

Friedrich Sindermann

Alfred Sitz

**Arbeitslosigkeit und Internationaler Handel:  
Die Effekte von Mindestlöhnen und international  
nicht gehandelten Gütern in Modellen mit westlichen  
Industrieländern und China**

**Unemployment and International Trade:  
The Effects of Minimum Wages and Non-Traded  
Goods in Models representing  
Western Industrialized Countries and China**

**Abstract:**

In this paper we investigate „integrated equilibria” of two-country models. Extending the basic framework non-traded goods as well as minimum wages are introduced and their effects on the models’ results are studied. Finally, the consequences of three types of labor „shocks” are analyzed.

Vorläufige Version für das FIW-Workshop  
vom 12. Dezember 2008

## 1 Einleitung

### 1.1 Zur Themenstellung

In dieser Arbeit wird versucht, relative Lohnentwicklung, Arbeitslosigkeit und sektorale Spezialisierung als Folge internationaler Arbeitsteilung zu analysieren und – unter Anwendung der integrierten Gleichgewichtsanalyse – theoretisch einzubetten. Von zwei Spielern (Nordamerika und West/Mitteleuropa) und später drei Akteuren – unter Einbeziehung des dynamischen Asien (mit China vor allem sowie eventuell Indien und anderen dynamischen asiatischen Aufholern) – wurde und wird die Weltwirtschaft und die internationale Arbeitsteilung sehr stark geprägt<sup>1</sup>. Wollte man die oben angesprochenen zwei Szenarien zeitlich einordnen, so würde diese „Welt mit zwei Spielern“ etwa 1970 anzusetzen sein. Die auf drei zentrale ökonomische Spieler erweiterte Welt repräsentiert in etwa die Gegenwart.

In den untersuchten Modellen wird etwa die hohe Arbeitslosigkeit in Europa unter Geringqualifizierten im Zusammenhang mit den im Vergleich zu den USA hohen Löhnen dieser Gruppe analysiert. In einer weiteren gegenwartsorientierten Analyse wird zwischen dem mit sehr vielen gering qualifizierten Arbeitskräften ausgestatteten China und den westlichen Industrieländern (OECD) differenziert. In diesem Zusammenhang werden auch Untersuchungen zu den Effekten der Zuwanderung von Geringqualifizierten bzw. von Hochqualifizierten in die Industrieländer sowie der Höherqualifizierung chinesischer Arbeitskräfte durchgeführt.

### 1.2 Die Struktur der Arbeit

Nach diesem Hinweis auf Schwerpunkte der Arbeit folgt im Kapitel 2 eine Diskussion von Faktorpreisausgleich bzw. „länderspezifischer“ Spezialisierung der Produktion. In Kapitel 3 werden Modelle knapp skizziert, die die internationale Arbeitsteilung etwa 1970 sowie in der Gegenwart widerspiegeln.

Kapitel 4 stellt mit theoretischen Analysen zu Außenhandel und Arbeitslosigkeit bei Mindestlöhnen und international nicht gehandelten Gütern (non-traded goods) den zentralen Abschnitt der Arbeit dar. In Abschnitt 4.1 werden zunächst Modelle mit zwei handelbaren Gütern und einem nicht-handelbaren jeweils ohne (4.1.1) und mit Mindestlohn (4.1.2) formuliert und erklärt. Im Subkapitel 4.1.3 werden diese Modelle modifiziert, indem international nicht-handelbare Güter eliminiert werden. Subkapitel 4.2 präsentiert die Modellkonfigurationen. Unter 4.3 werden Simulationen für die oben schon angesprochenen vier Modelltypen durchgeführt. Letztlich werden in diesem Rahmen die Effekte internationaler Arbeitsmobilität in

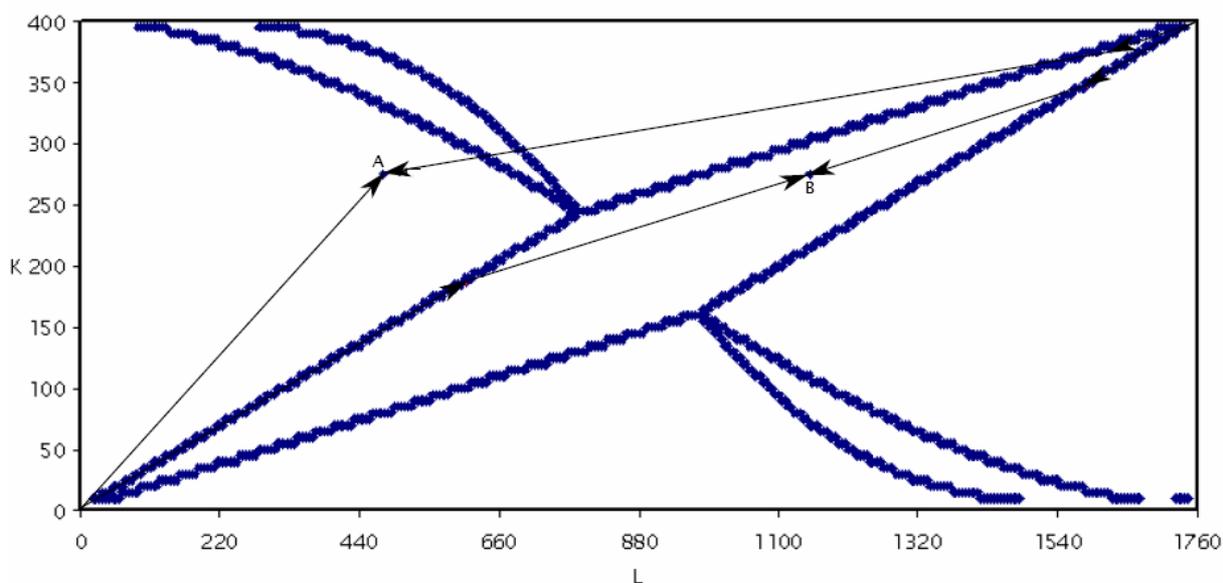
---

<sup>1</sup> Natürlich wird etwa die Bedeutung Japans und der Ölexportländer nicht negiert. Die wesentlichen Tendenzen der Weltwirtschaft lassen sich jedoch analysieren, wenn man sich zuerst auf Nordamerika und West/Mitteleuropa, später auf die westlichen Industrieländer und die Newcomer Asiens konzentriert.

Richtung „Industrieländer“ sowie der weiteren Qualifizierung von Arbeitskräften in China simuliert. In einem knappen Schlusskapitel (5) werden die Ergebnisse zusammengefasst.

