

Birgit Kirschbaum

Endogenes Wachstum und Internationaler Handel

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
eines *Doktor rerum politicarum*

Birgit Kirschbaum

Endogenes Wachstum und Internationaler Handel

Die Wirkung von Außenhandelseffekten auf den
technischen Fortschritt

Metropolis-Verlag
Marburg 2016

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

Metropolis-Verlag für Ökonomie, Gesellschaft und Politik GmbH

Bahnhofstr. 16a, D-35037 Marburg

<http://www.metropolis-verlag.de>

Copyright: Metropolis-Verlag, Marburg 2016

Alle Rechte vorbehalten

Druck: Metropolis, Marburg

ISBN 1-11111-111-1

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis	9
Kapitel 1	
Einleitung	11
Kapitel 2	
Wachstum durch technischen Fortschritt	17
2.1 Prämissen des technischen Fortschritts:	
technisches Wissen und Humankapital	20
2.1.1 Technisches Wissen	21
2.1.2 Humankapital	23
2.1.2.1 Humankapitalakkumulation	24
2.1.2.2 Messung von Humankapital	25
2.2 Technologieentwicklung durch Innovation	27
2.3 Technologiediffusion durch Imitation	32
2.4 Wachstumstheorien beruhend auf technischem Fortschritt	39
2.4.1 Exogene Wachstumsmodelle	47
2.4.2 Endogene Wachstumsmodelle	49
2.4.2.1 Endogene Wachstumsmodelle mit	
konstantem Technologieparameter	50
2.4.2.2 Endogene Wachstumsmodelle mit	
variablem Technologieparameter	52
2.4.2.3 Humankapitaltheorien	58

Kapitel 3

Globalisierung durch Außenhandel 65

3.1 Grundlagen und Handelstheorien 84

3.1.0.1 Außenwirtschaftstheorien 87

3.2 Wirkung von Handel auf Wachstum 97

3.2.1 Effekte des Außenhandels 98

3.2.2 Auswirkung der Effekte 100

Kapitel 4

Außenwirtschaftliche Entwicklungsstrategien 109

Kapitel 5

Imitation vs. Innovation

Die Wirkung einer Exportunterstützung auf den technologischen Entwicklungsstand eines Landes . . 117

5.1 Die Welttechnologiegrenze als Bezugsgröße 120

5.1.1 Exogene Welttechnologiegrenze 121

5.1.2 Endogene Welttechnologiegrenze 122

5.1.3 Lokale Technologiegrenze 123

5.2 Produktion der Unternehmen 124

5.2.1 Annahmen der Produktionsfunktion 125

5.2.1.1 Technischer Fortschritt 126

5.2.1.2 Monopolistische Konkurrenz und Limit-Preis . . . 128

5.2.1.3 Konstante monopolistische Preisaufschläge 132

5.2.1.4 Annahmen bezüglich der Finanzierung unternehmerischer Tätigkeiten 133

5.2.2 Gewinnermittlung im Zwischengutsektor 134

5.3 Mikroökonomisches Gleichgewicht 136

5.3.1 Finanzierung der Unternehmung 137

5.3.1.1 Moral Hazard und Gewinnbeteiligung 139

5.3.2 Strategiewahl 142

5.3.2.1 Imitative Tätigkeit 142

5.3.2.2 Innovative Tätigkeit 143

5.3.2.3 Entscheidungsprozess 143

5.4 Makroökonomisches Gleichgewicht 146

5.4.1	Gesamtwirtschaftliche strategische Entscheidung bei exogener WTG im technologisch kleinen Land	149
5.4.2	Gesamtwirtschaftliche strategische Entscheidung bei endogener WTG im technologisch großen Land	153
5.5	Handel	153
5.5.1	Handelspolitik	158
5.5.2	Wirkung von Handel auf die Lage zur WTG . . .	162
5.5.3	Wirkung von Handel auf das technologisch kleine Land	166
5.5.4	Wirkung von Handel auf das technologisch große Land	173
5.6	Zwischenfazit	175
Kapitel 6		
Kombination beider Modellvarianten		179

Abbildungsverzeichnis

2.1	Pro-Kopf-Einkommen der Welt 2010	39
2.2	Pro-Kopf-Einkommen 1820-2010	40
2.3	Pro-Kopf-Einkommen von 1810-2010	40
2.4	Entwicklungsphasen des Wachstums	42
2.5	Übersicht endogener Wachstumsmodelle	50
5.1	Arbeitsmarkt	136
5.2	Eigenschaften eines Ingenieurs	136
5.3	ein Sektor bei exogener Welttechnologiegrenze	150
5.4	ein Sektor bei endogener Welttechnologiegrenze	153
5.5	exogene WTG im Importsektor	166
5.6	exogene WTG im Exportsektor	168
5.7	a_r in Abhängigkeit von σ	170
5.8	\tilde{a} von der Projektgröße	171
5.9	beide Strategien mit \tilde{a}	172
5.10	endogene WTG im Importsektor	173
5.11	endogene WTG im Exportsektor	174
5.12	beide Sektoren bei exogener Welttechnologiegrenze	176
5.13	beide Sektoren bei endogener Welttechnologiegrenze . . .	177
6.1	Einfluss der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ bei exogener WTG auf den technologischen Entwicklungsstand	180
6.2	a_r in Abhängigkeit von λ	181
6.3	Einfluss der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ bei endogener WTG auf den technologischen Entwicklungsstand	181

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

BIP	Bruttoinlandsprodukt
bzw.	beziehungsweise
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GG	Gleichgewicht
GM	General Motors Company
IWF	Internationaler Währungsfonds
LTG	lokale Technologiegrenze
UNO	United Nations Organization
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
VW	Volkswirtschaft
WTG	Welttechnologiegrenze
WTO	World Trade Organization
z.B.	zum Beispiel

Kapitel 1

Einleitung

Blickt man auf das vergangene Jahrtausend zurück, so haben nach (?) drei einschneidende interaktive Ereignisse den Entwicklungsprozess der Welt bestimmt:¹

- Umsiedlung und Landerschließung
- Handel
- technischer Fortschritt

Das Augenmerk dieser Arbeit liegt vor allem auf den beiden zuletzt genannten Punkten: Handel und technischer Fortschritt. Beide Ereignisse dienen hier als Grundlage theoretischer Modellanalysen, bei denen zwei Wachstumsmodelle, basierend auf technischem Fortschritt, um den Aspekt des Außenhandels erweitert werden. Dabei wird zunächst die Humankapitalakkumulation und die damit einhergehende Erhöhung des Bildungsniveaus analysiert, bevor im Anschluss die Veränderung der Innovations- und Imitationstätigkeit von Volkswirtschaften durch die strategischen Entscheidungen von Unternehmen betrachtet wird. In diesem Zusammenhang wird die Wirkung außenwirtschaftlicher Effekte auf den technischen Fortschritt hervorgehoben. Es wird gezeigt, dass die Offenheit und somit der Außenhandel die technologische Entwicklung eines Landes fördert, was langfristig zu einem anhaltenden Wirtschaftswachstum führt.

Die Folgen und Konsequenzen der von (?) genannten Ereignisse werden im Folgenden kurz beispielhaft erläutert, um die Notwendigkeit dieser wissenschaftlichen Arbeit zu unterstreichen. (?, S. 17) schildert,

¹ Dabei sind hier vor allem Ereignisse mit ökonomischer Wirkung von Bedeutung. Somit werden politische Begebenheiten und die damit zusammenhängenden wirtschaftlichen Konsequenzen vernachlässigt.

dass die Besiedelung und Bewirtschaftung unerschlossener Regionen zu einer Erweiterung des Faktors Boden führte. Als kurze Beispiele dienen China und die Erschließung des amerikanischen Kontinents. In China ermöglichten neue Verfahren im Reisanbau eine Anpassung an die geologischen Rahmenbedingungen und eröffneten neue geographische Anbaumöglichkeiten. Nun konnte auch die Region südlich des Flusses Yangtse bewirtschaftet werden. Daraus folgte, dass sich vom achten bis zum dreizehnten Jahrhundert Chinas Bevölkerung maßgeblich umsiedelte und sich damit an die neuen Bedingungen anpasste. Der prozentuale Bevölkerungsanteil hat sich südlich des Yangtse mehr als verdoppelt. Ähnlich verhielt es sich mit der Erschließung Amerikas durch die europäische Bevölkerung. Unbekanntes, fruchtbares Land sowie neue Ressourcen wurden entdeckt und eingesetzt, so dass die Produktivität anstieg und letztlich ein Einkommenszuwachs verursacht wurde (? , S. 17-18).

Das zweite einschlägige Ereignis des letzten Jahrtausends war die Aufnahme von Handel zu anderen Staaten. Dies hat nach (?) vor allem die europäischen Länder und weniger die afrikanischen und asiatischen Länder in ihrer Entwicklung beeinflusst. Vom Jahr 1000 bis 1500 war bezüglich des internationalen, maritimen Handels Venedig von großer Bedeutung, nicht zuletzt aufgrund des Wissens um den Schiffbau und der strategische Lage. Es wurden überwiegend Seide und Gewürze mit fernöstlichen Ländern wie China und Syrien gehandelt. Schon damals bedingte die Offenheit eines Landes nicht nur die Einfuhr unbekannter Güter, sondern auch den Transfer von Produktionstechnologien und Wissen. Das westliche europäische Handelszentrum war Portugal. Ein weiterer Mitstreiter auf dem Gewürzhandelsmarkt waren die Niederlande, die jedoch erst ab 1500, eine ähnliche Flotte einsetzten. In den Niederlanden waren um 1700 nur 40% der Erwerbsbevölkerung im landwirtschaftlichen Sektor beschäftigt. Der größte Teil des Volkseinkommens wurde durch die Seefahrt und den Dienstleistungssektor erwirtschaftet. Ähnlich verhielt es sich in Spanien, einer weiteren wichtigen maritimen Handelsmacht. Diese Zeit wurde geprägt durch starkes Konkurrenzdenken zu Lasten der Mitstreiter, denn Kooperationen wurden größtenteils vernachlässigt. Ebenfalls der Schifffahrt schlossen sich im 18. Jahrhundert Frankreich und England an. Englands Vorteil gegenüber seinen Mitstreitern lag in einem ausgebauten Netz an Institutionen im Banken- und Finanzsektor sowie staatlichen Einrichtun-

gen. Das Wachstum Großbritanniens war zu dieser Zeit höher, als das aller anderen europäischen Länder. Unterstützend für die weltweiten Handelsrouten waren die Kolonien, die die Erschließung von Ressourcen und Rohstoffen erlaubten und Grund für die Überwindung bisher ferner Distanzen lieferten (? , S. 20). Mit der Industrialisierung begann hinsichtlich des Wirtschaftswachstums ein neues Zeitalter. Bedingt durch den technischen Fortschritt wuchs das Pro-Kopf-Einkommen Großbritanniens schneller als jemals zuvor. Es gelang den Engländern ihren physischen Kapitalstock erheblich aufzubauen sowie die steigende Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften durch den Ausbau des Bildungssystems zu befriedigen. Außerdem begann das britische Empire Handelsbeschränkungen zu reduzieren, was einen positiven Effekt auf die übrige Welt hatte, da dies auch den Diffusionsprozess von technischem Wissen begünstigte und somit die Industrialisierung in andere Länder trug. Auch die Einführung eines Eigentumsrechte-Systems des Staates steigerte die Attraktivität für Investoren.² England war ein wohlhabender Staat, der mit jeder Entwicklung die Welttechnologiegrenze ausweitete.

