angesehen werden, und dies ist die notwendige Voraussetzung für den Ausgleich der Forderungspreise<sup>12</sup>. *Ethier*<sup>13</sup> weist ausdrücklich auf die Implikationen dieser Annahme hin: wir befinden uns wieder in einer Welt, in welcher die jeweiligen Produkte und Faktoren völlig homogen sind. Auch international gehandelte Helpman-Razin-Wertpapiere werden somit nicht verhindern, daß die Grundtheoreme der güterwirtschaftlichen TIW in der realen Welt mit ihren länderspezifischen Divergenzen weiterhin allenfalls tendenziell, aber keinesfalls völlig gelten. Trotzdem ist in der Analyse von Helpman und Razin ein wichtiger Fortschritt zu erblicken: sie behalten zwar die Annahme internationaler Immobilität der Produktionsfaktoren bei, berücksichtigen aber explizit die zur Minimierung der Unsicherheit geschaffenen Märkte und die Konsequenzen ihrer Öffnung auch für IW<sup>14</sup>.

2. Die Überlegungen von *Helpman-Razin* führen zum Problem, inwieweit die güterwirtschaftliche TIW durch Einbeziehung internationaler Faktormobilität erweitert werden sollte. Das neoklassische Modell stationärer Volkswirtschaften sagt hierzu<sup>15</sup>

- sind die Homogenitätsbedingungen erfüllt, sind zwischenstaatliche Faktorbewegungen unnötig; werden sie zugelassen, verändern sich die Ergebnisse nur insoweit, als die Inländereinkommen von den Inlandsprodukten abweichen;
- sind die Homogenitätsbedingungen nicht erfüllt, so führt der Güterhandel nicht zum völligen Faktorpreisausgleich; internationale Faktorbewegungen bewirken den Faktorausgleich, werden aber ohne zusätzliche Eingriffe (z. B. in Form von Zöllen oder die Faktorerträge nach Herkunft diskriminierender Steuern) zur vollständigen Spezialisierung führen.

---

<sup>12</sup> Vgl. auch *Pomery* (1979), 126.

<sup>13</sup> Comment zu *Pomery*, 158.

<sup>14</sup> Von Bedeutung für die Behandlung der Unsicherheit auch in realwirtschaftlichen Modellen der TIW ist die umfangreich zu werden beginnende Diskussion über Termin- und Zukunftsmärkte als Instrument zur Verstärkung der Konkurrenzbeziehungen und zur Verringerung von Kurs- und Preisrisiken; hier sind v. a. Autoren wie *J. M. Burns*, *M. Rothschild*, *J. E. Stiglitz* und im deutschen Sprachraum *M. E. Streit* zu nennen.

<sup>15</sup> Vgl. *Kemp* (1969), Kap. 9.

Ändert man den Ansatz von Helpman-Razin in folgender Weise, daß zwar keine besonderen Märkte für die produktsspezifische Unsicherheit einzelner Sektoren berücksichtigende Vermögenstitel geschaffen werden, aber zumindest die Mobilität des Faktors Kapital zugelassen wird<sup>16</sup>, so könnten solche Unsicherheiten, die nur eine der für die Produktion relevanten Größen — also z. B. die technische Effizienz im Exportsektor — berühren, zum Faktorpreisausgleich via Kapitalmobilität bei gleichzeitiger völliger Spezialisierung führen. Berücksichtigt man jedoch, daß verschiedene technologische und die Güterpreise treffende Unsicherheiten zugleich auftreten, so kann die Zulassung internationaler Kapitalbewegungen sowohl zum Faktorpreisausgleich führen — und damit die optimale Faktorallokation gewährleisten — als auch die unvollständige Spezialisierung beibehalten lassen — vorausgesetzt, daß die der Preiskomponente zuzuschreibende Unsicherheit das entsprechende Gegengewicht zur technologischen Ungewißheit bilden kann; andernfalls erfordern die gleichzeitige Verwirklichung von Produktionsmaximum und Handelsoptimum bei zugleich beizubehaltender Diversifizierung der Produktion steuer- oder zollpolitische Eingriffe.