## 2 Faktorpreisausgleich und Spezialisierung

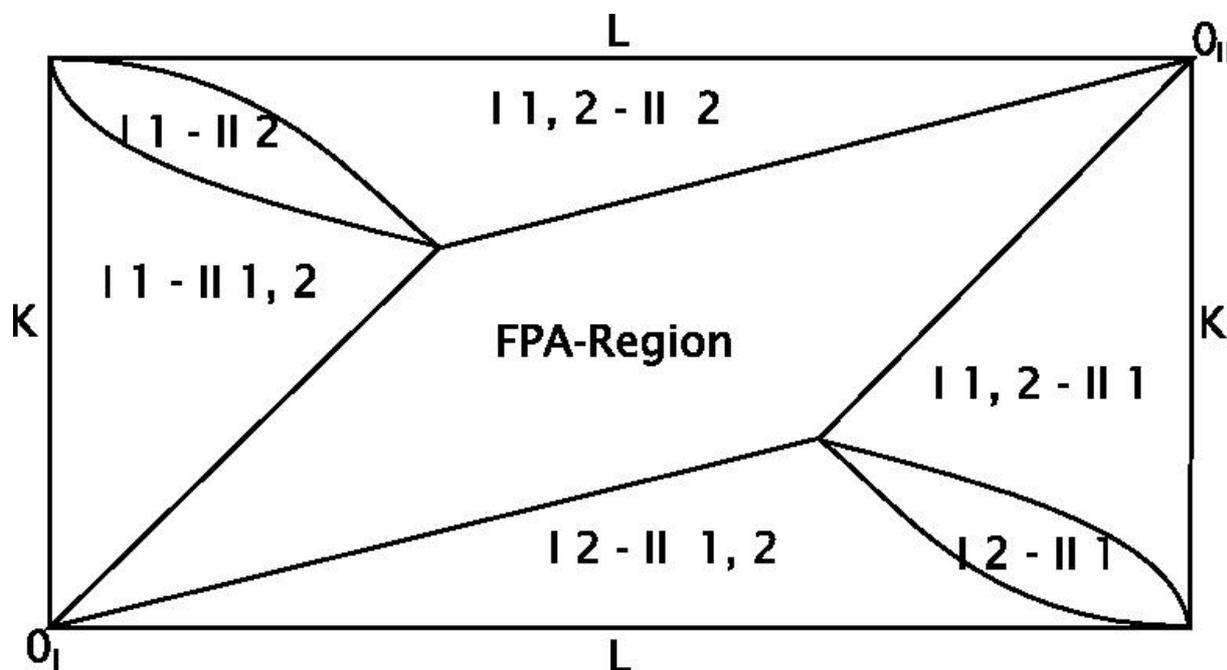
Die von Dixit und Norman (1998, S. 111ff.) entwickelte Technik der integrierten Gleichgewichtsanalyse bietet einen einfachen und eleganten Weg zur Analyse von Faktorproportionsmodellen und bildet einen wichtigen Grundbaustein der vorliegenden Arbeit. Die Grundidee hierbei ist, dass zwei miteinander Handel treibende Länder unter bestimmten Voraussetzungen die gleichen Gütermengen zu den gleichen Faktorpreisen produzieren wie eine einzige vollständig integrierte Weltwirtschaft, in der Güter und Faktoren vollständig mobil sind. Dieses Ergebnis wird genau dann erzielt, wenn beide Länder jene Güter produzieren, die auch in der integrierten Weltwirtschaft produziert werden. Ist dies nicht der Fall - spezialisiert sich also mindestens ein Land in seiner Produktion - so kommt kein Faktorpreisausgleich zustande. Ein Land spezialisiert sich in seiner Produktion, wenn es ihm nicht ohne Verlust möglich ist alle Güter zu den im integrierten Gleichgewicht geltenden Preisen zu produzieren.



**Abbildung 1: Regionen und Faktoreinsatz im 2x2x2-Modell**

Abbildung 1 illustriert diese Bedingung anhand eines Modells mit 2 Ländern, 2 Gütern und 2 Produktionsfaktoren (K und L). Dabei wird die Faktorausstattung von Land I von links unten, jene von Land II von rechts oben gemessen. Ist die Weltfaktoraufteilung zwischen den beiden Ländern durch Punkt B gegeben, so können beide Länder mit den gleichen Faktoreinsatzverhältnissen und damit zu den gleichen Faktorpreisen beide Güter produzieren. Dies gilt auch für alle anderen Faktoraufteilungspunkte innerhalb des zwischen dem linken unteren und dem rechten oberen Punkt der Abbildung aufgespannten Parallelogramms. Folglich wird dieses auch als Faktorpreisausgleichsregion bezeichnet. Liegt der Faktoraufteilungspunkt jedoch außerhalb dieser Region, muss sich zumindest eines der beiden Länder in sei-

ner Produktion spezialisieren. So ist es Land I beispielsweise nicht möglich, bei der durch Punkt A gegebenen Faktoraufteilung beide Güter mit den in der Faktorpreisausgleichsregion geltenden Faktoreinsatzverhältnissen zu produzieren und dabei alle Faktoren voll zu beschäftigen. Es spezialisiert sich daher auf jenes Gut, das den Faktor K) intensiv nutzt, mit dem es relativ besser ausgestattet ist als Land II.



**Abbildung 2: Faktorpreisausgleichsregion und Spezialisierungsregionen**

Unter Fortsetzung dieser Analyse lassen sich neben der Faktorpreisausgleichsregion auch sechs Spezialisierungsregionen identifizieren, die in Abbildung 2 dargestellt sind. Es ist deutlich erkennbar, dass die Ähnlichkeit der relativen Faktorausstattung eine entscheidende Rolle für das Zustandekommen eines Faktorpreisausgleichs spielt. Unterscheidet sich die relative Faktorausstattung der beiden Länder besonders stark, kann es auch zu einer extremen Spezialisierung kommen, bei der beide Länder nur noch ein Gut produzieren. Obwohl mehrere Studien zeigen, dass die Spezialisierungsregionen (und das mit diesen einhergehende Zusammenbrechen des Faktorpreisausgleichs) hohe empirische Relevanz besitzen, finden sich in der Literatur erstaunlich wenige Beiträge zu diesem Thema<sup>2</sup>.

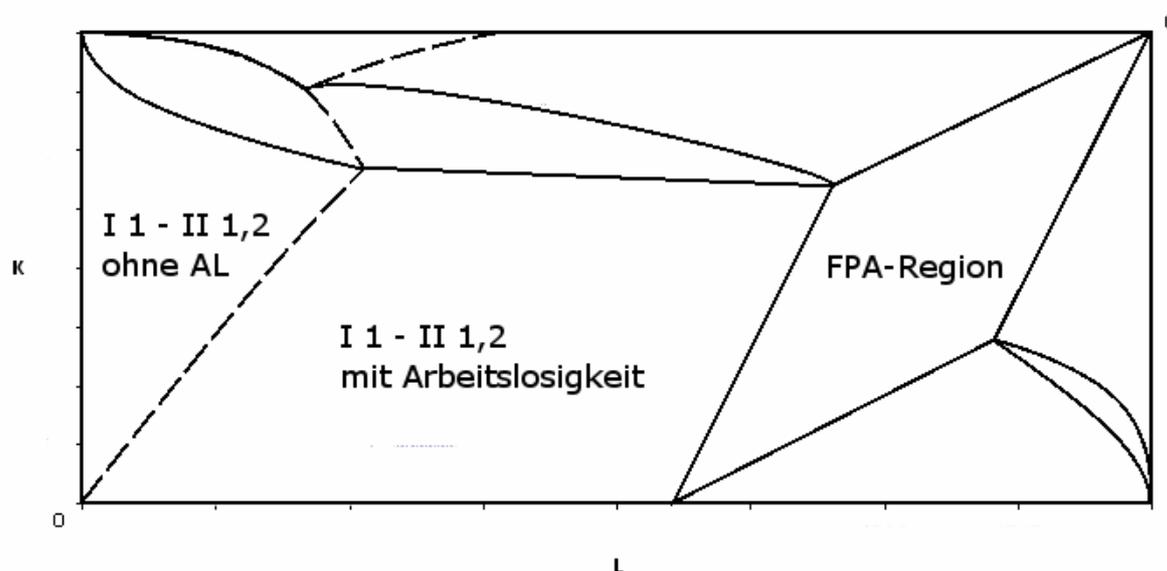
Nimmt man an, dass alle möglichen Faktorausstattungspunkte gleich wahrscheinlich auftreten, so kann die Fläche der Faktorpreisausgleichsregion als die Wahrscheinlichkeit interpretiert werden, mit der ein Faktorpreisausgleich zustande kommt<sup>3,4</sup>. Auch wenn diese Annahme möglicherweise zu weit gegriffen ist, so ist doch jedenfalls interessant, in welcher Weise die Einführung eines Mindestlohnes die Fläche der Faktorpreisausgleichsregion beeinflusst. Ab-

<sup>2</sup> Eine der Ausnahmen bildet der Beitrag von Oslington und Towers (2008), in dem die Spezialisierungsregionen in einem einfachen  $2 \times 2 \times 2$ -Modell untersucht werden.

<sup>3</sup> Dazu muss die Gesamtmenge jedes Faktors auf 1 normiert werden.