Die beiden Weltkriege zerstörten die Ordnung des freien Handels und das weltweite Wirtschaftswachstum war bis 1950 mehrheitlich deutlich geringer als bis zum Beginn des ersten Weltkrieges 1913. Die Nachkriegszeit nach dem zweiten Weltkrieg brachte vor allem in den europäischen Ländern eine Zeit des Aufschwungs mit sich. Das weltweite BIP stieg jährlich um etwa 5% an, der weltweite Handel wuchs um 8% und das Pro-Kopf-Einkommen um 3% jährlich.³ Die beiden Weltkriege brachten zudem eine neue politische Ordnung hervor. Der Kalte Krieg brach die Verbindung zwischen der westlichen Welt mit dem russisch wohl gesonnenen Osten ab. Internationaler Handel war trotz ausgebauter Transportmöglichkeiten eingeschränkter als Anfang des 20. Jahrhunderts (? , S. 20-24).

Als dritten interaktiven Prozess nach (?) wird erneut auf das letzte Jahrtausend zurückgeblickt, jedoch diesmal unter dem Aspekt der technologischen Entwicklung und der Einbettung von Institutionen. Der technische Fortschritt war zwar von 1000-1820 verglichen mit heutigen Verhältnissen relativ gering, er war aber schon damals ein ent-

² Dieses Eigentumsrechte-System ist mit dem heutigen Patentrecht zu vergleichen.

³ Diese Informationen basieren auf den Daten der OECD laut (?).

scheidender Faktor für das Wirtschaftswachstum. Nur durch technische Errungenschaften der Seefahrt, wie beispielsweise dem Kompass, der Sanduhr und weiterer Entwicklungen der Schifffahrt, gelang es, den Handel mit deutlich weiter entfernten Ländern aufzunehmen. Außerdem konnten Neuerungen im landwirtschaftlichen Sektor das immer weiter ansteigende Bevölkerungswachstum kompensieren und ernsthafte Hungersnöte verhindern. Bis zum 15. Jahrhundert wurden viele technologische Neuerungen aus dem asiatischen und arabischen Raum nach Europa transferiert. Trotzdem profitierten letztendlich die europäischen Länder stärker als die Herkunftsländer selbst. Als einen der entscheidenden Unterschiede sieht (?) die angesprochenen Institutionen wie das intakte Finanz-, Versicherungs- und Bankensystem, deren Vorreiter England war. Auch der Devisenmarkt erleichterte den Händlern der damaligen Zeit ihre Arbeit und minderte ihre Transaktionskosten erheblich.

Der Transfer dieses Systems oder neuer Technologien von Europa aus in die übrige Welt war jedoch relativ gering. Ein funktionierender Wirkungskanal des 18. Jahrhunderts waren die Kolonien Großbritanniens in Nordamerika (?, S. 27).

Die Argumentation Maddisons verdeutlicht mögliche Einflussfaktoren auf den Entwicklungsprozess. (?) führt ähnliche Gründe für Wachstum an, vernachlässigt jedoch den Einfluss des Handels. Sein Fokus liegt zunächst auf der Faktorakkumulation, (?) zeigt dies am Beispiel des Produktionsfaktors Boden, aber auch Migration und somit der Produktionsfaktor Arbeit wäre möglich. Nachdem die Faktorakkumulation lange als Ursprung ökonomischen Wachstums angesehen wurde, hat sich die Wissenschaft einer neuen Richtung gewidmet, die den technologischen Wandel als Kern des Wachstums ansieht. Der Motor des Wachstums der „Neuen Wachstumsökonomie“ oder auch „Endogenen Wachstumsökonomie“ wird im technischen Fortschritt gesehen (?, ?, S. 27).

Diese Arbeit wird sich vornehmlich mit den zwei Strömungen dieser Richtung beschäftigen und jeweils eine Modellvariation einer offenen Volkswirtschaft vorstellen.

Bei dem ersten Modell, das in Kapitel ?? folgt, stehen Wissensexternalitäten bei der Humankapitalakkumulation im Vordergrund, die den technischen Fortschritt begründen. Das Modell basiert auf dem Ansatz von (?), der neben (?) einer der Hauptvertreter dieser Aus-

richtung ist.

Das zweite Modell in Kapitel 5 fokussiert private Investitionen im Forschungs- und Entwicklungssektor als Ursache für ökonomisches Wachstum. Angehörige dieser Forschungsrichtung sind beispielsweise (? , ?) sowie (?). Dabei führen Investitionen der Unternehmen zu Innovationen⁴, die letztlich den technischen Fortschritt bilden. Die hier vorgestellte Modellvariation basiert auf dem Papier von (?), die den Grundgedanken der zuvor genannten Abhandlungen aufgreift und Aussagen über makroökonomische strategische Entscheidungen zulässt.

Der Schwerpunkt beider Modellvariationen liegt in der Einbettung von internationalem Handel in diese Wachstumsmodelle. Außenhandel verbindet Länder und führt deren Reaktionen und Situationen auf dem Weltmarkt zusammen. Diese wechselseitigen Beziehungen gehen mit Wissensdiffusion sowie anderweitigen Interaktionen einher. Der Kern dieser Arbeit ist die Überprüfung der folgenden These: Handel führt zu einer Entwicklungsstrategie, die eine innovative bzw. imitative Ausrichtung der Unternehmen anstrebt und ein anhaltendes positives Wachstum bedingt. Dabei spielen neben politischen Entscheidungen in der Handels- und Bildungspolitik auch durch Handel bedingte Spillover-Effekte beim Wissenstransfer eine Rolle.

Werden die Modellvariationen aus Kapitel ?? und 5 getrennt voneinander betrachtet, dann führt Handel zum einen zu einem besseren Bildungssystem, zum anderen zu einem höheren technischen Entwicklungsstand durch politische Maßnahmen. Kombiniert man beide Modelle (siehe Kapitel ?? und 5) miteinander, dann resultiert zunächst ein besseres Bildungssystem, dass dann wiederum die technologische Entwicklung eines Landes begünstigt.

Um die Hauptthese zu untersuchen, ist die Aufstellung folgender Nebenthese notwendig: Ein relativ weniger weit entwickeltes Land folgt der Imitationsstrategie, wohingegen ein weiter entwickeltes Land die Innovationsstrategie präferiert. Neben der Tatsache, dass Humankapitalakkumulation zu einem höheren Entwicklungsstand führt, kommt außerdem der Zusammensetzung des Humankapitals eine besondere Bedeutung zu.

⁴ Dies ist unabhängig davon, ob die Anzahl der verfügbaren Güter gleich bleibt (?) oder ansteigt (?).

Der Einfluss des Handels soll hier unterstrichen werden und zeigen, dass unabhängig von der konkreten Modellvariation ein besseres Bildungssystem resultiert und der Außenhandel die technologische Entwicklung eines Landes begünstigt. Denn die Erweiterung eines endogenen Wachstumsmodells um Handel zeigt, dass nicht nur der Güterhandel die Entwicklung eines Landes beeinflusst, sondern dass es auch zu Wissensströmen kommt, die die Wohlfahrt eines Landes erhöhen. Die Entwicklungspolitik orientiert sich weg von physischen Investitionsprojekten und hin zur Förderung von Bildung. Auch hier wird dieser Ansatz aufgegriffen, indem Außenhandel ein höheres Angebot an Humankapital bedingt, welches anschließend durch exportfördernde Investitionen gezielt eingesetzt wird.

Die vorliegende Arbeit prüft vornehmlich in Kapitel ??, 5 und 6 die aufgestellten Thesen, indem in endogene Wachstumsmodelle Handel integriert wird. Kapitel ?? und 5 behandeln die beiden Modellvariationen endogener Wachstumsmodelle, deren Ergebnisse anschließend in Kapitel 6 kombiniert werden. Dafür werden in Kapitel 2 und 3 die theoretischen Grundlagen dargelegt. Die in Kapitel 3 vorgestellten Handelseffekte werden in den weiterführenden Kapiteln besonders berücksichtigt. Kapitel ?? wertet die Ergebnisse aus und widmet sich der Belegung bzw. Widerlegung der hier aufgestellten Thesen.

Kapitel 2

Wachstum durch technischen Fortschritt

Zunächst werden terminologische und theoretische Grundlagen zum Wachstum durch technischen Fortschritt vorgestellt, die dem besseren Verständnis der folgenden Untersuchungen dienen sollen. Wirtschaftliches Wachstum kann sehr allgemein definiert werden, als Anstieg der gegenwärtigen Gütermenge einer Volkswirtschaft oder nach (?, S.1) als die quantitative Zunahme eines volkswirtschaftlich erwirtschafteten „Güterbergs“. Mit der Zunahme des Güterbergs einer Volkswirtschaft steigt das Volkseinkommen an. Etwas präziser und empirisch zweckdienlicher formuliert (?, Kapitel 16, S.273) Wachstum als intertemporale Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts pro Kopf. Dabei beschreibt das Bruttoinlandsprodukt (BIP) die Wirtschaftsleistung bestehend aus dem Gesamtwert der Waren und Dienstleistungen, die innerhalb eines Jahres von einer Volkswirtschaft erbracht werden. Gemessen wird die Rate des Wirtschaftswachstums durch den jährlichen Anstieg des realen Pro-Kopf-Einkommens eines Landes (?, Kapitel 16, S.273).

Die Hauptursachen des Wirtschaftswachstums sieht (?, S.269) im Anstieg der Faktorausstattung und dem technischen Fortschritt, wodurch jedoch die Welt des ökonomischen Wachstums sehr stark reduziert wird.¹ Bei der Faktormehrung resultiert Wachstum durch den zusätzlichen Einsatz von Produktionsfaktoren, wodurch insgesamt mehr produziert werden kann und der von (?, S.1) genannte Güterberg ansteigt.

¹ Je nach Auffassung würden dann bestimmte Einflussfaktoren auf das Wirtschaftswachstum nicht impliziert werden. Weitere mögliche Gründe für Wirtschaftswachstum ist der in Kapitel 3 noch folgende Außenhandel sowie Institutionen oder auch externe Effekte.

Technischer Fortschritt kann zu vollkommen neuen Technologien führen oder aber auch zu zusätzlichen Gütervariationen, die neue Märkte schaffen.

Eine eindeutige Definition des *technischen Fortschritts* ist gemeinhin nicht zu finden und hängt von der Modellvariation ab. So kann als technischer Fortschritt die Folge vieler Innovationen verstanden werden, wobei auch je nach Entwicklungsstand eines Landes Imitationen zum lokalen technischen Fortschritt beitragen und als technischer Fortschritt aufgefasst werden können. Beides jedoch impliziert eine Weiterentwicklung und Ausweitung des Wissensstands. Der technische Fortschritt erhöht die *totale Faktorproduktivität* und wirkt somit wie eine Faktorvermehrung. Die totale Faktorproduktivität beschreibt die Erhöhung der Produktivität, die nicht durch eine Erhöhung der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit erklärt werden kann. Empirisch belegt wurde die Totale Faktorproduktivität durch das sogenannte Solow-Residuum und ist durch den technischen Fortschritt zu erklären (?). Das Solow-Residuum beschreibt demnach das Wachstum der Produktivität, welches nicht aus dem Wachstum des Faktoreinsatzes resultiert.

Das Ziel des technischen Fortschritts ist es, die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens und letztendlich auch einer Volkswirtschaft zu verbessern. Dabei wirkt sich der technische Fortschritt auf die Technologie aus, die direkten Einfluss auf die Produktivität eines Unternehmens hat. Dies ist unabhängig davon, ob sich der Fortschritt im Produktionsprozess oder in Form einer Produktneuentwicklung äußert.

Nach (?, Kapitel 1) bestimmt sich eine *Technologie* durch das Verfahren, bei dem Produktionsfaktoren im Herstellungsprozess zu Gütern umgewandelt werden. (?, Kapitel 5, S.139) verstehen unter einer Technologie eine Art systematische Methodik. Dabei bedienen sich immer dann zwei Unternehmen oder Volkswirtschaften derselben Technologie, wenn sie mit der gleichen Menge an Einsatzfaktoren den gleichen Output generieren können. Das Grenzprodukt beider Länder ist gleich groß, eine Einheit Kapital oder Arbeit führt dann in beiden Ländern zu dem gleichen anteiligen Endprodukt.