3. Deterministische Modelle der reinen TIW gehen von stets ausgeglichenen Leistungsbilanzen aus (die hier mit den Zahlungsbilanzen identisch sind). Dies kommt in graphischen Darstellungen dadurch zur Geltung, daß die Tauschgerade zugleich die Transformationskurve tangiert. Leistungsbilanzdefizite erlauben Tauschgeraden außerhalb der Transformationskurve, Leistungsbilanzüberschüsse solche, die die Transformationskurve schneiden. Die meisten Modelle, die die Unsicherheit einbeziehen, behalten die Annahme ausgeglichener Leistungsbilanzen grundsätzlich bei. Dies wird freilich problematisch, wenn die tatsächlichen Import- und Exportwerte von ihren Erwartungswerten abweichen, womit insbesondere bei nicht sicher vorhersehbarer Preisentwicklung zu rechnen ist. Helpman und Razin können bei international gehandelten Wertpapieren des von ihnen vorgeschlagenen Typs zumindest Handelsbilanzsaldoen zulassen, indem Salden in den Dividendenzahlungen kompensierend möglich sind. Da dieser Wertpapiertyp ausschließlich Sicherungsfunktionen gegen unerwartete Erlösschwankungen wahrnimmt, läßt er kein langfristiges Interesse an Leistungsbilanzsaldoen gleichen Vorzeichens zu (die hier für Handelsbilanzdefizitländer, nicht jedoch für -überschußländer interessant sein könnten), was die

---

<sup>16</sup> Bei der Kapitalmobilität stellt sich das Definitionsproblem, was eigentlich unter Kapital zu verstehen ist (worauf u. a. J. Robinson (1973) zu Recht hinweist): Anders als in der monetären Theorie dürfen hier keine vom Produktionsprozeß losgelösten Finanztransaktionen gemeint sein, sondern Titel, die einen Anspruch auf den Einsatz der in den Produktionsfunktionen enthaltenen Sachkapitalien im Kapitalimportland begründen.

Wertpapierbesitzer zu einer entsprechenden Diversifizierung ihres Portefeuilles veranlaßt<sup>17</sup>.

Die Aussparung von Zahlungsbilanzsalden muß als Schwäche der bisherigen Diskussion gesehen werden. Ähnlich der Abhängigkeit der Kas senhaltung von unsicheren Erwartungen in den üblichen Geldnachfragefunktionen erscheint es notwendig, Devisenzu- und -abgänge in einer ungewissen Welt IW zuzulassen. Ebenso wie die Liquiditätspräferenz aus (auch vom Grad der Ungewißheit abhängigem) Transaktions- und nur bei mangelnder Vorhersehbarkeit der Zukunft relevantem Vorsichts- und Spekulationsmotiv erklärt wird, hängt die Präferenz für internationale Liquidität vom Grad der außenwirtschaftlichen Verflechtung und dem (letztlich auch nicht hinreichend objektivierbaren) Ausmaß der Unsicherheit der sie bestimmenden Faktoren ab. Zu knappe Devisenreserven oder jederzeit in solche transformierbare Finanzaktiva setzen IW ähnlichen Restriktionen aus wie Liquiditätsengpässe die Transaktionen von Unternehmen und Haushalten in üblichen Mikromodellen; mangelnde internationale Liquidität kann zu preis- oder beschäftigungsgefährdenden Wechselkursschwankungen führen. Die weitere Diskussion der Rolle der Unsicherheit in Modellen IW sollte daher versuchen, stärker als bisher die Dichotomisierung in güterwirtschaftliche (reine) und monetäre TIW zu überwinden.

### Zusammenfassung

Im Zweisektorenmodell eines kleinen Landes wird technologische Unsicherheit analog zu Faktormarktunvollkommenheiten behandelt; die Konsequenzen begrenzter intersektoraler Arbeitsmobilität mit Lohndifferenzen werden verglichen mit denen bei völliger Immobilität des Kapitals und bei zugelassener Unterbeschäftigung. Generell wird das Faktorpreisausgleichstheorem tangiert, in einigen Fällen auch das Stolper-Samuelson-Theorem. Wird ein dritter Sektor als Vorsorge gegen Unsicherheit berücksichtigt, so können Ergebnisse aus der Analyse nicht gehandelter Güter übernommen werden mit teils unerwarteten Ergebnissen für die Handelsströme. Abschließend wird gezeigt, daß Unsicherheit die Trennung in monetäre und güterwirtschaftliche Theorie als verfehlt erscheinen läßt; Unsicherheit erfordert Devisenreserven und daher Verzicht auf ständigen Leistungsbilanzausgleich.