<sup>4</sup> Ein solches Verfahren wird beispielsweise von Courant und Deardorff (1990) angewendet.

bildung 3 stellt den Fall dar, in dem Land I einen Mindestlohn einführt, während in Land II beide Faktorpreise flexibel bleiben. Die vom Ursprung steil nach rechts oben verlaufende strichlierte Linie markiert dabei jene Faktoraufteilungen, bei denen der Mindestlohn genau dem Gleichgewichtslohn bei flexiblen Faktorpreisen entspricht. Bei allen Faktoraufteilungen rechts von dieser Grenze greift der Mindestlohn und es kommt zu Arbeitslosigkeit. Wie man sieht, verkleinert sich die Faktorpreisausgleichsregion durch die Einführung des Mindestlohnes. Es gibt also mehr Faktoraufteilungen, bei denen zumindest eines der beiden Länder nicht mehr alle Güter produziert. Eine intuitive Erklärung dieses Ergebnisses gestaltet sich relativ einfach: In der Faktorpreisausgleichsregion muss der Faktorpreis niedrigqualifizierter Arbeit in beiden Ländern dem in Land I festgelegten Mindestlohn entsprechen<sup>5</sup>. Aus der Theorie des integrierten Gleichgewichts ist bekannt, dass das Ergebnis innerhalb der Faktorpreisausgleichsregion dem einer geschlossenen vollständig integrierten Volkswirtschaft, welche die Faktorausstattung beider Länder in sich vereint, entsprechen muss. Die zur Verfügung stehende Zahl an qualifizierten Arbeitskräften ist fest vorgegeben. Daher muss eine Ausstattung mit dem Faktor L gefunden werden, die einen Lohnsatz in Höhe des Mindestlohnes zum Ergebnis hat. Da dieser oberhalb des Gleichgewichtslohnes liegt, muss sich das Angebot an niedrigqualifizierter Arbeit verknappen. Bei dem so gefundenen Arbeitslosigkeitsniveau beginnt die Faktorpreisausgleichsregion.



**Abbildung 3: Regionen im 2x2x2-Modell mit Mindestlohn**

<sup>5</sup> Der Fall, bei welchem der Mindestlohn unterhalb des markträumenden Faktorpreisniveaus innerhalb der Faktorpreisausgleichsregion liegt, wird hier ignoriert.

### 3 Internationale Arbeitsteilung „1970“ und „2008“

In diesem Kapitel wird die internationale Arbeitsteilung 1970 der von 2008 - stark vereinfacht - gegenübergestellt.

#### 3.1 Arbeitsteilung „1970“

Da die unter „1970“ angesprochene und untersuchte Situation relativ einfach stilisiert und analysiert werden kann, genügt hier eine kurze Darlegung. Nordamerika war relativ besser mit hochqualifizierter Arbeit ausgestattet als West- und Mitteleuropa. Amerikas Exporte waren daher humankapitalintensiv, Europas Ausfuhren auf vergleichsweise einfache Güter konzentriert.

Die wirtschaftliche Entwicklung war in den Folgejahrzehnten – abgesehen von mehreren Energiepreisschocks – vor allem durch zwei zentrale Entwicklungen gekennzeichnet: Der Produktionsprozess verlangte zunehmend mehr Humankapital<sup>6</sup> und „asiatische Tiger“ sowie später vor allem China belieferten als enorm wettbewerbsfähige Anbieter von relativ einfachen Gütern<sup>7</sup> den Weltmarkt.

#### 3.2 Arbeitsteilung „2008“

Mit dem Auftreten der ostasiatischen „Tiger“ und speziell Chinas wurde das Angebot an einfachen Gütern, hergestellt durch wenig qualifizierte Arbeitskräfte, enorm erhöht. Wenn nun wie im Fall Chinas und der westlichen Industrieländer (OECD) das Angebot an zwei Produktionsfaktoren – hier von geringqualifizierter Arbeit und Humankapital ausreichend unterschiedlich ist, bricht Faktorpreisausgleich zusammen (Dixit, Norman 1982, 114f; Oslington 2006,117). Wird nun in Europa ein bindender Mindestlohn eingeführt<sup>8</sup>, weil technologische Entwicklung und der Wettbewerb mit Niedriglohnproduzenten ansonsten zu Lohnkürzungen führten, so stellt der gesamte Sektor kostenbedingt die Produktion ein. Als Folge spezialisiert sich Europa auf die Herstellung des humankapitalintensiven Gutes. Die Produktionseinstellung des „einfachen“ Gutes führt zur Freisetzung wenig qualifizierter Arbeitskräfte, also zu Arbeitslosigkeit für diese Kategorie von Arbeitskräften.

Man könnte diese Spezialisierung Europas auf humankapitalintensiv produzierte Güter als Folge eines Knappheits- und Preisproblems ansehen: Unter Berücksichtigung der Weltmarktpreise des entsprechenden Gutes und der Löhne für L-Arbeit ist die Herstellung einfacher Güter in Europa zu teuer. Damit wird nur ein Teil der niedrig qualifizierten Arbeitskräfte beschäftigt und zwar im Sektor mit technologisch anspruchsvolleren Gütern.

---

<sup>6</sup> Siehe hierzu Johnson und Stafford (1993) bzw. Wood (1994).

<sup>7</sup> Der sehr schnelle technologische sowie ausbildungsbasierte Aufholprozess wird natürlich nicht übersehen, ist für die grundsätzliche Analyse aber nur von untergeordneter Bedeutung.

<sup>8</sup> Für 20 (!) der 27 EU-Staaten gibt es derzeit einen generellen Mindestlohn. Ein solcher existiert etwa in Österreich oder Deutschland nicht. Die in Österreich vereinbarten Kollektivvertragslöhne repräsentieren quasi „sektorspezifische Mindestlöhne“.

Als dritte Volkswirtschaft wird in der Gegenwart, also 2008, China (stellvertretend auch für andere asiatische Ökonomien) eingeführt. China konzentriert sich wegen des Angebots von vorwiegend unqualifizierten Arbeitskräften auf die Produktion von „einfachen“ Gütern. Chinas Auftreten auf dem Weltmarkt führt zu einer Reduktion des Preises dieser Güter und einem relativen Preisanstieg des H-Gutes, des humankapitalintensiven Gutes; etwa als Folge der zusätzlichen chinesischen Nachfrage. (Diese Analyse ist kompatibel mit Oslington 2002 und 2006, Kapitel 8). Der höhere Preis des H-Gutes wirkt lohnsteigernd für H-Arbeitskräfte in Europa und den USA (Der Mindestlohn in Europa führt dort zum international höchsten Lohn für wenig qualifizierte Arbeitskräfte, vor dem für amerikanische und letztlich für chinesische Geringqualifizierte). Als Folge des bindenden Mindestlohnes ist diese Gruppe von Arbeitskräften in Europa von Arbeitslosigkeit betroffen.

#### **4 Außenhandel und Arbeitslosigkeit bei Mindestlöhnen und der Produktion nicht-handelbarer Güter**

##### **4.1 Beschreibung der Modellvarianten**

Dieses Kapitel ist -vereinfachend - wieder auf eine Zwei-Regionen (Länder)-Analyse konzentriert.

Es wird zunächst ein Gleichungssystem eines 2-Länder-Modells mit 2 handelbaren und einem nicht-handelbaren Gut hergeleitet<sup>9</sup>. Danach wird gezeigt, wie in dieses Modell ein Mindestlohn integriert werden kann und wie das Gleichungssystem modifiziert werden muss, um die Modelle von Oslington (2002) und Davis (1998a,b) zu erhalten. Am Ende des Abschnitts folgt eine kurze Beschreibung der für die numerischen Simulationen eingesetzten Technik.