In der theoretischen Modellwelt wird eine Technologie beschrieben durch die Produktionsfunktion, in der die Einsatzverhältnisse der Produktionsfaktoren fest vorgegeben sind. Bestandteil der Produktionsfunktion ist ein Technologieparameter, meist abgekürzt mit A . Dieser

Parameter beschreibt das technische Wissen, das im Produktionsprozess eingesetzt wird. Geht das Modell von konstanten Skalenerträgen aus, dann ist dieser Parameter konstant und über die Zeit unveränderlich. Werden jedoch steigende Skalenerträge angenommen, dann kann es zu einer Weiterentwicklung des technischen Wissens kommen, zu technischem Fortschritt, der dadurch in der Technologie abgebildet wird. Die beiden notwendigen Voraussetzungen für den technischen Fortschritt, das technische Wissen und Humankapital werden in Abschnitt 2.1 genauer erläutert.

(?)s ((?)) Ursachen für Wachstum, Faktorakkumulation und technischer Fortschritt, hängen jedoch sehr eng miteinander zusammen, weil beispielsweise eine technische Neuerung den Faktoreinsatz mindern kann und somit dann insgesamt mehr produziert werden würde.² Trennt man jedoch beide Argumente strikt voneinander, dann lässt dies eine Untergliederung der Wachstumsmodelle in exogene und endogene Modelle zu. Es handelt sich um exogene Wachstumsmodelle, wenn es zu einer Ausweitung der Produktionsfaktoren kommt, bei denen der technische Fortschritt als von außen gegeben betrachtet wird und der Grund für sein Dasein ungewiss ist.

Endogen ist ein Wachstumsmodell, wenn der technische Fortschritt direkt hervorgerufen wird, indem gezielt Forschung und Entwicklung betrieben wird (?, S.269).

Als Beispiel dient das AK-Modell nach (?). Hier ist technischer Fortschritt, Wissen, das als ein Nebenprodukt der Kapitalakkumulation hervorgeht. Abweichend von anderen endogenen Wachstumsmodellen wird Wachstum hier nicht durch innovative Tätigkeiten angeregt, sondern ist ein Ergebnis von Sparentscheidung und Kapitalakkumulation. Dagegen beschreibt (?) technischen Fortschritt als den Prozess der Reduktion der Unwissenheit. Wieder anders verhält es sich im Romer-Modell, siehe dazu (?), in dem das technologische Wachstum durch

² Dies gilt immer dann, wenn beispielsweise Wirtschaftswachstum als unbeabsichtigtes Nebenprodukt steigender Skalenerträge bei der Kapitalakkumulation resultiert. Als ein Beispiel für diesen Effekt gilt learning-by-doing, das sich vor allem bei Größeneffekten durch die Produktion großer Mengen auswirkt. Denn mit der Produktionsmenge steigen die Lerneffekte der Beschäftigten. Das durch die zunehmende Erfahrung hinzugewonnene Wissen verbessert die Abläufe der Produktionsstruktur. Der Produktionsfaktor Arbeit wird produktiver und die Effizienz der Arbeit verbessert sich (?, Kapitel 12, S.413).

die Zunahme von Produktvarianten beschrieben wird.³

Unabhängig von der Interpretation des technischen Fortschritts führt dieser zu einer Ausweitung der Welttechnologiegrenze (WTG). Bei der Welttechnologiegrenze \bar{A}_t handelt es sich um den maximal erzielbaren Wissensstand, der zu einem Zeitpunkt t erreicht werden kann. Vergleicht man die WTG mit dem Wissensstand einer Volkswirtschaft, erlaubt dies Aussagen über die relative Lage des Landes zur WTG. So ergibt sich der Abstand zur WTG a_t aus der Relation der lokalen Technologiegrenze (LTG) oder auch der Produktivität eines Landes A_t zu der WTG, somit gilt $a_t = A_t/\bar{A}_t$ (? , ?).

In dieser Arbeit wird unter technischem Fortschritt ein Ausbau des technischen Wissensstandes gesehen und impliziert dabei sowohl Innovationen als auch Imitationen, die in der Volkswirtschaft zu einem Erkenntnisgewinn beitragen.

Demzufolge werden hier beide Gründe für Wachstum nach Gandolfo ausführlich behandelt. So geht das Wachstum des Humankapitalmodells in Kapitel ?? auf die Faktorakkumulation zurück, die dann den im zweiten Modell, Kapitel 5, angeführten Grund für Wachstum, den technischen Fortschritt, begünstigt. Verstärkt wird der technische Fortschritt wesentlich durch die Offenheit der Volkswirtschaften und die sich daraus ergebenden Handelsmöglichkeiten.

2.1 Prämissen des technischen Fortschritts: technisches Wissen und Humankapital

Für technischen Fortschritt sind sowohl technisches Wissen als auch Humankapital notwendig. Wird technischer Fortschritt als eine Aneinanderreihung von Innovationen verstanden, bedarf die Durchführung innovierender Tätigkeiten die beiden Komponenten technisches Wissen und Humankapital (?). Als technisches Wissen gelten Ideen und Informationen, welche nur in Verbindung mit Kapital verwendet werden können. Dafür ist es zunächst unerheblich, an welche Kapitalart technisches Wissen gebunden ist. In Kombination mit physischem Kapital tritt technisches Wissen, beispielsweise in Form von Blaupausen,

³ Nachdem hier zunächst Begrifflichkeiten und Grundlagen erörtert werden, werden in Kapitel 2.4 die genannten Modelle genauer erläutert.

Maschinen oder Gütern auf. Ist Wissen an den Menschen, also hier den Produktionsfaktor Arbeit, gebunden, dann handelt es sich um Humankapital.

2.1.1 Technisches Wissen

Zunächst wird die Komponente technisches Wissen erläutert, bevor anschließend Humankapital genauer analysiert wird, um die Entstehung des technischen Fortschritts zu verdeutlichen.

Für die Entwicklung einer Innovation ist technisches Wissen zwingend notwendig und wird hervorgerufen durch eine Idee. Die Gestaltung und Ansatzpunkte attraktiver Ideen können sehr verschieden sein. Dazu zählen vor allem die Kostenreduktion durch die Effizienzsteigerung in der Produktion oder aber die Entwicklung vollkommen neuer Güter. Das technische Wissen an sich und auch die Idee ist ungebunden und somit ein öffentliches Gut bzw. hat dessen Eigenschaften (?, ?). Öffentliche Güter sind durch die beiden Eigenschaften der Nicht-Rivalität und der Nicht-Ausschließbarkeit im Konsum charakterisiert.

Sofern die Möglichkeit besteht, dass der Konsum von den Anbietern verhindert werden kann, lassen sich die Erträge dem jeweiligen Produzenten eindeutig zuordnen und es gilt die Ausschließbarkeit. Ist diese Eigenschaft nicht vorhanden, sind positive Externalitäten die Folge. Im Fall der Ideen und des technischen Wissens können diese von mehreren Unternehmen gleichzeitig umgesetzt werden, ohne dass es von konkurrierenden Unternehmen verhindert wird. Der Anreiz zur Ideengenerierung für das einzelne Wirtschaftssubjekt ist dadurch relativ gering. Verstärkt wird dieser Zusammenhang durch die Nicht-Rivalität im Konsum des technischen Wissens. Denn es kann ein und dieselbe Anleitung von einem weiteren Unternehmen verwendet werden, wodurch die Produktion ansteigt, ohne dass erneute Kosten für technologisches Wissen entstehen (?, ?, S.60).

Die Entwicklung einer Idee kann kostspielig sein und der kostenfreie Zugriff einer möglicherweise gewinnbringenden Idee das Interesse vieler wecken. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine Neuerung im Produktionsprozess, die zur Beseitigung von Ineffizienzen führt. Eine Idee kann von mehreren Wirtschaftssubjekten zur gleichen Zeit realisiert werden, wohingegen sich die Faktoren Arbeit und Kapital nur

einmal an einem Ort einsetzen lassen. Demzufolge ist auch ein Anstieg der Produktivität durch eine Idee in mehreren Unternehmen gleichzeitig denkbar (?, S.1020).

Endogenisiert man das technologische Wissen, dann steigen die Skalenerträge der Produktion an. Eine Verdopplung aller rivalisierender bzw. konkurrierender Inputfaktoren führt zu einer mehr als doppelt so großen Produktionsmenge. Dies liegt daran, dass nicht nur das technische Wissen nicht konkurrierend ist, sondern dadurch auch die Technologie des Produktionsprozesses. Sie kann von mehreren Unternehmen gleichzeitig genutzt werden, ohne den Nutzen eines Wirtschaftssubjekts einzuschränken, wodurch eine erhöhte Produktionsmenge resultiert.

Dieser Zusammenhang zeigt, wie einflussreich die Nichtrivalität auf das ökonomische Wachstum ist, da dies steigende Skalenerträge bedingt. Die steigenden Skalenerträge liefern einen Anreiz Monopolmacht zu erlangen, was wiederum die Motivation darstellt, Innovationen zu entwickeln (?, ?, S.556).⁴

Technisches Wissen birgt zwei Folgen: Einerseits die Motivation Innovationen zu entwickeln um Monopolmacht zu erlangen, andererseits die Gefahr der schnellen und kostenfreien Nachahmung der Konkurrenten. Gelöst werden kann dieses Problem durch Patente, die die kommerzielle Nutzung von Ideen durch Dritte verhindern. Dabei wird das innovierende Unternehmen geschützt und der Erhalt der geistigen Eigentumsrechte über einen bestimmten Zeitraum ermöglicht, somit mittelfristig auch die Gewinne. Jedoch können Patente nicht die Weiterverbreitung der Idee an sich verhindern.

Neben Patenten kann die Generierung von technischem Wissen auch durch die staatliche Förderung gewährleistet werden. Grundlagenforschung wird deswegen meist von öffentlichen Einrichtungen betrieben. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt jedoch auf der angewandten Forschung, die von privat finanzierten Unternehmen forciert wird.

⁴ Eine Ausführliche Erläuterung folgt in Kapitel 2.2

2.1.2 Humankapital

Humankapital ist (personen-)gebundenes Wissen wie die Fähigkeiten und Fertigkeiten eines Menschen. (? , Kapitel 7, S.259) präzisiert diese Definition und beschreibt Humankapital als jegliche Eigenschaften von Arbeitern, die die potentielle Produktivität aller oder einiger produktiver Aufgaben steigert. Wohingegen (?)⁵ weniger zwischen einzelnen Fähigkeiten und Aufgaben differenziert, sondern Humankapital eher als ein „skill-level“ definiert, also ein Niveau erreichter Fähigkeiten.⁶ Bei dem technischen Wissen handelt es sich formal, wie in Abschnitt 2.1.1 bereits erörtert wurde, um ungebundene theoretische Kenntnisse, die auch den nachfolgenden Generationen zur Verfügung stehen (? , Kapitel 10). Dieser wesentliche Punkt unterscheidet das technische Wissen von Humankapital. Denn die an den Menschen gebundenen Kenntnisse und Fertigkeiten gehen mit dem Tod des Menschen verloren und stehen der Welt nicht weiter zur Verfügung. Mit diesem Argument stellt (?) zur Diskussion, dass Humankapitalakkumulation nicht dauerhaft zum Wachstum beiträgt, da Bildung und Fähigkeiten an den Menschen gebunden sind und somit von der begrenzten Lebensdauer des Menschen abhängig sind.⁷ Dem soll hier nicht direkt widersprochen werden, jedoch ist zu berücksichtigen, dass die Entwicklung von Innovationen humankapitalintensiv ist und diese wiederum langlebig sind und somit trotzdem zu dauerhaftem technologischem Wachstum führen.