### Summary

Uncertainty is introduced into a two-sector-model as a factor market imperfection. Limited labour mobility with wage differences is compared to the case of immobility of capital and of unemployment. The factor-price equalization theorem will no longer be valid, in some cases the same will be true for the Stolper-Samuelson-theorem. A third sector as insurance

---

<sup>17</sup> Helpman/Razin (1978), 88.

against uncertainty is introduced; the results can be taken from the analysis of non traded goods with some unexpected consequences for trade flows. Finally it is shown, that uncertainty asks for an end of the dichotomy of monetary versus pure theory; in a uncertain world foreign reserves are necessary, therefore the current account cannot be balanced at all circumstances.

## Anhang zu Abschnitt 2

### Formale Ableitungen der Auswirkungen zunehmender Unsicherheit auf die realen ökonomischen Größen im 2-Güter-Modell und im 3-Güter-Modell

1. Generell gelten die in 2.1.1. zugrundegelegten Produktionsfunktionen

$$(1.1) \quad X_i = \lambda_i \cdot L_i \cdot f_i(k_i) \quad i = 1, 2; \lambda_i \equiv 1$$

$$(1.2a) \quad w_1 = \lambda_1 (f_1 - f'_1 \cdot k_1)$$

$$(1.2b) \quad w_2 = p \cdot \lambda_2 (f_2 - f'_2 \cdot k_2) \quad \text{mit } p \equiv 1$$

$$(1.3a) \quad r_1 = \lambda_1 \cdot f'_1$$

$$(1.3b) \quad r_2 = p \cdot \lambda_2 \cdot f'_2$$

$$(1.4) \quad k_1 \cdot L_1 + k_2 \cdot L_2 = K = k \cdot L, \quad K = \bar{K}$$

$$(1.5) \quad L_1 + L_2 = L \quad L = \bar{L} \text{ (nicht in Modell d)}$$

$$(1.6) \quad Y = X_1 + p \cdot X_2 = w_1 \cdot L_1 + w_2 \cdot L_2 + r_1 \cdot K_1 + r_2 \cdot K_2$$

In den Modellen a, c und d (keine Faktorpreisdifferentiale) gelten

$$w_1 = w_2 = w$$

$$r_1 = r_2 = r$$

$$Y = w \cdot L + r \cdot K$$

Die Symbole bedeuten:  $X_i$ : Produktionsmenge im Sektor  $i$ ,  $L_i$ : im Sektor  $i$  eingesetzte Arbeit,  $k_i$ : im Sektor  $i$  geltende Kapitalintensität,  $\lambda_i$ : Sektor  $i$  zugeordneter Effizienzparameter,  $w_i$ : im Sektor  $i$  geltender Lohn,  $r_i$ : im Sektor  $i$  geltender Preis der Kapitalnutzung,  $p$ : Preis des 2. Gutes in Einheiten des 1. Gutes (Gut 1 ist numéraire),  $k$ : gesamtwirtschaftlich durchschnittliche Kapitalintensität,  $K$ : gesamtwirtschaftlicher Kapitalbestand =  $\bar{K}$  (unveränderlich),  $L$ : gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsmenge (mit Ausnahme von Modell d gilt  $L = \bar{L}$ : unveränderliche Beschäftigung),  $Y$ : Sozialprodukt. Der Güterpreis  $p$  ist durch den Weltmarkt gegeben (Annahme: kleines Land) und unveränderlich ( $p' = 0$ ,  $p \equiv 1$ ). Generell gilt  $k_1 > k_2$ .