##### **4.1.1 Modellvariante 1: Modell mit zwei handelbaren und einem nicht-handelbaren Gut**

Auf der Produktionsseite des Modells stehen 3 Sektoren, die unter Einsatz von 2 Faktoren (L, K) 3 Güter (1, 2, 3) produzieren. Krugman (1995), Davis (1998a,b) und Oslington (2002) folgend werden diese 2 Produktionsfaktoren als niedrigqualifizierte Arbeit (L) und hochqualifizierte Arbeit (K) modelliert. Die Faktorpreise werden mit  $w$  für Faktor L und mit  $r$  für Faktor K bezeichnet. Wie in Heckscher-Ohlin-Modellen üblich unterscheidet sich die Produktionstechnologie zwar zwischen den drei Sektoren, nicht jedoch zwischen den beiden Ländern (I, II) und wird diese durch Cobb-Douglas-Funktionen mit konstanten Skalenerträgen beschrieben. Die Stückproduktionsfunktionen lauten

$$1 = a_{Ki}^{\alpha_i} a_{Li}^{1-\alpha_i} \quad \text{mit } i = 1, 2, 3,$$

<sup>9</sup> Die Darstellung orientiert sich grob an Oslington und Towers (2008), welche die Spezialisierungsregionen in einem 2x2x2-Faktorproportionsmodell ohne Mindestlohn analysieren.

wobei  $a_{Ki} = K_i / Q_i$  und  $a_{Li} = L_i / Q_i$  die pro Stück eingesetzten Faktormengen bezeichnen. Die optimalen Faktoreinsatzmengen erhält man aus einer Minimierung der Stückkosten unter Beachtung der durch die Stückproduktionsfunktion beschriebenen Technologie. Die Lagrange-Gleichung für Sektor  $i$  lautet

$$\min_{a_{Ki}, a_{Li}, \lambda} \mathcal{L} = ra_{Ki} + wa_{Li} + \lambda(1 - a_{Ki}^{\alpha_i} a_{Li}^{1-\alpha_i}).$$

Die Lösungen kann man wieder in die Stückkostenfunktion einsetzen, um so die minimalen Stückkosten zu erhalten. Unter der hier getroffenen Annahme vollkommener Konkurrenz sind keine positiven Profite möglich. Entspricht der Preis eines Gutes seinen Stückkosten, so wird das Gut produziert. Liegt der Preis jedoch unterhalb der Grenzkosten, wird die Produktion in diesem Sektor zur Gänze aufgegeben. Auf 2 Länder erweitert ergeben sich daher folgende 6 Produktionsbedingungen:

$$Q_{ij} \left( p_{ij} - \left( \frac{r_j}{\alpha_i} \right)^{\alpha_i} \left( \frac{w_j}{1-\alpha_i} \right)^{1-\alpha_i} \right) = 0 \quad \text{mit } i = 1, 2, 3 \text{ und } j = I, II \quad (1 \text{ bis } 6)$$

$$Q_{ij} \geq 0, \quad p_{ij} \leq \left( \frac{r_j}{\alpha_i} \right)^{\alpha_i} \left( \frac{w_j}{1-\alpha_i} \right)^{1-\alpha_i}.$$

Bei der Herleitung der Faktormarktgleichungen wird Shephards Lemma angewandt, welches besagt, dass sich die optimale Einsatzmenge eines Faktors aus der ersten Ableitung der Stückkostenfunktion nach dem Preis dieses Faktors ergibt. Bei vollkommen flexiblen Faktorpreisen sind die Faktormärkte im Gleichgewicht vollständig geräumt. Daher lauten die Faktormarktbedingungen:

$$L_j = \sum_{i=1}^3 \left( \frac{w_j \alpha_i}{r_j (1-\alpha_i)} \right)^{-\alpha_i} Q_{ij} \quad \text{mit } j = I, II, \quad (7 \text{ bis } 8)$$

$$K_j = \sum_{i=1}^3 \left( \frac{w_j \alpha_i}{r_j (1-\alpha_i)} \right)^{(1-\alpha_i)} Q_{ij} \quad \text{mit } j = I, II. \quad (9 \text{ bis } 10)$$

Auf der Nachfrageseite steht je Land ein repräsentativer Konsument, der eine linearhomogene Cobb-Douglas-Funktion unter Berücksichtigung der Budgetbedingung maximiert. Unterdrückt man wiederum vorübergehend die Länderindizes, so ergeben sich die optimalen Konsummengen aus dem Maximierungsproblem

$$\max_{Q_1, Q_2, Q_3, \lambda} \mathcal{L} = Q_1^{\sigma_1} + Q_2^{\sigma_2} + Q_3^{\sigma_3} + \lambda(Y - Q_1 p_1 + Q_2 p_2 + Q_3 p_3) \quad \text{mit } \sum_{i=1}^3 \sigma_i = 1,$$

wobei  $Y$  das Gesamteinkommen in einem Land bezeichnet. Als Lösung erhält man folgende Ausdrücke für die optimalen Konsummengen:

$$Q_i = \frac{Y\sigma_i}{p_i} \quad \text{mit } i = 1, 2, 3.$$

Die relative Nachfrage der beiden ersten Sektoren lässt sich dann als  $(Q_1 p_1) / (Q_2 p_2) = \sigma_1 / \sigma_2$  anschreiben. Das weltweite Konsumverhältnis der beiden Sektoren muss wiederum dem Verhältnis  $\sigma_1 / \sigma_2$  entsprechen. Daher kann die Nachfrageseite des Modells durch die Gleichungen

$$\frac{Q_{1I} p_{1I} + Q_{1II} p_{1II}}{Q_{2I} p_{2I} + Q_{2II} p_{2II}} = \frac{\sigma_1}{\sigma_2}, \quad (11)$$

$$Q_{3j} = \frac{(Q_{1j} p_{1j} + Q_{2j} p_{2j} + Q_{3j} p_{3j}) \sigma_3}{p_{3j}} \quad \text{mit } j = I, II \quad \text{und} \quad (12 \text{ bis } 13)$$

$$p_{iI} = p_{iII} \quad \text{mit } i = 1, 2 \quad (14 \text{ bis } 15)$$

zusammengefasst werden, wobei ausgenutzt wird, dass  $Y_j = Q_{1j} p_{1j} + Q_{2j} p_{2j} + Q_{3j} p_{3j}$ . Die Gleichungen (14 bis 15) drücken aus, dass die Preise der handelbaren Güter im Gleichgewicht übereinstimmen müssen. Hingegen kann das nicht-handelbare Gut 3 in beiden Ländern zu unterschiedlichen Preisen verkauft werden. Die Gleichungen (12 bis 13) repräsentieren die Nachfrage nach dem nicht-handelbaren Gut.

Setzt man  $p_{2I}$  als Numeraire, so kann man das durch die Gleichungen (1 bis 15) beschriebene Gleichungssystem nach den 15 Unbekannten

$r_I, r_{II}, w_I, w_{II}, Q_{1I}, Q_{1II}, Q_{2I}, Q_{2II}, Q_{3I}, Q_{3II}, p_{1I}, p_{1II}, p_{2II}, p_{3I}, p_{3II}$  lösen.

#### 4.1.2 Modellvariante 2: Mindestlohnmodell mit zwei handelbaren und einem nicht-handelbaren Gut

Nun soll ein Mindestlohn auf den niedrigqualifizierten Faktor in Land I in das Gleichungssystem integriert werden, d.h. es soll gelten

$$w_I \geq \bar{w}_I,$$

wobei  $\bar{w}_I$  den Mindestlohn bezeichnet. Greift dieser Mindestlohn, so entsteht Arbeitslosigkeit beim niedrigqualifizierten Faktor in Land I. Die abgeänderte Gleichung (7) lautet

$$L_I = \begin{cases} \sum_{i=1}^3 \left( \frac{w_I \alpha_i}{r_I (1 - \alpha_i)} \right)^{-\alpha_i} Q_{iI} & \text{wenn } w_I \geq \bar{w}_I \\ U + \sum_{i=1}^3 \left( \frac{w_I \alpha_i}{r_I (1 - \alpha_i)} \right)^{-\alpha_i} Q_{iI} & \text{wenn } w_I < \bar{w}_I \end{cases}, \quad (7a)$$

wobei  $U$  die Zahl der Arbeitslosen in Land I bezeichnet. Das Gleichungssystem (1 bis 6), (7a), (8 bis 15) beschreibt das 2-Länder-Modell mit Mindestlohn. Greift die Mindestlohnbedingung, so ist  $w_I = \bar{w}_I$  konstant und  $U$  wird als zusätzliche Unbekannte aufgenommen.