Ein anderer wichtiger Unterschied des Humankapitals zum technischen Wissen liegt in der Eigenschaft der Nicht-Rivalität, denn Humankapital ist rivalisierend. Ein Wissenschaftler oder qualifizierter Arbeiter kann nur an einem Projekt gleichzeitig arbeiten und ihm steht seine

⁵ Obwohl das Papier von (?) mehrere Modelle vorstellt, wird gemeinhin und auch in dieser Arbeit von dem Humankapitalmodell des Kapitels 4 ausgegangen.

⁶ In dieser Form wird Humankapital in Kapitel 5 abgebildet. In dem Modell steht die Humankapitalakkumulation nicht im Vordergrund. Bildung ist indirekter Bestandteil der Produktivität einer Volkswirtschaft. Demnach werden keine einzelnen Aufgaben und Tätigkeiten spezifiziert, sondern verschiedene Tätigkeitsfelder bzw. Bildungsniveaus miteinander verglichen.

⁷ Dabei wurde der Gedanke vernachlässigt, dass das Grenzprodukt des Wissens steigen könnte und dadurch steigende Wachstumsraten resultieren würden. Dieser Sonderfall steigender Grenzerträge des Humankapitals geht auf (?) zurück.

Zeit nicht mehrfach zur Verfügung (?). Somit ist wie beim Produktionsfaktor Arbeit eine eindeutige monetäre Vergütung möglich, der Lohn.

In vielen Modellen, wie beispielsweise dem AK-Modell, wird Humankapital und physisches Kapital unter dem Oberbegriff Kapital zusammengefasst. Hier wird jedoch explizit zwischen beiden Kapitalarten unterschieden, da diese verschiedene Eigenschaften aufweisen und dadurch dauerhaftes Wachstum möglich ist. Der Kapitalbegriff könnte sogar noch weiter differenziert werden, indem intellektuelles Kapital noch einmal von Humankapital abgegrenzt wird. Der Wert des produktiven Wissens, das durch Forschung und Entwicklung gewonnen wurde, ist das intellektuelle Kapital (?, S. 81).

2.1.2.1 Humankapitalakkumulation

Bei dem Faktor Arbeit handelt es sich nicht um einen homogenen Produktionsfaktor. Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse können durch die Akkumulation von Humankapital erhöht werden (?, S.205). Bildung steigert das Humankapital eines einzelnen Individuums und kann somit als Entstehungsprozess des Humankapitals, als Humankapitalakkumulation, gesehen werden. Es können zwei Arten der Humankapitalakkumulation unterschieden werden, das formelle und das informelle Lernen. Mit dem formellen Lernen der Bildung gehen Kosten einher, die berücksichtigt werden müssen. Dabei handelt es sich um direkte Ausbildungskosten oder Opportunitätskosten durch entgangenen Lohn. Wohingegen das informelle Lernen, das learning-by-doing nach (?), kostenlos ist.

Informelles Lernen - learning-by-doing

Im Jahr 1936 veröffentlichte (?) seine Beobachtungen zum Flugzeugbau. Dabei war besonders auffällig, dass die Arbeitsstunden für die Produktion eines Flugwerks mit zunehmender Produktionszahl sinken.

Dies motivierte (?) zu seinem Modell über das learning-by-doing. Es

beschreibt den Zusammenhang zwischen der Produktivität eines Arbeiters und seiner dadurch zunehmenden Erfahrung. Dieser Produktivitätsgewinn wird als Lernen bezeichnet. Dabei geht es um die wiederkehrende und aktive Lösung von Problemen, die durch die ständige Wiederholung zu sinkenden Grenzkosten führt (Romer, 1986, S.155). Denn je länger ein Gut hergestellt wird, desto kostengünstiger kann es produziert werden, bedingt unter anderem durch die Lernkurve des Herstellungsprozesses. Durch die Feststellung von Ineffizienzen, die Umstrukturierung von Organisationsformen und auch durch die zunehmende Erfahrung der Mitarbeiter steigt mittelfristig die Sicherheit im Umgang mit Techniken, Verfahren und Produkten. Sind die Lernmöglichkeiten erschöpft, dann führt erst die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse zu neuen Lerneffekten. Andauernde Effekte des learning-by-doings sind demzufolge nach (Romer, 1986) zwingend an die Innovationstätigkeit der Unternehmen geknüpft.⁸

Formelles Lernen - Uzawa-Lucas-Modell

Bei dem formellen Lernen werden die Produktionsfaktoren direkt für Bildung investiert. Am Beispiel des Uzawa-Lucas-Modells bedeutet dies, dass die Wirtschaftssubjekte sich zwischen der entlohten Konsumgüterproduktion oder der eigenen Ausbildung entscheiden müssen. Der Produktionsfaktor Humankapital wird zwischen den Sektoren aufgeteilt und geht nur anteilig in den Lernprozess ein.⁹

2.1.2.2 Messung von Humankapital

Bei der Messung von Humankapital sind einige Hindernisse zu überwinden. Zum einen führt die Unstimmigkeit bezüglich einer eindeutigen Definition zu dem Problem einer geeigneten Bezugsgröße. Wurde

⁸ (Romer, 1986) untersuchte als einer der Ersten empirisch die These Arrows, die den Produktivitätszuwachs durch zunehmende Erfahrung beschreibt. Er belegt den Ansatz und zeigt, dass effizientes Wachstum und das Investitionslevel positiv korrelieren. Dabei misst er die Erfahrung als kumulierte Bruttoinvestitionen. Demzufolge steigt mit zunehmender Erfahrung das Wirtschaftswachstum eines Landes.

⁹ Eine ausführliche Darstellung des Modells folgt in Kapitel 3.2.

diese gefunden, dann ist immer noch fraglich, ob eine Vergleichbarkeit möglich ist und dadurch konkrete Aussagen getroffen werden können. Die Methoden, mit denen Humankapital geschätzt wird, sind sehr verschieden. Als Bezugsgrößen bediente (?) sich beispielsweise der Anzahl an Bildungsjahren oder vergleicht Bildungsniveaus miteinander. So können die Grundkenntnisse der Bevölkerung einer Volkswirtschaft über die Alphabetisierungsrate aller erfasst werden, die das 15. Lebensjahr überschritten haben. An der Einschreiberate oder der Messung von Absolventen einer weiterführenden Schule orientierten sich (?) sowie (?). (?) verwendeten eine Länderquerschnittanalyse, dabei wurde die Zahl der Jugendlichen zwischen 12 und 17, die eine Schule besuchen, mit dem Anteil der arbeitsfähigen Bevölkerung zwischen 15 und 19 multipliziert. Kritisch ist bei dieser Methode jedoch, dass das Humankapital in Industrieländern tendenziell überschätzt und in Entwicklungsländern unterschätzt wurde.

(?) haben in ihrer Arbeit einen Datensatz aufbereitet, der Humankapital quantifiziert, indem die Bevölkerung mehrerer Länder von 1960 bis 2000 nach sieben verschiedenen Bildungsstufen kategorisiert wird. Problematisch bei allen genannten Methoden ist, dass keine Aussage über die Qualität der Bildung möglich ist und keine eindeutige Aussage über eine mögliche Qualifizierung zugelassen wird. Internationale Leistungstests wie die PISA-Studien oder mögliche Sammelindikatoren, die die länderspezifischen Systeme in einen einheitlichen Rahmen einordnen, können diesbezüglich Abhilfe schaffen. So wird mit Hilfe der Daten aus dem UNESCO Institute for Statistics anhand der Anzahl der Lehrkräfte oder auch über die Anzahl der Schüler pro Klasse versucht, eine internationale Vergleichbarkeit bezüglich eines Jahres Bildung herzustellen.

*2.2 Entstehung des technischen Fortschritts:
Technologieentwicklung durch Innovation*

Die für den technischen Fortschritt notwendigen Bestandteile wurden im vorangegangenen Kapitel ausführlich erläutert. Im folgenden Kapitel wird gezeigt, dass die Intelligenz, Kompetenz sowie die Ausbildung eines Individuums für die Entwicklung und den Erfolg von Innovationen und Imitationen bedeutsam sind, was bereits von (?) diskutiert wurde.

In der Regel handelt es sich bei Innovationen um neue Technologien. Die beiden Bestandteile einer Innovation sind eine Idee und eine Investition. Die Idee ist dabei zunächst der Engpass, den es zu überwinden gilt und ohne die eine Neuentwicklung nicht möglich ist. Die Investition ist notwendig, um die Idee umzusetzen, zu entwickeln und in den Markt einzuführen.¹⁰

Für die Entwicklung einer Idee kann technisches Wissen notwendig sein, das an Humankapital gebunden ist, bei der Investition ist das technische Wissen hingegen erforderlich, da für die Entwicklung einer Idee in der Regel bereits bekannte Technologien verwendet werden. Dabei ist einerseits technisches Wissen, das an physisches Kapital gebunden ist, notwendig und andererseits ausgebildete Arbeitskräfte, an die Humankapital gebunden ist (?, S.39).¹¹

Der Innovationsprozess kann nach (?) auch anders untergliedert werden, in die Abschnitte: Invention, Innovation und die folgende Diffusion. Vergleicht man dies mit der erst genannten Aufteilung, dann würde die Idee der Invention, also der Erfindung entsprechen und die Investition gliedert sich auf in die Innovation an sich, also die physische Umsetzung der Idee, und der Diffusion, der Markteinführung und dem damit verbundenen Wissenstransfer für die Allgemeinheit.

¹⁰ Als wesentliche Voraussetzung gilt dabei, dass eine Neuerung vom Markt erfolgreich angenommen wird und es somit bereits einen Bedarf gibt oder dieser noch geschaffen werden kann. Außerdem müssen die notwendigen Rahmenbedingungen für die Markteinführung vorhanden sein. Bei einer medizinischen Innovation beispielsweise sollten den Ärzten Fortbildungen angeboten werden, um die Neuerungen in den Berufsalltag einzubinden und auch anwenden zu können.

¹¹ So zählen zu den Investitionen neben monetärer Größen auch die Produktionsfaktoren (Maschinen, Arbeit, Zwischengüter, Humankapital, Zeit) sowie spezifisch gebundene Investitionen in Forschungseinrichtungen.

Als wesentliche Bestandteile einer Innovation lassen sich Technologie und Humankapital zusammenfassen. Mit genau diesen beiden Schwerpunkten befasst sich auch der Hauptteil dieser Arbeit. Zunächst wird die Entstehung des Humankapitals in Kapitel ?? untersucht und anschließend wird in Kapitel 5 analysiert, wie durch dieses mit dem notwendigen technischen Wissen Innovationen entstehen können, die zusätzlich den Entwicklungsprozess eines Landes beschleunigen.

Jedoch ist der Begriff „Innovation“ stark vom theoretischen Zusammenhang abhängig und in der Literatur gibt es eine Vielzahl von Differenzierungsmöglichkeiten verschiedener Innovationsformen. Eine Möglichkeit der Abgrenzung von (?) bezieht sich auf das Ausmaß der Innovation. Bei der graduellen Innovation werden bestehende Produkte bzw. Prozesse weiter entwickelt und verbessert. Wohingegen bei der Basisinnovation ein komplett neues Produkt entsteht.¹²

Modelle, die den technischen Fortschritt beschreiben, differenzieren häufig zwischen der Produktinnovation und der Prozessinnovation. Es handelt sich um eine Produktinnovation, wenn ein neues Gut entwickelt und auf dem Markt eingeführt wird. Die neuen Güter erweitern die Konsummöglichkeiten der Haushalte (?, ?). Daraus resultiert laut (?) ein höherer Nutzen bei den Konsumenten, wenn davon ausgegangen wird, dass es eine Vorliebe für die Auswahl möglichst vieler Güter gibt. Auch denkbar ist die Erhöhung der Qualität der Güter. In diesem Fall ersetzen die neuen Produktvarianten die früheren und es kommt nicht zu einem Anstieg der Anzahl der Produktvarianten (?, Kapitel 12, S. 411).