Die Ableitungen der Gleichungen ergeben

$$(1.7) \quad X'_i = L_i \cdot f_i \cdot \lambda'_i + \lambda_i \cdot f'_i \cdot L'_i + \lambda_i \cdot L_i \cdot f'_i \cdot k'_i \\ (X'_i = dX_i \text{ usw., } \lambda'_1 < 0 = \lambda'_2)$$

$$(1.8) \quad w'_i = (f_i - f'_i \cdot k_i) \cdot \lambda'_i - f''_i \cdot k_i \cdot k'_i$$

$$(1.9) \quad r'_i = f'_i + \lambda'_i + f''_i \cdot k'_i$$

$$(1.10) \quad L_1 \cdot k'_1 + (L - L_1) \cdot k'_2 + k_1 \cdot L'_1 + k_2 \cdot L'_2 = K' = 0$$

$$(1.11) \quad L'_1 + L'_2 = L' \quad (L' = 0 \text{ in Modellen a, b, c})$$

$$(1.12) \quad Y' = X'_1 + p \cdot X'_2$$

In den Modellen a und d gilt

$$(1.13) \quad w'_1 = w'_2 = w'$$

$$(1.14) \quad r'_1 = r'_2 = r'$$

$$(1.15) \quad Y' = w \cdot L' + L \cdot w' + K \cdot r' \text{ (in a: } Y' = L \cdot w' + K \cdot r')$$

### a) keine Mobilitätsbeschränkungen

Aus (1.8) und (1.9) können unter Beachtung von (1.13) und (1.14) die  $k'_i$  ermittelt werden (der 2. Index „a“ bezieht sich auf Modell a):

$$k'_{1a} = \frac{f_2}{f'_1 \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \lambda'_1, \quad k'_{2a} = \frac{f_1}{f'_2 \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \lambda'_1$$

wegen  $\lambda'_1 < 0$  folgt  $k'_{1a} > 0$

$$L'_{1a} = -L'_{2a} = \frac{1}{k_1 - k_2} \cdot (L_1 \cdot k'_{1a} + L_2 \cdot k'_{2a}) < 0$$

$$w'_a = -f''_2 \cdot k_2 \cdot k'_{2a} > 0 > r'_a = f''_2 \cdot k'_{2a}$$

$$X'_{1a} = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 - m_a \cdot \lambda'_1 < 0$$

$$X'_{2a} = m_a \cdot \lambda'_1 > 0$$

$$Y'_a = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 < 0 \quad m_a \equiv \frac{L_1 \cdot f_2^2 \cdot f''_2 + L_2 \cdot f_1^2 \cdot f''_1}{f'_1 \cdot f'_2 \cdot (k_1 - k_2)^2} < 0$$

### b) Mobilitätsbeschränkungen durch Faktorpreisdifferentiale

Für die Faktorpreise gelten

$$(1.16a) \quad w_{1b} = \mu \cdot w_{2b}$$

$$(1.16b) \quad r_{1b} = \zeta \cdot r_{2b}$$

Die Ableitungen von (1.16) ergeben unter Beachtung von (1.2) und (1.3)

$$(1.17) \quad \mu \cdot w_{2b} \cdot \lambda'_1 - f''_1 \cdot k_1 \cdot k'_{1b} = w_{2b} \cdot \mu' - \mu \cdot f''_2 \cdot k_2 \cdot k'_{2b} = \\ = \mu \cdot w'_{2b} + w_{2b} \cdot \mu' = w'_{1b}$$

$$(1.18) \quad \zeta \cdot r_{2b} \cdot \lambda'_1 + f'_1 \cdot k'_{1b} = r_{2b} \cdot \zeta' + \zeta \cdot f''_2 \cdot k'_{2b} = \\ = \zeta \cdot r'_{2b} + r_{2b} \cdot \zeta' = r'_{1b}$$

Aus (1.17) und (1.18) ergeben sich für die  $k'_{ib}$

$$k'_{1b} = \frac{\mu \cdot \zeta \cdot f_2 \cdot \lambda'_1 - \zeta \cdot w_{2b} \cdot \mu' - \mu \cdot r_{2b} \cdot k_2 \cdot \zeta'}{f'_1 \cdot (\zeta \cdot k_1 - \mu \cdot k_2)}, \\ k'_{2b} = \frac{f_1 \cdot \lambda'_1 - w_{2b} \cdot \mu' - r_{2b} \cdot k_1 \cdot \zeta}{f''_2 \cdot (\zeta \cdot k_1 - \mu \cdot k_2)}$$

Für  $k_1/k_2 \geq \mu/\zeta$  folgt  $k'_{ib} \geq 0$ , dann gilt  $w'_{ib} \geq 0$  und  $r'_{ib} \geq 0$ . Im folgenden sei angenommen:

$\mu', \zeta' = 0$  (für  $\mu', \zeta' > 0$  ergeben sich keine anderen Konsequenzen als für  $\lambda'_1 < 0$ ).