#### 4.1.3 Modellvarianten 3 und 4: Modell mit zwei handelbaren Gütern ohne/mit Mindestlohn

Die oben beschriebenen Modelle enthalten ein gewöhnliches 2x2x2-Faktorproportionenmodell bzw. das von Oslington (2002) und Davis (1998a,b)<sup>10</sup>. Das Modell ohne Mindestlohn umfasst die Gleichungen (1-11) und (14-15), wobei  $Q_{3I} = Q_{3II} = 0$  gilt. Zur Einführung eines Mindestlohns wird analog zum Modell mit nicht-handelbaren Gütern vorgegangen.

#### 4.2 Modellkonfiguration

Obwohl klar sein muss, dass die im vorangegangenen Abschnitt erarbeiteten Modelle auf Grund ihrer Einfachheit - die beispielsweise auf die Annahmen zurückzuführen ist, dass beide Modell-Länder je Sektor mit der gleichen Technologie produzieren und dass beim Handel keinerlei Transportkosten anfallen - nur einen stark reduzierten Erklärungsgehalt für die reale Welt bieten können, soll doch versucht werden sie mit möglichst realistischen Parametern zu konfigurieren. Die benötigten exogenen Parameter lassen sich in 3 Gruppen unterteilen: Erstens die Faktorausstattungen, zweitens die Parameter der Produktionsfunktion und drittens die Parameter der Nutzenfunktion.

Land I wurde als Region der wichtigsten Industrienationen<sup>11</sup> - in der Folge (etwas ungenau) als OECD bezeichnet - und Land II als China modelliert<sup>12</sup>. Die Tabelle 1 zeigt eine nach Berufsgruppen unterteilte Aufstellung der ökonomisch aktiven Bevölkerung der oben genannten Länder. Qualifizierte und niedrigqualifizierte Arbeitskraft wurden nach dem in der Datenbank des GTAP (Global Trade Analysis Project)<sup>13</sup> angewandten Verfahren unterschieden: Die Berufsgruppen 1-3 bilden die qualifizierten Arbeitskräfte, während die Berufsgruppen 4-9 die niedrigqualifizierten Berufsgruppen stellen. Auf Grundlage dieser Daten wurden die in der Tabelle 2 zusammengefassten Faktorausstattungsparameter gewählt.

---

<sup>10</sup> Die beiden Modelle unterscheiden sich nur dadurch, dass sich Davis (1998a,b) auf jene Fälle beschränkt, bei denen ein Faktorpreisausgleich zustande kommt.

<sup>11</sup> Hier sind Australien, EU-15, Japan, Kanada und USA enthalten.

<sup>12</sup> Die in Abschnitt 4 präsentierten Ergebnisse wurden auch mit einem alternativen Datenset, in welchem Land I die EU-15 und Land II China repräsentiert durchgeführt. Da sich die Ergebnisse jedoch nicht grundlegend von jenen des OECD/China-Datensets unterscheiden, wurde auf eine Darstellung verzichtet.

<sup>13</sup> Diese ist in der Version 4 für registrierte Benutzer von der Homepage der GTAP (<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/default.asp>) kostenlos abrufbar.

	EU15 <sup>a</sup>	USA	Kanada <sup>b</sup>	Japan	Australien	China <sup>c</sup>
Total	182730.0	149320.0	16689.4	66500.0	10492.3	760800.0
1 <sup>d</sup>	14107.9	20914.0	1427.2	9370.0	1258.4	40428.0
2	22431.1	29504.0	2529.4	1890.0	1868.5	13315.8
3	27348.9	.	2100.3	12470.0	1363.9	13254.2
K	63887.9	50418.0	6056.9	23730.0	4490.8	66998.0
4	20107.0	20475.0	2240.2	8920.0	1290.0	22888.6
5	24297.1	42027.0	2436.4	7570.0	1460.0	18232.9
6	7934.6	1080.0	421.7	2790.0	277.0	536966.0
7	24085.2	34623.0	1663.6	19860.0	1217.8	115341.0
8	13914.8	.	1906.8	.	767.7	.
9	14075.1	.	1558.7	.	667.3	.
L	104413.8	98205.0	10227.4	39140.0	5679.8	693428.6
0	1342.7	.	6.4	.	.	.
X <sup>e</sup>	13072.0	699.0	399.0	3630.0	321.7	373.4

<sup>a</sup> enthaltene Länder: Belgien (Daten von 2003), Dänemark (Daten von 2002), Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien.

<sup>b</sup> Daten von 2002.

<sup>c</sup> Daten von 1990 auf 2005 hochgerechnet. Der Zuwachs der ökonomisch aktiven Bevölkerung von 650.443.500 auf 760.800.000 wurde gleichmäßig auf alle Kategorien verteilt.

<sup>d</sup> 1 = Managers, 2 = Professionals, 3 = Technicians, 4 = Clerical support workers, 5 = Service and sales workers, 6 = Skilled agricultural, forestry and fishery workers, 7 = Craft and related trade workers, 8 = Plant and machine operators, and assemblers, 9 = Elementary Occupation, 0 = Armed forces occupations. Für eine genaue Auflistung der in den einzelnen Kategorien enthaltenen Berufsgruppen siehe <http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/resol08.pdf>.

<sup>e</sup> keiner Kategorie zuordenbar.

**Tabelle 1: Ökonomisch aktive Bevölkerung nach Berufsgruppen in 1000 Personen im Jahr 2005 (Quelle: <http://laborsta.ilo.org>)**

	OECD	China	Summe
Qualifiziert	275	125	400
Unqualifiziert	476	1284	1760

**Tabelle 2: Faktorausstattung OECD und China (Quelle: Werte aus Tabelle 1 im Verhältnis 1:540 und gerundet)**

Die Parameter der Produktionsfunktion können als Anteile der Faktorentlohnung am Produktionswert interpretiert werden. Um dies zu zeigen wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, dass die Entlohnung eines Faktors bei vollkommener Konkurrenz seinem Wertgrenzprodukt entsprechen muss, d.h.

$$r = p_i \frac{\partial Q_i}{\partial r} = p_i \alpha_i K_i^{\alpha_i - 1} L_i^{1 - \alpha_i},$$

wobei die Länderindizes unterdrückt werden. Dieser Ausdruck kann zu

$$\alpha_i = \frac{r_i K_i}{p_i Q_i}$$

umgeformt werden. Analoges gilt für den Faktorpreis niedrigqualifizierter Arbeit  $w$ . Krugman (1995) nimmt die Faktorkostenanteile hochqualifizierter Arbeit im qualifikationsintensiven und

im arbeitsintensiven Sektor mit  $2/3$  bzw.  $1/3$  an. Diese Parameter werden für die Simulationen in dieser Arbeit von Krugman (1995) übernommen. Obwohl sich die Faktorkostenanteile in China vermutlich relativ stark von jenen der Industrienationen unterscheiden, soll hier - der Konvention in Heckscher-Ohlin-Modellen folgend - angenommen werden, dass alle Modellländer mit derselben Technologie produzieren. Folglich lauten die Produktionsparameter für die beiden handelbaren Güter  $\alpha_2 = (2/3)$  und  $\alpha_1 = (1/3)$ .

Die Produktionsparameter für das nicht-handelbare Gut sind besonders schwierig zu ermitteln, da relativ unklar ist, wo die Trennlinie zwischen handelnden und nicht handelnden Sektoren zu ziehen ist (vgl. Wood 1995, S. 408). Meist wird jedoch die Annahme getroffen, das nicht-handelbare Gut werde relativ arbeitsintensiv produziert. Daher wird hier angenommen, es sei mit  $\alpha_3 = 0,2$  arbeitsintensiver als die beiden anderen Güter.

Um die Nachfrageseite möglichst neutral zu gestalten, werden die Gewichte der Nutzenfunktion jeweils gleichmäßig auf die Güter verteilt. Für die Modelle, die kein nicht-handelbares Gut enthalten, werden die Parameter der Nutzenfunktion daher mit  $\sigma_i = 0,5$ , im Fall mit nicht-handelbaren Gütern mit  $\sigma_i = 1/3$  angenommen.