Endogene Wachstumsmodelle, in denen die Vielfalt an Inputfaktoren durch den technischen Fortschritt zunimmt, beschreiben Prozessinnovationen. Durch die Erhöhung der Verschiedenartigkeit der Einsatzfaktoren kommt es zu einer Produktivitätssteigerung. Bei einer Prozessinnovation liegt der Schwerpunkt auf Neuerungen im Herstellungsverfahren bereits existierender Güter. Ziel der Prozessoptimierung ist eine Kostenreduktion und eine effizientere Produktion. Der Erfolg einer Prozessinnovation lässt sich intuitiv durch das Wirtschaftlichkeitsprinzip erläutern: Kann mit der gleichen Menge an Einsatzfaktoren eine

¹² Des weiteren wird zwischen einer drastischen und einer nicht-drastischen Innovation unterschieden, beide Fälle werden in Kapitel 5.2.1.2 diskutiert.

höhere Produktionsmenge erzeugt werden, dann hat sich die Produktivität des Prozesses erhöht. Dem Minimumprinzip folgend, kann dann mit einem geringeren Faktoreinsatz die gleiche Gütermenge hergestellt werden. Aus makroökonomischer Perspektive würde in einem Modell mit den Einsatzfaktoren Arbeit, Kapital und Technologie ein höheres Sozialprodukt bei konstanten Faktoreinsätzen folgen (? , Kapitel 10). Handelt es sich bei einem Inputfaktor um Zwischengüter, dann werden bei Prozessinnovationen vom Zwischengut immer neue Varianten entwickelt, die direkt wieder in den Produktionsprozess eingesetzt werden. Denn es gilt wie (? , ?) zeigt, je mehr Varianten den Produktionsprozess mitbestimmen, desto stärker ist die Arbeitsteilung und desto höher dadurch letztlich die Produktivität eines Unternehmens. Innovationen nach (?) führen zu Ersparnissen des Faktors Arbeit, da dieser nun effizienter eingesetzt werden kann. Dieser Effekt entsteht auch durch die Akkumulation von Humankapital, das den einzelnen Arbeiter dazu befähigt, effizienter zu arbeiten (? , S.29).

Die Unterscheidung zwischen Produkt- und Prozessinnovation wird in dieser Arbeit jedoch nicht vorgenommen, sondern beide Arten unter dem Oberbegriff „Innovation“ subsumiert. In der Literatur ist diese Unterscheidung gerade dann sinnvoll, wenn im Anschluss die Forschungsergebnisse empirisch überprüft werden. Da dies hier nicht der Fall ist, wird von einer Unterscheidung abgesehen (? , Kapitel 12, S.411).

Außerdem kann zwischen der vertikalen und horizontalen Innovation differenziert werden (? , ? , S.20). Dabei handelt es sich bei horizontalen Innovationen um zusätzlichen Variantenreichtum, wodurch die Vielfalt an möglichen Gütern und Prozessen zunimmt, wie es im Modell von (?) der Fall ist. Bei vertikalen Innovationen hingegen werden Güter und Prozesse weiterentwickelt (? , S.20). Ein nun hochwertigeres Gut bzw. verbesserter Prozess ersetzt den vorherigen. Bleibt die Summe der Güter unverändert, dann handelt es sich um den Prozess der schöpferischen Zerstörung nach (?). Schumpeter prägt den Begriff der schöpferischen Zerstörung, der den strukturellen Wandel durch immer neue Erfindungen beschreibt.¹³ Er erkannte das Wechselspiel von Innovation und Imitation als Triebkraft des Wettbewerbs.

Einer anderen Auffassung bezüglich der Innovationsarten ist (?) und

¹³ Genauere Erläuterung des Prozesses folgen in Kapitel 2.4.

berücksichtigt die Reichweite einer Innovation. Dabei unterscheidet er in seiner Arbeit zwischen Makro- und Mikroinnovationen. Eine Makroinnovation ist ein technologischer Fortschritt, der zu weitreichenden strukturellen Veränderungen führen kann. Beispiele hierfür sind die Erfindung der Elektrizität oder das Internet. Die Folgen solcher Innovationen sind enorm und wirken sich meist auf die Mehrheit von Herstellungsprozessen aus, sie werden jedoch in der Forschung bislang weitestgehend noch nicht berücksichtigt.

Die meisten Modelle analysieren hingegen Mikroinnovationen, die das Wirtschaftswachstum stärker fördern als Makroinnovationen. Dies scheint zunächst etwas überraschend, wurde aber von (?) und (?) empirisch bestätigt. Unter Mikroinnovationen versteht man sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen, deren Wirkung auf das technologische Umfeld von geringerer Bedeutung ist, dem einzelnen Wirtschaftssubjekt jedoch Nutzen stiftet. Es kann sich dabei nach (?) um eine Kostenreduktion im Produktionsprozess, eine qualitativ hochwertigere Variante eines bereits bekannten Gutes oder auch ein neues vorher unbekanntes Produkt handeln. Diese Terminologie wird auch in Kapitel 5 aufgegriffen und beschreibt den Einfluss beider Innovationsmöglichkeiten auf die Ausweitung der Welttechnologiegrenze. Je nachdem ob es sich um eine Makro- oder eine Mikroinnovation handelt beeinflusst dies den relativen technologischen Entwicklungsstand eines Landes unterschiedlich.

Anreize zur Innovationsentwicklung

In dem folgenden Abschnitt soll erörtert werden worin die Motivation besteht Technologien zu entwickeln oder zu verbessern. Dabei lassen sich zwei Meinungsbilder unterscheiden. Nach (?) beispielsweise besteht der Anreiz zu innovieren vor allem in der Wissbegierde der Forscher. Er beschreibt in seinem Werk „History of Modern Computing“, dass es keinen Bedarf nach Computern für den persönlichen Gebrauch gab und es deshalb auch nicht die Nachfrage in dem tatsächlich resultierten Umfang erwartet wurde. Die Vielzahl unerklärter Phänomene und Fragen veranlassen Wissenschaftler deren Ursprung und Erklärung zu ergründen, ohne dabei mögliche Absatzmöglichkeiten und ökonomische Argumente einfließen zu lassen. Der gleichen Meinung ist

(?, S.30), denn Wissen entsteht durch die Suche nach Lösungsansätzen und durch Beobachtungen realer Vorgänge und Ereignisse. So können ähnliche Gegebenheiten dabei helfen Erklärungsansätze zu finden und Erkenntnisse zu gewinnen. Der Mensch ist nur durch Neugier getrieben und versucht die Welt in der er lebt zu verstehen, dabei sind Innovationen Instrumente für Problemlösungsansätze.

Nach herrschender Meinung liegt die Motivation jedoch eher in Gewinnerzielungsabsichten (?, ?). So auch bei der Entwicklung des iPads, dem ersten Tablet-PC. Der Markt und das damit einhergehende Bedürfnis nach diesem Gut wurde von dem Hersteller Apple herbeigeführt. Jedoch ist fraglich, ob tatsächlich der Forschungsdrang nach einer Problemlösung die Erfindung motiviert hat oder eher wirtschaftliche Aspekte. Durch eine Innovation wird der Anbieter zunächst zum Monopolisten und die damit einhergehende anfängliche Monopolmacht zeigt sich in Preissetzungsspielräumen, wodurch Gewinne abgeschöpft werden können. Langfristig werden konkurrierende Anbieter sich ebenfalls der Innovation bedienen, was durch die Nicht-Rivalität und die Nicht-Ausschließbarkeit des technischen Wissens möglich ist (?). Darin besteht auch das eigentliche Problem der Innovationsentwicklung. Zwar suggerieren Innovationen kurzfristige Gewinne, die Entwicklung ist jedoch aufwendig und teuer. Die Investitionen können ohne den Schutz der Eigentumsrechte nicht ausgeglichen werden, wodurch sich der Anreiz zur Innovationsentwicklung stark mindert. Grundsätzlich spornt die wirtschaftliche Bereicherung als Konsequenz erfolgreich integrierter Innovationen die Menschheit seit Jahrhunderten dazu an, den technischen Fortschritt voran zu treiben. Daraus begründet sich die notwendige Einführung von Patenten, die das technische Wissen schützen und Alleinstellungsmerkmale schaffen. Die geschaffene Ausschließbarkeit im Konsum führt zu einer monetären Bemessung und Zuordnung (?, Kapitel 12, S.414). Am Beispiel der Innovationstätigkeiten des Hufeisensektors erläutert (?) die wirtschaftliche Abhängigkeit von Innovationen. Die Innovationsrate stieg Ende des 19. Jahrhunderts bis ins 20. Jahrhundert solange stark an, bis zu dem Zeitpunkt, ab dem sich das Automobil immer weiter in der Gesellschaft durchsetzte und dadurch die Fortbewegung mit dem Pferd als unnötig erachtet wurde. Somit liegt letztendlich der Anreiz in Forschung zu investieren in der Entwicklung von Innovationen, um als Vorreiter eines Marktes Mono-

polgewinne abschöpfen zu können.¹⁴

Die industrieökonomische Literatur befasst sich mit der Rivalität der Unternehmen, um die technologische Führerschaft und den damit einhergehenden Einfluss auf den Entwicklungsprozess zu erklären. Da viele Unternehmen nach erfolgreichen Innovationen streben, also nach Innovationen, aufgrund derer Patente angemeldet werden können um Monopolgewinne abzuschöpfen, birgt dies zugleich eine Unsicherheit des Erfolgs. Demzufolge besteht auch ein Risiko den Wettstreit um die führende Position zu verlieren und vom technologischen Fortschritt nicht profitieren zu können. Die Unsicherheit, die mit dem technologischen Fortschritt einhergeht, beeinträchtigt den technologischen Erfolg und den damit einhergehenden Entwicklungsprozess eines Landes (? , S. 22).

Ein weiterer Punkt der nur kurz angeschnitten werden soll, ist der wirtschaftliche Trade-off zwischen der Entwicklung von Produktinnovationen und Prozessinnovationen. Die Verbesserung der Effizienz von Produktionsprozessen ist nur dann sinnvoll, wenn das Gut eine gewisse Beständigkeit auf dem Markt hat und nicht zeitnah durch ein neues ersetzt wird. Denn der Produktionsprozess kann nicht optimiert werden, solange es immer wieder neue Varianten und Güter gibt, die ein anderes Herstellungsverfahren haben. Diesen Zusammenhang beschreibt (?) in der Automobilindustrie am Beispiel Ford.

Die Monopolmacht wird in Kapitel 5 aufgegriffen und der damit einhergehende Anreiz Innovationen zu entwickeln.

2.3 Ausdehnung des technischen Fortschritts:

Technologiediffusion durch Imitation

Nachdem eingehend die Entstehung und Entwicklung des technischen Fortschritts betrachtet wurde, die Innovation, wird im folgenden Kapitel die Ausdehnung des technischen Fortschritts genauer betrachtet, die Imitation. Mit der Adaption von Gütern und Prozessen gilt der Diffusionsprozess als beendet und Wissen wurde erfolgreich transferiert.

¹⁴ Zudem entsteht indirekt ein Wissenszuwachs für die gesamte Branche, von dem alle Marktteilnehmer gleichermaßen gegenseitig profitieren können (?).