$$X'_{1b} = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 - m_b \cdot \lambda'_1 - \frac{1}{N} \cdot \mu \cdot \zeta \cdot L_1 \cdot f_2 \cdot f''_2 \\ \cdot [(\mu - 1) \cdot w_{2b} + (\zeta - 1) \cdot r_{2b} \cdot k_2] \cdot \lambda'_1$$

$$X'_{2b} = m_b \cdot \lambda'_1 - \frac{1}{N} \cdot L_2 \cdot f_1 \cdot f''_1 \\ \cdot [(\mu - 1) \cdot w_{2b} + (\zeta - 1) \cdot r_{2b} \cdot k_1] \cdot \lambda'_1$$

$$Y'_b = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 - \frac{1}{N} \cdot \{ \mu \cdot \zeta \cdot L_1 \cdot f_2 \cdot f''_2 \cdot [(\mu - 1) \cdot w_{2b} + (\zeta - 1) \cdot r_{2b} \cdot k_2] \\ + L_2 \cdot f_1 \cdot f''_1 \cdot [(\mu - 1) \cdot w_{2b} + (\zeta - 1) \cdot r_{2b} \cdot k_1] \} \cdot \lambda'_1$$

$$\text{mit } m_b \equiv \frac{1}{N} \cdot (\mu \cdot \zeta \cdot L_1 \cdot f_2^2 \cdot f''_2 + L_2 \cdot f_1^2 \cdot f''_1)$$

$$N \equiv f''_1 f'_2 \cdot (k_1 - k_2) \cdot (\mu \cdot k_1 - \zeta \cdot k_2)$$

$$\text{für } k_1/k_2 > \mu/\zeta \quad Y'_b < L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1$$

$$k_1/k_2 < \mu/\zeta \quad Y'_b > L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1$$

Im letztgenannten Fall kann bei hinreichend großem  $\mu/\zeta$   $Y'_b > 0$  werden.

c) Kapital ist sektorale gebunden, Renditen entwickeln sich unterschiedlich; wegen  $K'_i = 0$  gilt hier wie in Fall d)

$$k'_i = - \frac{1}{L_i} \cdot k_i \cdot L'_i$$

Weiterhin gelten (1.8) und (1.13). Statt (1.14) gilt für (1.9)

$$(1.19a) \quad r'_{1c} = f'_1 \cdot \lambda'_1 + f''_1 \cdot k'_{1c}$$

$$(1.19b) \quad r'_{2c} = f''_2 \cdot k'_{2c}$$

Wegen  $L'_2 = -L'_1$  folgt aus (1.8), (1.13) und (1.19) unter Beachtung des Ausdrucks für  $k'_{\mathbf{i}}$

$$k'_{1c} = \frac{w \cdot L_2 \cdot k_1}{L_2 \cdot k_1^2 \cdot f''_1 + L_1 \cdot k_2^2 \cdot f''_2} \cdot \lambda'_1 > 0$$

$$k'_{2c} = -\frac{w \cdot L_1 \cdot k_2}{L_2 \cdot k_1^2 \cdot f''_1 + L_1 \cdot k_2^2 \cdot f''_2} \cdot \lambda'_1 < 0$$

$$w'_c = -f''_2 \cdot k_2 \cdot k'_{2c} < 0, \quad r'_{1c} < 0 < r'_{2c}$$

$$L'_{1c} = -\frac{L_1}{k_1} \cdot k'_{1c} < 0$$

$$X'_{1c} = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 - \frac{w \cdot L_1}{k_1} \cdot k'_{1c} < 0$$

$$X'_{2c} = \frac{w \cdot L_1}{k_1} \cdot k'_{1c} > 0$$

$$Y'_c = Y'_a = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 < 0$$

Vergleicht man die sektoralen Änderungen, so folgt z. B. für  $X'_2$

$$X'_{2a} - X'_{2c} = \frac{(L_1 \cdot k_2 \cdot f_2 \cdot f''_2 + L_2 \cdot k_1 \cdot f_1 \cdot f''_1)^2}{(L_1 \cdot k_2^2 \cdot f''_2 + L_2 \cdot k_1^2 \cdot f''_1) \cdot f''_1 \cdot f''_2 \cdot (k_1 - k_2)^2} \cdot \lambda'_1 > 0$$

Die schwächere Zunahme (Abnahme) der Produktion im importkonkurrierenden (exportorientierten) Sektor bei mangelnder Kapitalmobilität bestätigt den Schluß aus 2.1.2. (ii), daß hier das Handelsvolumen weniger fällt als bei unbegrenzter Mobilität.

d) Kapital ist sektorale gebunden, die Faktorpreise entwickeln sich zwischen den Sektoren gleichmäßig.