### **4.3. Simulationen der in 4.1 präsentierten Modelltypen und von entsprechenden Erweiterungen**

#### **4.3.1 Simulationstechnik**

Die vier in diesem Kapitel beschriebenen Modelle wurden zu Simulationszwecken sowohl in GAMS 22 als auch in Mathematica 5.2 implementiert. Zur Lösung der Gleichungssysteme wurden in GAMS der GAMS/MCP-Solver und in Mathematica die FindRoot-Funktion verwendet<sup>14</sup>. Die in dieser Arbeit präsentierten Grafiken basieren auf den Ergebnissen systematischer Simulationen, bei denen die Faktorausstattungs aufteilung in Schleifen variiert wurde.

#### **4.3.2 Modellsimulationen ohne nicht-handelbare Güter sowie ohne/mit Mindestlohn**

Unter Verwendung der in Abschnitt 4.2 vorgestellten Modellparameter spezialisiert sich die OECD-Region bei Freihandel mit China sowohl ohne als auch mit Mindestlohn vollständig auf die Produktion des arbeitsintensiven Gutes 1, während China beide Güter produziert. Die Faktoraufteilung befindet sich also in jener Region, die in Abbildung 2 durch I 1 - II 1,2 gekennzeichnet ist. Die Konsequenzen, die sich aus einem 10% über dem Gleichgewichtslohn liegenden Mindestlohn in der OECD-Region ergeben, sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

---

<sup>14</sup> Beide Varianten setzen mit Startwerten initialisierte numerische Näherungsverfahren zum Lösen nichtlinearer Gleichungssysteme ein.

Modellvariante 3 - 2x2x2-Modell ohne Mindestlohn										
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$p_1$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	275	330,185	0,000	1,738	1,391	0,402	0,000	0,00%	573,862
China	1284	125	4,873	582,234	1,738	1,598	0,305	0,000	0,00%	590,703
Modellvariante 4 - Mindestlohn 10% über Gleichgewichtslohn ( $\bar{w}_l = 0.442$ )										
OECD	476	275	316,061	0,000	1,752	1,343	0,442	58,507	12,29%	550.922
China	1284	125	10,549	572,331	1,752	1,625	0,302	0,000	0,00%	587.807

**Tabelle 3: Effekt der Einführung eines Mindestlohnes im 2x2x2-Modell (Quelle: eigene Berechnungen)**

Um eine Entlohnung in Höhe des Mindestlohnes zu ermöglichen, muss das gesamtwirtschaftliche Qualifikations-Arbeits-Verhältnis in der OECD-Region ansteigen, sodass das Wertgrenzprodukt niedrigqualifizierter Arbeit wächst. Dies ist nur durch eine Unterauslastung der Kapazitäten an niedrigqualifizierter Arbeit möglich. Daher entsteht in der OECD-Region Arbeitslosigkeit in der Höhe von 12,29% der Niedrigqualifizierten. Da in der OECD-Region nur das qualifikationsintensive Gut produziert wird, muss als Folge des Produktionsfaktorenrückgangs zwingend die Ausbringungsmenge dieses Gutes zurückgehen. Die Angebotsverknappung treibt - etwas abgefedert durch den von der Einkommensreduktion induzierten allgemeinen Nachfragerückgang - den Preis des qualifikationsintensiven Gutes in die Höhe. China fängt daher einen Teil des Produktionsrückgangs in Sektor 1 ab, indem es Produktionsmittel von Sektor 2 abzieht. Als Folge steigt in China die Entlohnung von Qualifikation und sinkt der Lohn für Niedrigqualifizierte. Das bedeutet, dass sich die Lohndiskrepanz zwischen OECD und China durch den Mindestlohn weiter verstärkt. Der OECD-Mindestlohn schadet den chinesischen Niedrigqualifizierten. Dieses Ergebnis unterscheidet sich stark von jenem von Davis (1998a), wo ein Mindestlohn in Europa dank Faktorpreisausgleich die amerikanischen Löhne<sup>15</sup> anhebt.

In der Folge werden drei empirisch relevante Szenarien im einfachen 2x2x2-Modell mit Mindestlohn (Modellvariante 4) untersucht. Danach wird auf die Unterschiede hingewiesen, die sich ergeben, wenn nicht-handelbare Güter in das Modell miteinbezogen werden.

#### *Einwanderung niedrigqualifizierter Arbeit in die OECD-Region*

Armut und Krieg treiben viele Bewohner aus Entwicklungs- und Schwellenländern dazu in die reicheren Industrienationen auszuwandern. Häufig sind diese Einwanderer der Gruppe niedrigqualifizierter Arbeitskräfte zuzuordnen. Für eine Analyse der Effekte dieser

<sup>15</sup> Davis (1998a) analysiert in einem Modell mit Faktorpreisausgleich die Wirkung eines Mindestlohnes in Europa auf das Zweitland, in seinem Modell die USA.

Zuwanderung sei in der Folge angenommen, dass sich die Zahl der in der OECD-Region verfügbaren niedrigqualifizierten Arbeitskräfte durch Migration aus im Modell nicht berücksichtigten Drittländern um 5% erhöht.

Tabelle 4 stellt das Ergebnis dieser Ausstattungsänderung für den Fall mit einem Mindestlohn in der OECD-Region (10% über dem Gleichgewichtslohn) dar. Aufgrund des Mindestlohnes kann der OECD-Arbeitsmarkt das zusätzliche Angebot an niedrigqualifizierter Arbeit nicht absorbieren. Würde zusätzliche niedrigqualifizierte Arbeit beschäftigt werden, so würde dies das Grenzprodukt niedrigqualifizierter Arbeit senken und damit würde der Lohnsatz unter den Mindestlohn fallen. Da dies durch die Mindestlohnrestriktion verhindert wird, muss die gesamte Zuwanderung in die Arbeitslosigkeit fließen. Die zur Produktion eingesetzten Faktoreinsatzmengen haben sich also durch die Migration nicht geändert. Daher lässt die Migration in der OECD auch die Weltmarktpreise und in weiterer Folge die chinesische Volkswirtschaft unbeeinflusst. Dieses Ergebnis entspricht jenem aus Davis (1998a).

Modellvariante 4 - Einwanderung niedrigqualifizierter Arbeit									
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$p_1$	$r$	$w$	$U$	$U/L$
OECD	499.8	275	316,061	0,000	1,752	1,343	0,442	82,307	16.47%
China	1284	125	10,549	572,331	1,752	1,625	0,302	0,000	0,00%
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 3 - unten)									
OECD	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	40.68%	33.98%
China	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0,00%

**Tabelle 4: Effekt eines Anstiegs der niedrigqualifizierten Arbeitskraft in der OECD-Region um 5% (Quelle: eigene Berechnungen)**

#### *Einwanderung hochqualifizierter Arbeit in die OECD-Region*

Ein verwandtes Thema ist jenes des so genannten „Brain Drain“, ein Begriff mit welchem das Abwandern hochqualifizierter Arbeitskräfte bezeichnet wird. Eine derartige Qualifikationsmigration kann vor allem in Schwellen- und Entwicklungsländern in Richtung der Industrienationen beobachtet werden<sup>16</sup>. Dieses Szenario wird hier durch eine Zuwanderung aus im Modell nicht berücksichtigten Drittländern in die OECD-Region modelliert, wobei sich das Angebot an hochqualifizierten Arbeitskräften in dieser Region um 5% erhöht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Das zugewanderte Humankapital erhöht das Qualifikations-Arbeits-Verhältnis in der OECD-Region und hebt dadurch das Grenzprodukt niedrigqualifizierter Arbeit. Als Folge können zusätzliche niedrigqualifizierte Arbeitskräfte beschäftigt werden. Gleichzeitig sinkt die Entlohnung hochqualifizierter Arbeit. Im Gegensatz zum Szenario niedrigqualifizierter Einwande-

<sup>16</sup> Für eine aktuelle Studie zu Ausmaß und Folgen des „Brain Drain“ siehe Beine u. a. (2008).

rung, wo die Migration ohne Produktionseffekt blieb, verstärkt sich hier die Produktion im einzigen aktiven Sektor der OECD-Region über zwei Kanäle. Zum einen über das zugewanderte Humankapital und zum anderen über die auf dem Arbeitsmarkt aufgenommenen Niedrigqualifizierten.