Für die Adaption von Gütern und Prozessen bedarf es nach (?) sowie (?) der gleichen Faktoren wie für Innovationen und zwar technisches Wissen, Sachkapital und Humankapital. Eine Imitation ist eine „alte“ Innovation, die durch benannte Investitionen nachgeahmt werden kann. Demnach handelt es sich gemäß (?) bei Imitation um die gleiche technologische Neuerung, mit dem gleichen Erkenntnisgewinn wie bei der Innovation, jedoch zu einem späteren Zeitpunkt. Für eine Imitation ist Humankapital ebenso notwendig wie für eine Innovation, jedoch unterscheiden sich beide durch die eingesetzten Humankapitalniveaus. Grundsätzlich ist für eine Innovation mehr Humankapital notwendig, da neben den Investitionen auch die Idee durch den Einsatz von Humankapital entsteht. Jedoch gibt das Niveau des Humankapitals Aufschluss über die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens oder einer Volkswirtschaft. Denn (?) zeigen, dass je mehr Humankapital für die Nachahmung notwendig ist, desto besser und genauer kann adaptiert werden. Das Humankapital eines Landes kann demnach für innovierende und imitierende Prozesse gleichermaßen eingesetzt werden.

Von der Gesamtheit der globalen Volkswirtschaften ausgehend ist tatsächlich nur ein sehr geringer Anteil innovierend tätig. Die meisten Länder importieren Technologien und ahmen diese nach statt selbst zu innovieren. In weniger weit entwickelten Ländern beläuft sich die Wachstumsrate durch die Adaption ausländischer Technologien auf ca. 65%. In weiter entwickelten Ländern wird der Großteil (ca. 75%) hingegen durch innovierende Tätigkeiten der heimischen Unternehmen hervorgerufen (?). Dies zeigt, wie wichtig der Prozess der Imitation für die Ökonomie ist, da ein beträchtlicher Anteil davon profitiert. Wohingegen die Bedeutung der Innovationsentwicklung von Ländern wie Deutschland, USA oder Japan für das globale Wirtschaftswachstum mindestens ebenso wichtig ist wie die Imitation, da nur hierdurch dauerhaftes Wachstum gewährleistet wird und es somit immer neue Innovationen gibt, die imitiert werden können (?, Kapitel 18, S. 642). Sowohl (?) als auch (?) definieren den Innovationsbegriff etwas weiter. Ihrer Ansicht nach beinhalten Innovationen auch nachahmende Prozesse unter Verwendung bereits bestehender Technologien. Es handelt sich dabei nicht um eine kostenlose Kopie von Gütern oder Prozessen, sondern um eine anpassende Übertragung dieser an lokale Gegebenheiten, für die ebenso Investitionen benötigt werden. Demzufolge handelt es sich bei diesem weiter gefassten Verständnis um eine Innovation,

jedoch mit imitierenden Elementen.

Es muss für beide Tätigkeitsfelder, Innovation und Imitation, ein ähnlicher Aufwand im Sinne von Zeit und Produktionsfaktoren aufgebracht werden (Schumpeter, 1919, S. 826). Außerdem ist der Erfolg beider von Unsicherheit geprägt. Dies ist der Neuheit des Produktionsprozesses geschuldet, unabhängig davon, ob es sich um die Entwicklung eines vollkommen neuen Gutes bzw. Prozesses handelt, oder ob ein für das Unternehmen neues Gut oder Prozess nachgeahmt wird (Schumpeter, 1919, S. 826).

Die Imitation als technischer Fortschritt kann auch als Technologieübertragung gesehen werden (Schumpeter, 1919, S. 70). Die Technologiediffusion beschränkt sich dabei nicht notwendigerweise auf die Verbreitung innerhalb einer Volkswirtschaft, sondern der Kerngedanke kann auch länderübergreifend übernommen werden. Dann wird wie bei (Schumpeter, 1919) Wissen durch Imitation in ein anderes Land übertragen.

Wissen nimmt auf zwei Arten zu: Zum einen durch die Verbreitung bereits bekannter Güter und Verfahren, zum anderen durch die Entwicklung neuer Güter und Verfahren. Im ersten Fall handelt es sich um Wissensdiffusion, die durch Imitationen umgesetzt wird. Bei dem zweiten Fall steigt der Wissensstock durch innovierende Tätigkeiten an (Schumpeter, 1919). Als Technologiediffusion oder auch Technologietransfer wird die Verbreitung von technischem Wissen bzw. Technologien bezeichnet. Dies kann durch verschiedene Kanäle geschehen, wie beispielsweise durch Fachzeitschriften, ausländische Direktinvestitionen oder aber auch durch die Migration qualifizierter Arbeitskräfte. In dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf dem internationalen Handel als Diffusionskanal von technischem Wissen und berücksichtigt die verschiedenen Absichten, Technologiediffusion gezielt hervorzurufen.

Eine Technologie ist erst dann diffundiert, wenn sie adaptiert wurde. Dabei kann es sich sowohl um die Diffusion von Wissen innerhalb eines Landes zwischen Unternehmen als auch um die grenzüberschreitende Diffusion zwischen Ländern handeln (Schumpeter, 1919, Kapitel 18, S. 611).

Aus welchem Grund Technologiediffusion letztendlich beabsichtigt wird, hängt im Wesentlichen von der Perspektive ab. (Schumpeter, 1919) sieht die Motivation für die Übertragung von technischem Wissen in dem Anreiz der Gewinnerzielungsabsichten und beschreibt dabei eher die mikroökonomische Perspektive. Makroökonomisch liegt der Grund des Technologietransfers vielmehr in einem möglichen Entwicklungspotential, das daraus resultieren kann.

Die Bedeutung des Technologietransfers für den Entwicklungsprozess eines Landes wird erstmals von (?) beschrieben. Dabei unterscheidet er zwischen horizontalem und vertikalem Technologietransfer. Bei der Übertragung und Implementierung technischer Neuerungen vom Forschungs- und Entwicklungsbereich in den Bereich praktischer Anwendung handelt es sich um den vertikalen Technologietransfer. Verlässt man die mikroökonomische Perspektive, dann ist der horizontale Technologietransfer auf der makroökonomischer Ebene zu finden. Dieser wiederum beschreibt die Übertragung von technischem Wissen und Produktionsfertigkeiten über Ländergrenzen hinweg.

In dieser Arbeit liegt der Fokus auf dem horizontalen Transfer und steht in einem engen Zusammenhang mit dem catching-up Effekt, dem Aufholprozess einer Volkswirtschaft. Zahlreiche Beispiele zu Zeiten der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert untermauern den von (?) und (?) beschriebenen Aufholprozess. So gelang es Deutschland durch Technologietransfer, an das Pionier-Land Großbritannien aufzuschließen. Der Technologie- und Wissenstransfer im 19. Jahrhundert erfolgte durch Kundschafterreisen von Unternehmern und Ingenieuren nach Großbritannien, dem Anwerben britischer Fachkräfte in das eigene Land sowie durch Akademien, wissenschaftliche Gesellschaften und Fachzeitschriften. Die technische Lücke konnte geschlossen werden und liefert Anhaltspunkte, dass dieser sogenannte Velbengerschenkron-Effekt auch auf die heutige Zeit und die Problematik der Entwicklungspolitik übertragen werden kann. Dieser Effekt beschreibt den Aufholprozess Deutschlands und Österreichs während der Industrialisierung und hebt dabei unter anderem Bildung, Staatseingriffe und Technologietransfer als wichtige Wachstumsfaktoren hervor (?, S. 18-19).

Ein Merkmal von Entwicklungsländern ist der große Abstand zur Welttechnologiegrenze und der damit einhergehende eingeschränkte Zugang zu sowie die Verfügbarkeit von technischem Wissen. Kann das bereits vorhandene Wissen genutzt werden und zusätzlich neues Wissen angeeignet werden, führt dies zum catching-up Prozess. Neben dem Beispiel Deutschlands während der Industrialisierung dienen für die neuere Zeit Japan und die „Tigerstaaten“ als Musterbeispiele, die heute zu den führenden Industrienationen zählen. Die Ursache für diese Aufholprozesse sieht Gerschenkron in der anfänglichen Rückständigkeit eines Landes. Je rückständiger ein Land entwickelte ist, desto hö-

her ist sein Entwicklungspotenzial. (?) schränken die These Gerschenkrons ein und halten die Fähigkeiten der Arbeiter im Land für einen weiteren bedeutenden Faktor. Die Rückständigkeit allein helfe einem Land ohne Humankapital nicht die Lücke zum technologisch führenden Land zu schließen. Für (?) gilt, dass je besser ein Land mit adaptiven Fähigkeiten in der Bevölkerung ausgestattet ist, desto schneller findet der Entwicklungsprozess statt. Der Technologietransfer und die imitativen Fähigkeiten im Land können gemäß (?) auch als Absorptionsfähigkeit bezeichnet werden, dessen Güte durch die strukturellen Voraussetzungen im Land bedingt wird. Ähneln sich die Strukturen der beiden interagierenden Länder des Technologietransfers, dann unterstützt dies den catching-up Prozess. Jedoch ist zu erwähnen, dass Gerschenkron selbst die Quantifizierung der strukturellen Konstellationen und der Absorptionsfähigkeit als kritisch bewertet.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass jede Innovation einen Wissens- und Technologietransfer mit sich bringt, da ein uneingeschränkter Zugang zu Wissen und Ideen besteht und somit jegliche Ideen der Welt mit in den Entstehungsprozess einfließen (?).

Diffusion durch Handel Die Wirkung und Intensität des Technologietransfers kann von außen durch die politische Förderung des Bildungssektors, des Forschungssektors oder auch durch den Außenhandel beeinflusst werden.

Die Bedeutung des Forschungssektors betonen (?) in ihrer empirischen Arbeit über den Einfluss von Forschung und Entwicklung auf das Wachstum eines Landes. Dabei verdeutlichen sie gleichzeitig den Einfluss der Offenheit eines Landes durch die damit verbundene Technologiediffusion auf das Wirtschaftswachstum. Denn die Forschung wirkt nur dann über beide Kanäle, wenn das tangierte Land bereits Außenhandel aufgenommen hat. Zum einen steigt direkt die Innovationsrate und langfristig mit ihr auch die Wachstumsrate. Zum anderen kommt es zu einem indirekten Effekt auf die Wachstumsrate anderer Länder durch den nun möglichen Technologietransfer, jedoch nur in offenen Volkswirtschaften. Ihre Untersuchung bezieht sich auf die Erhöhung der Intensität des Technologietransfers, wenn Länder ihren Forschungssektor fördern. Demzufolge ist es unabhängig vom technologischen Entwicklungsstand immer angebracht, Investitionen in Forschung und Entwicklung zu tätigen. Dieser Einfluss verstärkt sich er-

neut durch die Offenheit eines Landes. Laut (?) fördert der Ausbau des Forschungssektors sowohl den Aufholprozess durch imitative Aktivitäten, als auch den Entwicklungsprozess von Innovationen.

Hier soll gezeigt werden, welchen Einfluss der Bildungssektor auf die Technologiediffusion hat und inwieweit der Handel diese anregt. Das weite Feld des „Brain Drains“, die Abwanderung hochqualifizierter Arbeitskräfte und Wissenschaftler, wird vernachlässigt, da in der folgenden Analyse von Migration abgesehen wird, da diese keinen Schwerpunkt dieser Arbeit darstellt. Demzufolge findet ein Wissenstransfer nicht durch die Übertragung in Form von Zu- oder Abwanderung statt. Diesem Teilbereich der Wachstumstheorie widmen sich Wissenschaftler wie (? , ?) und (?) mit dem Ergebnis, dass eine Abwanderung sehr gut ausgebildeter Arbeiter nicht den Wissensbestand einer Volkswirtschaft mindert oder sogar erschöpft. (?) belegen in ihrer Untersuchung positive Einflussfaktoren bedingt durch den „Brain Drain“, da beispielsweise neue Kontakte entstehen und ein Netzwerk aufgebaut werden kann. Ein optimales Einwanderungslevel qualifizierter Arbeiter und Wissenschaftler berechnen (?) für weniger weit entwickelte Länder.