Es gelten die Lösungen für  $k'_{\mathbf{i}}$ ,  $w'$  und  $r'$  aus (a). Statt (1.11) gilt wegen  $K'_{\mathbf{i}} = 0$

$$(1.20) \quad \begin{aligned} & -\left(\frac{L_1}{k_1} \cdot k'_{1a} + \frac{L_2}{k_2} \cdot k'_{2a}\right) = L' \\ & = -\frac{L_1 \cdot k_2 \cdot f_2 \cdot f''_2 + L_2 \cdot k_1 \cdot f_1 \cdot f''_1}{k_1 \cdot k_2 \cdot f''_1 \cdot f''_2 \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \lambda'_1 < 0 \end{aligned}$$

Für die  $X'_{\mathbf{i}}$  gilt

$$X'_{1d} = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 \quad - \frac{w \cdot L_1 \cdot f_2}{f''_1 \cdot k_1 \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \lambda'_1 < 0$$

$$X'_{2d} = \quad - \frac{w \cdot L_2 \cdot f_1}{f''_2 \cdot k_2 \cdot (k_1 - k_2)} \cdot \lambda'_1 < 0$$

$$Y'_d = L_1 \cdot f_1 \cdot \lambda'_1 + w \cdot L' < Y'_a$$

2. Wir betrachten den 3 Güter Fall (ohne Mobilitätsbegrenzung).

Für die Produktionsfunktion des 3. Gutes gilt (vgl. 2.2.1.).

$$(2.1) \quad X_3 = L_3 \cdot f_3 \cdot (k_3) = X_3(\lambda_1) \quad \text{mit } \frac{dX_3}{d\lambda_1} \geqslant 0$$

Hier wird angenommen, daß bei einer Zunahme der Unsicherheit  $X_3$  steigt,

was wegen  $\lambda'_1 < 0 \quad \frac{dX_3}{d\lambda_1} < 0$  impliziert.

Die  $k'_{1,2}$ ,  $w'$  und  $r'$  entwickeln sich wie im Falle 1a und 1d. Für die Kapitalintensität und den Preis des 3. Gutes folgt hieraus aus entsprechender Anwendung von (1.8) und (1.9) ( $p_3 \equiv$  Preis des Gutes 3 in Einheiten des 1. Gutes).

$$(2.2) \quad w'_3 = \frac{w}{p_3} \cdot p'_3 - p_3 \cdot f''_3 \cdot k_3 \cdot k'_3 = w'_2 = w' = -f''_2 \cdot k_2 \cdot k'_2$$

$$(2.3) \quad r'_3 = \frac{r}{p_3} \cdot p'_3 + p_3 \cdot f''_3 \cdot k'_3 = r'_2 = r' = f''_2 \cdot k'_2$$

und folglich

$$p'_3 = \frac{f''_3 \cdot (k_3 - k_2)}{f_3} \cdot k'_2 \geqslant 0 \quad \text{für } k_3 \leqslant k_2 ; \quad k'_3 = \frac{f_2 \cdot f''_2}{p_3^2 \cdot f_3 \cdot f''_3} \cdot k'_2 > 0$$

Da  $X'_3$  aus (2.1) bestimmt wird, ergibt sich hieraus  $L'_3$

$$L'_3 = L_3 \cdot \left( \hat{X}_3 - \frac{f'_3}{f_3} \cdot k'_3 \right) \quad \text{mit } \hat{X}_3 = X'_3/X_3$$

Aus

$$k_1 \cdot L'_1 + k_2 \cdot L'_2 = -k_3 \cdot L'_3 - \sum_{i=1}^3 L_i \cdot k'_i \quad \text{und}$$

$$L'_1 + L'_2 = -L'_3 \quad \text{ergeben sich}$$

$$L'_1 = \frac{(k_2 - k_3) \cdot L'_3 - \sum L_i \cdot k'_i}{k_1 - k_2}, \quad L'_2 = \frac{(k_3 - k_1) \cdot L'_3 + \sum L_i \cdot k'_i}{k_1 - k_2}$$