Das verstärkte Angebot aus der OECD-Region senkt den Weltmarktpreis von Gut 1. In China wird daher Produktion in den arbeitsintensiven Sektor verschoben, die Entlohnung von Humankapital geht zurück und die Produktionsstruktur wird qualifikationsintensiver. Durch die für China günstige Terms-of-Trade-Entwicklung kann hier trotz unveränderter Faktorausstattung das Realeinkommen gesteigert werden.

Das Ergebnis, dass Humankapitalzuwanderung in die OECD-Region die Arbeitslosenrate senkt, entspricht auch dem Ergebnis, zu welchem Davis (1998a) bei der Analyse innerhalb der Faktorpreisausgleichsregion kommt.

Modellvariante 4 - Einwanderung hochqualifizierter Arbeit										
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$p_1$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	288,75	330,451	0,000	1,737	1,326	0,442	43,212	9.08%	574.203
China	1284	125	4,873	582,234	1,737	1,598	0,305	0,000	0,00%	590.915
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 3 - unten)										
OECD	0.00%	5.00%	4.55%	0.00%	-0.86%	-1.27%	0.00%	-26.14%	-26.14%	4.23%
China	0.00%	0.00%	-54.81%	1.76%	-0.86%	-1.72%	0.99%	0,000	0,00%	2.35%

**Tabelle 5: Effekt eines Anstiegs der hochqualifizierten Arbeitskraft in der OECD-Region um 5% (Quelle: eigene Berechnungen)**

### *Verstärkte Ausbildung in China*

Während die ersten beiden hier besprochenen Szenarien eine Faktorausstattungsänderung in der OECD-Region behandelt haben, soll nun eine innerhalb Chinas stattfindende Veränderung der Faktorausstattung analysiert werden. Durch massive Bildungsinvestitionen konnte hier in den letzten Jahren die Zahl qualifizierter Arbeitskräfte deutlich gesteigert werden. So hat sich laut UNESCO die „Analphabetenrate“ unter Erwachsenen (15+) zwischen 1990 und 2006 von 22% auf 7% reduziert. Auch im universitären Bereich konnten große Fortschritte erzielt werden: 2006 nahmen bereits 22% der relevanten Altersgruppe in China an einer tertiären Ausbildung teil, während es 1991 erst 3% waren.<sup>17</sup> Der resultierende Anstieg des Anteils hochqualifizierter Arbeit wird im verwendeten Datensatz nicht abgebildet, da hier Daten von 1990 auf 2005 hochgerechnet wurden (vgl. Abschnitt 4.4.2). Es ist daher einerseits zur Analyse der Auswirkungen dieses Mangels an aktuellen Daten, andererseits aber

<sup>17</sup> Siehe

[http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/document.aspx?ReportId=121&IF\\_Language=eng&BR\\_Country=1560](http://stats.uis.unesco.org/unesco/TableViewer/document.aspx?ReportId=121&IF_Language=eng&BR_Country=1560).

auch für eine Aussage über zukünftige Entwicklungen interessant, wie sich eine Erhöhung des Anteils hochqualifizierter Arbeit in China auf die OECD-Region auswirkt.

Tabelle 6 fasst die Auswirkungen einer 5%-igen Zunahme der verfügbaren hochqualifizierten Arbeitskraft in China durch Weiterbildung niedrigqualifizierter Arbeitskräfte zusammen. Durch die Zunahme des Qualifikations-Arbeits-Verhältnisses in China sinkt hier die Entlohnung hochqualifizierter Arbeit an und steigt der Faktorpreis niedrigqualifizierter Arbeit. Als Folge rückt China in seiner Produktion näher an seinen Handelspartner heran, indem es die Produktion im qualifikationsintensiven Sektor auf Kosten des arbeitsintensiven Sektors erhöht. Die Reaktion der Weltmarktpreise - ein Absinken des relativen Preises des qualifikationsintensiv produzierten Gutes 1 - bestimmt die Reaktion in der OECD-Region.

Aufgrund des niedrigeren Preises müssen hier die Durchschnittskosten im einzigen produktiven Sektor gesenkt werden, um weiter produzieren zu können. Aufgrund des Mindestlohnes ist dies nur durch ein Absinken der Entlohnung hochqualifizierter Arbeit möglich. Das bedeutet, dass sich die Arbeitslosenrate erhöhen muss, damit das Qualifikations-Arbeits-Verhältnis innerhalb der OECD-Region ansteigt. Dies spiegelt sich in einem Abfallen von Produktion und Realeinkommen wieder.

Am ehesten ist dieses Szenario mit jenem aus Davis (1998a) vergleichbar, bei dem hochqualifizierte Arbeit in das Land ohne Mindestlohn zuwandert. Bei geltendem Faktorpreisausgleich führt diese - genauso wie die Migration hochqualifizierter Arbeitskraft das Land mit einem existierenden Mindestlohn - zu einer Lockerung der Mindestlohnbedingung und zu einem Absinken der Arbeitslosigkeit. Wie bereits Oslington (2002) feststellte, gilt dieses Ergebnis bei vollständiger Spezialisierung des Landes ohne Mindestlohn auf das qualifikationsintensive Gut nicht mehr. Im vorliegenden Fall hat Bildung in China einen negativen Effekt auf die OECD-Region.

Modellvariante 4 - Bildung in China										
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$p_1$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	275	314.311	0,000	1.733	1.32	0,442	65.404	13.74%	545.697
China	1277.75	131.25	15.583	571.702	1.733	1.589	0.305	0,000	0,00%	599.803
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 3 - unten)										
OECD	0.00%	0.00%	-0.55%	0,000	-1.08%	-1.71%	0.00%	11.79%	11.79%	-0.95%
China	-0.49%	5.00%	47.72%	-0.11%	-1.08%	-2.22%	0.99%	0.00%	0.00%	2.04%

**Tabelle 6: Effekt einer 5%-igen Humankapitalzunahme in China durch Bildung niedrigqualifizierter Arbeitskräfte (Quelle: eigene Berechnungen)**

### 4.3.3 Modellsimulationen mit nicht-handelbaren Gütern sowie ohne/mit Mindestlohn

Wie verändern sich nun diese Ergebnisse, wenn ein nicht-handelbares Gut in die Analyse mit einbezogen wird?

Modellvariante 1 - 2x2x3-Modell ohne Mindestlohn												
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$p_1$	$p_3$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	275	231.287	0,000	174.758	1.624	1.075	1.047	0.579	0,000	0,00%	563.529
China	1284	125	6.007	385.432	274.885	1.624	0.719	1.396	0.326	0,000	0,00%	593.084
Modellvariante 2 - Mindestlohn 10% über Gleichgewichtslohn ( $\bar{w}_l = 0.637$ )												
OECD	476	275	221.171	0,000	156.972	1.634	1.151	1.008	0,637	59.766	12.56%	529.752
China	1284	125	10.222	378.207	275.383	1.634	0.717	1.414	0.324	0,000	0,00%	590.945

**Tabelle 7: Effekt der Einführung eines Mindestlohnes im 2x2x3-Modell (Quelle: eigene Berechnungen)**

Die Reaktion unterscheidet sich hier nicht grundlegend von jener im Modell ohne Mindestlohn. Die Einführung des 10% über dem Gleichgewichtslohn liegenden Mindestlohnes führt unter den Niedrigqualifizierten zu einer Arbeitslosenquote von 12,56%. Der mit der entstehenden Arbeitslosigkeit einhergehende Einkommensverlust führt zu einem Absinken der Nachfrage und somit auch der Produktion des nicht-handelbaren Gutes in der OECD-Region. In China sinkt der Preis des nicht-handelbaren Gutes aufgrund der Faktorpreisänderung, die analog zum Fall ohne nicht-handelbare Güter stattfindet, ab. Der dadurch ausgelöste Substitutionseffekt übertrifft den Effekt des gesunkenen Einkommens und die Nachfrage nach dem nicht-handelbaren Gut steigt leicht an. Wie eine Robustheitsanalyse gezeigt hat, trifft dies allerdings nur zu, wenn das nicht-handelbare Gut wie im vorliegenden Fall als stark arbeitsintensiv angenommen wird. Liegt seine Qualifikationsintensität über jener von Gut 2, so steigt sein Preis aufgrund der höheren Löhne für qualifizierte Arbeitskräfte, und Einkommens- und Substitutionseffekt zeigen in die gleiche Richtung.