Das Modell von (?) geht von einem aktiven Informationsfluss zwischen Volkswirtschaften aus. Die Mehrheit der Handelsmodelle setzt gemeinhin voraus, dass mit der Öffnung eines Landes allen Wirtschaftsteilnehmern das gesamte Wissen des Weltmarktes zu Verfügung steht, ohne dies zwingend zu fokussieren. (?) formulieren den Wissenstransfer als bewussten Prozess, der durch das Zusammentreffen von beispielsweise Wissenschaftlern oder Handelsvertretern, die als Bindeglied zwischen den Märkten fungieren, zu Stande kommt.

Findet Handel statt und werden Technologien oder humankapitalreichere Güter in das Land importiert, dann führt dies nicht zwingend zu einem technischen Fortschritt. Es ist durchaus denkbar, dass der Import zu diesem Land nicht „passt“ und demzufolge keine Produktivitätssteigerung hervorruft. So verhelfen neue Verfahrenstechniken der Pharmaindustrie einem Land ohne Pharmawesen nicht weiter, der Import ist demzufolge nicht zweckmäßig. Denn ob eine Imitation erfolgreich ist, hängt im Wesentlichen davon ab, ob ausreichend und vor allem angemessen qualifizierte Arbeitskräfte vorhanden sind, die den Nachahmungsprozess durchführen. Auch das kann dazu führen, dass bestimmte Güter oder Prozesse für eine Volkswirtschaft „noch“

nicht geeignet sind, jedoch in einem späteren Entwicklungsstadium mit einem reformierten und angepassten Bildungssystem die Importe der selben Innovation die Produktivität steigern. In dieser Arbeit wird klar zwischen Innovation und Imitation unterschieden. Als Imitationen werden implementierte ausländische Technologien verstanden. Es wird hier nicht nur graduell zwischen beidem unterschieden, sondern klar differenziert anhand des eingesetzten Humankapitals (?, ?, S.883).

2.4 Wachstumstheorien beruhend auf technischem Fortschritt

Das folgende Unterkapitel befasst sich mit der Entwicklung der Wachstumstheorien, die sich vornehmlich mit den Ursachen des Wirtschaftswachstums beschäftigen. Beginnend mit der relativ jungen Wirtschaftstheorie der „unified growth theory“, zu deutsch die Theorie des einheitlichen Wachstums, wird anschließend wieder die Struktur (?)s aufgegriffen, die die Wirtschaftstheorien gemäß ihrer Gründe für Wachstum untergliedert. Gandolfo sah als direkte Ursachen von Wachstum zum einen die Akkumulation von Produktionsfaktoren und zum anderen den technischen Fortschritt. Die Akkumulation von physischem Kapital wird unter anderem im neoklassischen Solow-Modell thematisiert. Darauf folgt die Abgrenzung zu den endogenen Wachstumstheorien, wie beispielsweise dem Romer-Modell. Anschließend wird der technische Fortschritt in schumpeterianischen Modellen genauer analysiert, bevor abschließend anhand des Uzawa-Lucas-Modells die Akkumulation von Humankapital als Voraussetzung für den technischen Fortschritt behandelt wird.

In diesem Rahmen werden die verschiedenen Ansätze und Modelle kurz vorgestellt, um die im Hauptteil folgenden Modellvariationen darin einordnen zu können.

unified growth theory

Die „unified growth theory“ wurde von Oded Galor begründet und versucht einen zeitlich allumfassenden Erklärungsansatz für das Wirtschaftswachstum zu finden. Dabei wird das langfristige Wachstum vor der Zeit der Industrialisierung mit einbezogen, wodurch eine stärkere Bedeutung des demographischen Wandels bedingt wird (?). Abbildung 2.1 zeigt das Pro-Kopf-Einkommen der Weltbevölkerung

Quelle: Galor (2011)

Abbildung 2.1: Pro-Kopf-Einkommen der Welt im Jahre 2010

aus dem Jahr 2010. Das BIP ist das Maß für das wirtschaftliche

Wachstum, wobei eine Pro-Kopf-Betrachtung eine internationale Vergleichbarkeit ermöglicht. Dabei wird ersichtlich, dass auf der Nordhalbkugel und in den Pazifikstaaten Australien und Neuseeland das durchschnittliche Einkommen pro Kopf bei mindestens 15.000 US-Dollar pro Jahr liegt. Führend sind Nordamerika, Europa, sowie Australien und Neuseeland. Das durchschnittliche Einkommen dieser Länder ist größer als 30.000 US-Dollar. Mit weniger als 3.000 US-Dollar im Jahr müssen die Einwohner im Norden Sub-Sahara-Afrikas auskommen (? , Kapitel 1).

Abbildung 2.2 zeigt das BIP pro Kopf im Zeitverlauf der letzten

Quelle: Galor (2011)

Abbildung 2.2: Pro-Kopf-Einkommen von 1820-2010 - zu den Western Offshoots zählen Australien, Kanada, Neuseeland und USA -

200 Jahre. Es sind immer noch deutliche regionale Unterschiede zu verzeichnen, doch viel auffälliger ist, dass gegen Ende des 19. Jahrhunderts, in den heute relativ weit entwickelten Ländern, eine Phase der Stagnation endete. Außerdem gab es weltweit nach dem zweiten Weltkrieg einen erneuten Wachstumsschub. Ein erweiterter Blick auf

Quelle: Galor (2011)

Abbildung 2.3: Pro-Kopf-Einkommen von 1810-2010

Schätzungen¹⁵ der letzten 200 Jahre in Abbildung 2.3 zeigt, dass die Phase der Stagnation seit Beginn unserer Zeitrechnung andauert. Der erste Wachstumsschub gegen Ende des 19. Jahrhunderts gründet auf der Erfindung der Dampfmaschine und der damit einhergehenden industriellen Revolution. Zunächst in England, dann in ganz Westeuropa, Japan und in den USA kam es zu dem Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft. Die Industrialisierung bedingte eine

¹⁵ Diese wurden von (?) vorgenommen und gehen zurück auf die Daten von (?).

stark beschleunigte Entwicklung von Technologie, Produktivität und Wissenschaft.

In der vorliegenden Arbeit soll aufgezeigt werden, dass es sich hierbei um wesentliche Einflussfaktoren wirtschaftlichen Wachstums handelt. Jedoch ist der Grenzertrag dieser Neuerungen abnehmend und somit für die Industrieländer von geringerer Bedeutung. Auf das wirtschaftliche Wachstum noch relativ wenig entwickelter Länder üben diese Faktoren heute aber einen deutlichen Einfluss aus. Die regionale Ausbreitung der industriellen Entwicklung, der Technologietransfer, erfolgt entweder durch Migration oder durch den Güterhandel, dem zweiten Schwerpunkt dieser Arbeit.

In dem Bereich der „unified growth theory“ beschäftigt sich Oded Galor vornehmlich mit Forschungsfragen über den Ursprung der sozialen Ungleichheit zwischen den Ländern:¹⁶ Welche Faktoren hemmten die Konvergenz armer Länder an reichere in den letzten Jahrzehnten? Welche Rolle spielen die originären Faktoren, wie kulturelle, geologische und geographische Eigenschaften eines Landes bei der Erklärung der beobachteten komparativen Vorteile?

Die Bevölkerungsfalle oder auch Malthusianische Katastrophe genannt, bildet die Grundlage der einheitlichen Wachstumstheorie und stellt ein Hemmnis für Entwicklung und Wachstum dar. Der Grundgedanke geht auf Thomas Malthus (1798) zurück. Er behauptete, dass langfristiges Wachstum des Lebensstandards nicht möglich sei. (?) greift seine Theorie auf und unterteilt dabei die letzten 2000 Jahre in drei verschiedene Epochen. Die Malthusianische Epoche, die Post-Malthusianische Epoche und die Zeit des Modernen Wachstums.¹⁷

Die Malthusianische Epoche nimmt 99,8% der letzten 2000 Jahre ein und endet in den 50er Jahren des 18. Jahrhunderts. Die verbleibenden 0,2% bilden die Post-Malthusianische Epoche, welche ca. 120

¹⁶ Die soziale Ungleichheit hat sich in den vergangenen 2000 Jahren enorm verändert. Wird nur Westeuropa betrachtet, so ist der Faktor 40 Mal so groß, als zu Beginn unserer Zeitrechnung. In Ländern Afrikas, hat sich die Ungleichheit hingegen „nur“ vervierfacht. Die Folge des hohen Wirtschaftswachstums ist eine größere Kluft zwischen den armen und reichen Bevölkerungsschichten (?).

¹⁷ Neben (?) befassen sich ebenso die Aufsätze von (?), sowie (?) mit dieser zeitlich allumfassenden Wachstumstheorie.

Quelle: Galor (2011)

Abbildung 2.4: Entwicklungsphasen des Wachstums (der „unified growth theory“)

Jahre andauerte und durch die Industrielle Revolution eingeleitet wurde, sowie die anschließende Zeit des Modernen Wachstums. Diese begann in den 1870ern und dauert bis heute an (?).

Malthusianische Epoche

(?) charakterisieren die Malthusianische Epoche vor allem durch den sehr langsamen Prozess des technischen Fortschritts. Dieser war nicht das Ergebnis organisierter Wissensakkumulation, wie es seit der Industrialisierung und in den Industrieländern üblich war, sondern basierte auf Erkenntnissen, Erfahrungen und Experimenten des Alltags sowie der Notwendigkeit Probleme zu lösen, um das Überleben zu sichern. Jedoch wurde in Anbetracht des sehr langen Zeitraums von knapp 2000 Jahren relativ wenig Neuerungen eingeführt und es resultierte laut der Schätzungen von (?) nur eine jährliche Wachstumsrate von $\frac{1}{19}\%$ des Pro-Kopf-Einkommens. In diesem Zeitabschnitt entspricht das Pro-Kopf-Einkommen ungefähr dem Existenzminimum. Der geografisch begrenzte Produktionsfaktor Land stellt die Haupteinnahmequelle der Bevölkerung dar. Der fruchtbare Boden konnte nur bedingt bewirtschaftet werden und führte langfristig zu abnehmenden Grenzerträgen des Bodens und der Arbeit. Geht man von einem Land aus, das nur landwirtschaftliche Güter herstellt, dann benötigt die Volkswirtschaft fruchtbares Land X , Arbeit L und den Produktivitätsparameter A um das Gut Y herzustellen.

$$Y = AX^\beta L^{1-\beta}, \quad \text{mit } 0 < \beta < 1 \quad (2.1)$$

Wenn davon ausgegangen wird, dass jedes Mitglied der Bevölkerung arbeitet und das fruchtbare Land auf $X = 1$ normiert wird, dann ergibt sich für das Pro-Kopf-Einkommen y folgende Gleichung.

$$y = \frac{Y}{L} = AL^{-\beta} \quad (2.2)$$

Hier lässt sich formal darstellen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Produktivität A und dem Pro-Kopf-Einkommen y besteht und ein negativer mit der Bevölkerungsgröße L . Damals wie heute bestimmt das Einkommen die Familienplanung. Ein hohes Pro-Kopf-Einkommen geht mit einem hohen Lebensstandard einher. Je stärker das Pro-Kopf-Einkommen wächst, desto schneller wächst die Bevölkerung.