Setzen wir  $L'_1$  und  $L'_2$  in die Ausdrücke für  $X'_1$  und  $X'_2$  ein, so sehen wir:

$$X'_1 > 0 \quad \text{für } f_1 \cdot L_3 (k_2 - k_3) \cdot \hat{X}_3 > L_1 \cdot f_2 \cdot k'_1 + L_2 \cdot f_1 \cdot k'_2 +$$

$$L_3 \cdot \frac{f_1 \cdot f_2}{p_3 \cdot f_3} \cdot k'_3 - L_1 \cdot f_1 \cdot (k_1 - k_2) \cdot \lambda'_1$$

Die rechte Seite dieser Ungleichung ist wegen  $k'_i > 0 > \lambda'_1$  positiv.  $X'_1 > 0$  ist nur möglich für  $k_1 > k_2 > k_3$  und hinreichend großem  $\hat{X}_3$ ;

$$X'_2 > 0 \text{ für } f_2 \cdot L_3 \cdot (k_1 - k_3) \cdot \hat{X}_3 < L_1 \cdot f_2 \cdot k'_1 + L_2 \cdot f_1 \cdot k'_2 + L_3 \cdot \frac{f_1 \cdot f_2}{p_3 \cdot f_3} \cdot k'_3 > 0$$

Dies ist immer erfüllt für  $k_3 > k_1 > k_2$ ; für  $k_1 > k_3$  ist dies erfüllt bei hinreichend kleinem  $\hat{X}_3$ . Somit folgt für:

$$k_3 > k_1 > k_2 : X'_1 < 0 < X'_2$$

$$k_1 > k_3 > k_2 : X'_1 < 0 \geq X'_2$$

$$k_1 > k_2 > k_3 \quad \left\{ \begin{array}{l} X'_1 < 0 < X'_2 \text{ falls } \hat{X}_3 \text{ klein} \\ X'_1 > 0 > X'_2 \text{ falls } \hat{X}_3 \text{ groß} \\ X'_1 < 0 > X'_2 \text{ ansonsten.} \end{array} \right.$$

### Literatur

- Arrow, K. J. (1970), Essays in the theory of risk-bearing.* Amsterdam/London.
- Batra, R. N. (1973), Studies in the pure theory of international trade.* London.
- (1975), *The pure theory of international trade under uncertainty.* London.
- Feder, G., R. Just and A. Schmitz (1977), Storage with price uncertainty in international trade.* International Economic Review (18), 553 ff.
- Heinemann, H. J. (1980), Zur Rolle der Unsicherheit in der Theorie internationaler Wirtschaftsbeziehungen,* in: K. Borchardt/F. Holzheu (Hrsg.), *Theorie und Politik der internationalen Wirtschaftsbeziehungen*, Stuttgart etc., 63 ff.
- Helpman, E. and A. Razin (1978), A theory of international trade under uncertainty.* New York etc.
- Kemp, M. C. (1969), The pure theory of international trade and investment.* Englewood Cliffs etc.
- (1976), *Three topics in the theory of international trade.* Amsterdam/Oxford.
- Mayer, W. (1976), The Rybczynski, Stolper-Samuelson, and factor-price equalisation theorems under price uncertainty.* The American Economic Review 66, 797 ff.
- Pomery, J. (1979), Uncertainty and international trade,* in: R. Dornbusch/A. Frenkel (ed.), *International Economic Policy.* Baltimore/London, 112 ff. (+ Diskussionsbeitrag von W. Ethier, 157 ff.)
- Robinson, J. (1973), The need for a reconsideration of the theory of international trade,* in: M. B. Connolly/A. K. Swoboda (ed.), *International Trade and Money.* London, 15 ff.
- Rose, K. (1978), Theorie der Außenwirtschaft.* 7. Auflage, München.
- Ruffin, R. J. (1974), International trade under uncertainty.* Journal of International Economics 4, 243 ff.
- Turnovsky, S. J. (1974), Technological and price uncertainty in a Ricardian model of international trade.* Review of Economic Studies 41, 201 ff.