#### *Einwanderung niedrigqualifizierter Arbeit in die OECD-Region*

Wie die in Tabelle 8 dargestellten Simulationsergebnisse zeigen, unterscheiden sich die Auswirkungen niedrigqualifizierter Einwanderung in der Modellvariante mit einem nicht-handelbaren Gut nicht von jenen in der zuvor analysierten einfacheren Modellvariante. Wie oben kann der Arbeitsmarkt die zusätzlich verfügbaren Niedrigqualifizierten nicht aufnehmen und es kommt zu einer 1-zu-1-Erhöhung der Arbeitslosigkeit. Da sich daher an der Produktion nichts ändern kann, bleibt auch das Einkommen und damit die Nachfrage nach dem nicht-handelbaren Gut konstant.

Modellvariante 2 - 2x2x3- Einwanderung niedrigqualifizierter Arbeit											
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$p_1$	$p_3$	$r$	$w$	$U$	$U/L$
OECD	499.8	275	221.171	0,000	156.972	1.634	1.151	1.008	0,637	83.566	16.72%
China	1284	125	10.222	378.207	275.383	1.634	0.717	1.414	0.324	0,000	0,00%
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 7 - unten)											
OECD	5.00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	39.82%	33.16%
China	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

**Tabelle 8: Effekt eines Anstiegs der niedrigqualifizierten Arbeitskraft in der OECD-Region um 5% (Quelle: eigene Berechnungen)**

### *Einwanderung hochqualifizierter Arbeit*

Tabelle 9 fasst den Einfluss einer Migration hochqualifizierter Arbeit in die OECD-Region zusammen. Wie bei Modellvariante 4 kommt es zu einer Produktionssteigerung im Sektor 1 der OECD-Region und zu einem Absinken der Arbeitslosenquote. Der aufgrund der reduzierten Entlohnung von Humankapital verminderte Preis des nicht-handelbaren Gutes verstärkt die Nachfrage nach diesem zusätzlich zum gestiegenen Realeinkommen. Insgesamt kommt es hier also zu einer signifikanten Produktionsausweitung.

In China sinkt zwar ebenfalls der Lohn für qualifizierte Arbeit, jedoch steigt gleichzeitig - dank der relativen Verteuerung des arbeitsintensiven Gutes - der Lohn niedrigqualifizierter Arbeit an. Da das nicht-handelbare Gut als stark arbeitsintensiv angenommen wurde, ist diese Lohnsteigerung ein relativ wichtiger Bestimmungsfaktor für den Preis des nicht-handelbaren Gutes. Dieser steigt an und da der Substitutionseffekt in diesem Fall den Effekt der relativ verhaltenen Realeinkommenserhöhung überwiegt, sinkt die Nachfrage nach Gut 3.

Modellvariante 2 - 2x2x3- Einwanderung hochqualifizierter Arbeit												
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$p_1$	$p_3$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	288,75	231.489	0,000	163.563	1.624	1.149	0.998	0,637	43.119	9.06%	552.813
China	1284	125	5.923	385.576	274.876	1.624	0.719	1.396	0.326	0,000	0,00%	592.831
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 7 - unten)												
OECD	0,00%	5,00%	4.67%	0,00%	4.20%	-0.61%	-0.17%	-0.99%	0,00%	-27.85%	-27.85%	4.35%
China	0,00%	0,00%	-42.06%	1.95%	-0.18%	-0.61%	0.28%	-1.27%	0.62%	0,00%	0,00%	0.32%

**Tabelle 9: Effekt eines Anstiegs der hochqualifizierten Arbeitskraft in der OECD-Region um 5% (Quelle: eigene Berechnungen)**

### *Verstärkte Ausbildung in China*

Wie im Modell ohne nicht-handelbare Güter wirkt sich zusätzliche Bildung in China auch hier negativ auf die OECD-Region aus. Der Effekt fällt hier sogar etwas stärker aus. Zu dem oben

beschriebenen Wirkungskanal im Modell ohne nicht-handelbares Gut kommt hier noch ein zweiter hinzu: Das Absinken des Preises von Gut 1, die aus diesem resultierende niedrigere Entlohnung von Qualifikation und die zusätzliche Arbeitslosigkeit bewirken einen Realeinkommensverlust in der OECD-Region. Durch diesen sinkt die Nachfrage nach dem nicht-handelbaren Gut und damit auch dessen Preis. Als Konsequenz wird die Beschäftigung niedrigqualifizierter Arbeitskräfte weiter reduziert. Damit steigt die Arbeitslosigkeit.

Modellvariante 2 - Bildung in China												
	$L$	$K$	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$p_1$	$p_3$	$r$	$w$	$U$	$U/L$	$Y^{real}$
OECD	476	275	219.755	0,000	154.572	1.614	1.147	0.989	0,637	67.707	14.22%	523.209
China	1277.75	131.25	14.031	377.243	277.419	1.614	0.721	1.378	0.328	0,000	0,00%	601.347
Veränderungen in Prozent gegenüber der Ausgangssituation (Tabelle 7 - unten)												
OECD	0,00%	0,00%	-0.64%	0,00%	-1.53%	-1.22%	-0.35%	-1.88%	0,00%	13.29%	13.29%	-1.24%
China	-0.49%	5.00%	37.26%	-0.25%	0.74%	-1.22%	0.56%	-2.55%	1.23%	0,00%	0,00%	1.76%

**Tabelle 10: Effekt einer 5%-igen Humankapitalzunahme in China durch Bildung niedrigqualifizierter Arbeitskräfte (Quelle: eigene Berechnungen)**

## 5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden im Wesentlichen integrierte Gleichgewichte von Zwei-Länder-Modellen untersucht. Diese Modelle werden durch die jeweilige Einführung von Sektoren international nicht-handelbarer Güter sowie die partielle Berücksichtigung von Mindestlöhnen erweitert und analysiert. Letztlich werden die Effekte von exogenen „Schocks“ auf das spezifische Arbeitskräfteangebot untersucht.

**Literaturverzeichnis**

- Beine, M., Docquier, F. und H. Rapoport (2008). „Brain Drain and Human Capital Formation in Developing Countries: Winners and Losers”. *The Economic Journal* 118(528): S. 631-652.
- Courant, P.N. und A.V. Deardorff. „On the Likelihood of Factor Price Equalization with Non-traded Goods”. *Review of International Economics* 50(1): S. 589-596.
- Davis, D.R. (1998a). „Does European Unemployment Prop up American Wages? National Labor Markets and Global Trade”. *The American Economic Review* 88(3): S. 478-494.
- (1998b). “Technology, Unemployment, and Relative Wages in a Global Economy”. *European Economic Review* 42(9): S. 1613-1633.
- Davis, D.R. und D.E. Weinstein (2001). „An Account of Global Factor Trade”. *The American Economic Review* 91(5): S. 1423-1453.
- Dixit, A.K. und V. Norman (1998). *Außenhandelsstheorie*. 4. Aufl. München. R. Oldenbourg Verlag.
- Johnson, G. und F. Stafford (1993). „International Competition and Real Wages”. *American Economic Review* 83(2). S. 127-130.
- Krugman, P.R. (1995). „Growing World Trade: Causes and Consequences. *Brookings Papers on Economic Activity* 1. S. 327-377.
- Oslington, P. (2002). „Factor Market Linkages in a Global Economy”. *Economic Letters* 76(1). S. 85-93.
- Oslington, P. und I. Towers (2008). *Trade, Migration and Inequality in a World without Factor Price Equalisation*. mimeo.
- Schott, P.K. (2003). „One Size Fits All? Heckscher-Ohlin Specialization in Global Production”. *The American Economic Review* 93(3). S. 686-708.
- Wood, A. (1994). „Globalization and the Rise in Labor Market Inequalities”. *Economic Journal* 108(Sept), pp. 1463-1482.
- (1995). *North-South Trade, Employment and Inequality: Changing Fortunes in a Skill-Driven World*. Oxford. Oxford University Press.