Drei externe Effekte beeinflussen in diesem Zeitabschnitt das Pro-Kopf-Einkommen positiv: der technologische Fortschritt, die Ausweitung des bestellbaren Bodenbestands und ein Rückgang der Bevölkerung durch exogene Schocks, wie Krankheiten oder Hungersnöte. Diese führen kurzfristig zu einem positiven Pro-Kopf-Einkommenseffekt. Der Wohlstandsanstieg der Bevölkerung bedingt dann wiederum ein höheres Bevölkerungswachstum. Langfristig bedeutet das jedoch, dass das Niveau des Pro-Kopf Einkommens wieder sinkt. Beispielhaft für das Verhalten des Einkommens auf einen exogenen Schock ist die Pest, die in England von 1250 bis 1270 wütete. Die Bevölkerungszahl sank sehr stark, wodurch der Produktionsfaktor Arbeit knapper und dadurch teurer wurde. Ein stark ansteigendes reales Lohnniveau war die Folge. Erst mit dem Anstieg der Bevölkerung sank auch das Lohnniveau wieder.

Ein weiterer Zusammenhang besteht zwischen der Bodenproduktivität und der Bevölkerungsdichte. Je produktiver das Land ist und je mehr Lebensmittel angebaut und geerntet werden können, desto stärker wächst die Bevölkerung. In diesem Fall vornehmlich in Volkswirtschaften, denen relativ viel bestellbares Land zur Verfügung steht. Jedoch hat die Zunahme der Produktivität des Bodens keinen direkten Einfluss auf das Pro-Kopf-Einkommen, weil der anfängliche Einkommenszuwachs durch den Produktivitätsgewinn, durch die Bevölkerungszunahme ausgeglichen wird.

Bei dem dritten positiven Effekt dieser Zeit, dem Technologischen Fortschritt verhält es sich ähnlich. Anfänglich steigert dieser die Produktivität und somit das Einkommen, aber ein höheres Einkommen führt zu einer höheren Geburtenrate und gleicht somit den kurzfristigen Effekt wieder aus. Ansonsten lässt sich zwischen technologischem Fortschritt und Pro-Kopf-Einkommen nur ein geringer positiver Zusammenhang feststellen (?).

Post-Malthusische Epoche

Der Übergang der Malthusischen zu der Post-Malthusischen Epoche ist durch den Startpunkt, den „take-off-point“, des wirtschaftlichen Wachstums charakterisiert. Dabei wird die Phase der Stagnation durch Wachstum abgelöst. Laut der Theorie nach (?) sowie (?)¹⁸ wurde der technische Fortschritt durch die Industrielle Revolution im 18. Jahrhundert stark beschleunigt.¹⁹ Dadurch kam es zu einem sehr starken Anstieg des totalen Outputs und auch des Pro-Kopf-Einkommens. Das Pro-Kopf-Einkommen hatte noch immer einen positiven Effekt auf das Bevölkerungswachstum, jedoch ist dieser nun im Vergleich zur Malthusischen Epoche abnehmend. Es herrschte also ein vergleichsweise schnelles Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens und der Bevölkerung.

Dieser Wachstumsstartpunkt ist jedoch regional verschieden, vor allem, weil es schon regionale Entwicklungsunterschiede gab. So vor allem in technologisch weiter entwickelten Volkswirtschaften und auch in Ländern, die sehr reichlich mit dem Faktor Boden ausgestattet waren. Hier gab es grundsätzlich eine höhere Bevölkerungsdichte und größtenteils ähnliche Einkommenslevel in den Bevölkerungsschichten. Somit waren diese schon in der Malthusianischen Epoche relativ weiter entwickelt, was wiederum einen früheren „take-off point“ mit einem relativ stärker andauernden Wachstum bedingte.

Werden die Regionen anhand der Industrialisierung pro Kopf²⁰ miteinander verglichen, verdeutlicht dies, dass die Industrialisierung in Großbritannien ihren Ursprung hat (?).

Durch Migration und Handel bedingt, kam es erst über 50 Jahre

¹⁸ Das Papier von (?) bestätigt den Wandel des Bevölkerungswachstums in der malthusischen Epoche empirisch.

¹⁹ Eine andere Theorie besagt, dass die Humankapitalakkumulation im Vordergrund steht und letztlich zur Industrialisierung, dem Übergang von der Stagnation zum Wachstum, geführt hat (?). Die Ansammlung von Humankapital führt zu technischem Fortschritt, der somit durch einen Skaleneffekt der Bevölkerungsgröße entsteht. Andererseits führt erst der Produktivitätsfortschritt zu einer Nachfrage nach Humankapital und es kommt zu ständigen positiven Wechselwirkungen zwischen der Humankapitalakkumulation und dem technischen Fortschritt.

²⁰ Dies kann als die Arbeitsleistung pro Kopf gesehen werden, die durch den Einsatz fortschrittlicherer Verfahren ansteigt und wird gemessen an der industriellen Produktion pro Kopf.

später in den übrigen europäischen Ländern, wie Frankreich und Deutschland, sowie Nordamerika zu einem Anstieg der Pro-Kopf-Industrialisierung. In den heutigen Entwicklungsländern sank sogar in der Zeit der Malthusischen Epoche die Industrialisierung pro Kopf aufgrund des starken Bevölkerungswachstums. Erst in der Zeit des modernen Wachstums, ab dem Jahre 1920, gelangte ein Wachstumsimpuls in die Länder der dritten Welt. Ein deutlich stärkerer Wachstumsimpuls auf deren Industrialisierung folgte mit etwas zeitlicher Verzögerung nach dem zweiten Weltkrieg im Jahre 1960. Jedoch handelt es sich hierbei um einen deutlich geringeren Wachstumsschub, als er durch die Industrialisierung in den heutigen Industrieländern hervorgerufen wurde (?).

Epoche des modernen Wachstums

Die Epoche des modernen Wachstums beschreibt den Zeitabschnitt in dem das anhaltende ökonomische Wachstum beginnt. Der technische Fortschritt war in dieser Zeit so intensiv, dass es eine starke Nachfrage nach Humankapital gab. Die Bevölkerung begann daher in ihre Ausbildung zu investieren und baute Humankapital auf. Die Menschen mussten aber Prioritäten setzen und ihre Zeit zwischen Erwerbstätigkeit, Kindererziehung und ihrer eigenen Weiterbildung aufteilen. Dies geschah zu Lasten der Geburtenrate, welche mit steigenden Humankapital schließlich sank. Qualifizierte Mitarbeiter förderten von nun an den andauernden Industrialisierungsprozess und der technische Fortschritt nahm weiterhin zu. Die gesunkene Geburtenrate führte letztlich zu einem geringeren Bevölkerungswachstum. Von diesem Zeitpunkt an war das ökonomische Wachstum unabhängig von den Bevölkerungsbebewegungen und es kam zu keiner Kompensation positiver wachstumsfördernder Effekte durch Bevölkerungszunahme. Die drei angeführten Punkte, technologischer Fortschritt, gemindert es Bevölkerungswachstum und Humankapitalakkumulation generierten von da an langfristiges gleichmäßiges ökonomisches Wachstum.

Werden die Wachstumsraten der verschiedenen Volkswirtschaften betrachtet, so handelt es sich seit 1950 bis zum heutigen Zeitpunkt um größtenteils gleichmäßiges positives Wachstum. Die unterschiedlichen

Entwicklungsstände werden durch die verschiedenen Niveaus des BIPs pro Kopf deutlich. Diese resultieren aus den unterschiedlichen Startsituationen in der Malthusianischen Epoche und den daraus folgenden „take off points“ induziert durch die Industrialisierung (?).

Die Entwicklung der Geburtenrate greift (?) erneut auf und analysiert in seiner Wachstumstheorie deren Rückgang. Die Daten zeigen, dass nicht nur die Entwicklung der Länder zeitlich versetzt ist, sondern auch die Geburtenraten ähnlich reagieren. Länder mit relativ schlechteren Anfangsbedingungen und somit einem späteren „take off“ verzeichnen auch einen verzögerten Anstieg und späterem Absinken der Geburtenrate. Die Geburtenrate wächst zunächst durch das zusätzliche Einkommen aus der industrialisierten Wirtschaft und sinkt mit zunehmenden Bildungsstand der Bevölkerung. Werden die asiatischen oder afrikanischen Volkswirtschaften betrachtet, so stieg dort die Geburtenrate erst im Jahr 1870 an. Fünfzig Jahre später begann in den Ländern der westlichen Welt zu diesem Zeitpunkt die Geburtenrate bereits wieder zu sinken (?). Oder Galors „unified growth theory“ fand viele Anhänger, die ihre Aufgabe darin sahen die Entwicklung rückblickend zu erörtern.

Das Malthusische Modell zeigt, dass die Produktion mit einem fixen Faktor, dem Land bzw. dem fruchtbaren Boden, und zunehmenden Bevölkerungswachstum von der Pro-Kopf-Output-Rate abhängt. Dabei führt ein hohes Pro-Kopf-Einkommen zu einem Anstieg der Bevölkerung, was wiederum die Pro-Kopf-Rate mindert und die Bevölkerungszahl sinkt. Langfristig ergibt sich eine Stagnation der Wachstumsrate. Wird der Ansatz von (?) um eine AK-Produktionstechnologie erweitert, dann simuliert dies die Zeit des 1900 Jahrhundert, in der die industrielle Revolution zu grundlegenden Veränderungen führte. Diese Modellerweiterung nach (?), sowie (?) veranschaulicht, dass sofern der Wissensparameter groß genug ist, es zu einem Strukturwandel vom primären Landwirtschaftssektor zum sekundären Industriesektor kommt. Somit wird die Kompetenz und Qualifiziertheit der Unternehmer in Zeiten struktureller Veränderungen, wie beispielsweise dem Wandel im Zuge der Industrialisierung betont (?). Die Volkswirtschaft bewegt sich damit aus der Stagnation heraus und die Wirtschaft wächst langfristig. Sie sehen den Grund für den Entwicklungsprozess stagnierender zu wachsenden Volkswirtschaften in dem Wandel von landintensiver Produktion hin zu technologieintensiver Produktion, auch als Folge

der Industrialisierung. Dieser Zusammenhang ebnet den Übergang zur neoklassischen Wachstumstheorie, dessen führender Vertreter Robert Solow ist (?).

2.4.1 Exogene Wachstumsmodelle

Die folgenden traditionellen Wirtschaftstheorien beschäftigen sich vornehmlich mit der Erklärung des Wachstums seit dem Industrialisierungsprozess. Ein Wachstumsmodell wird immer dann als exogen bezeichnet, wenn die Ursachen des technischen Fortschritts nicht hinterfragt werden und per Annahme in das Modell eingehen. Dies belegt das Solow-Modell, indem Kapitalakkumulation zu einem Anpassungswachstum hin zum Gleichgewicht führt und technischer Fortschritt als exogene Annahme einer langfristigen Stagnation entgegenwirkt.

Solow-Modell

Robert Merton Solow wurde 1924 in New York City geboren und fand, nach dem zweiten Weltkrieg während eines volkswirtschaftlichen Studiums in Harvard, in Wassily Leontief seinen Lehrer (?). Aus seinem bedeutendsten Papier „A Contribution to the Theory of Economic Growth“, von 1956 entwickelte er ein Wachstumsmodell basierend auf einer gesamtwirtschaftlichen Produktionsfunktion. Die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital werden in einem flexiblen Verhältnis eingesetzt und führen zu einer gleichgewichtig wachsenden Wirtschaft. Dabei zeigt das sogenannte Solow-Modell in seiner Einfachheit die Bedeutung des technischen Fortschritts für die ökonomische Entwicklung eines Landes und beschreibt den gleichgewichtigen Zustand einer Volkswirtschaft, bei dem die Abschreibung und das Bevölkerungswachstum genau durch die Ersparnis kompensiert wird. In diesem Gleichgewicht verändert sich die Kapitalintensität nicht mehr.²¹ Das Modell setzt sich zunächst aus einer Produktionsfunktion und einem Bewegungsgesetz zusammen.

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (2.3)$$

²¹ Nach einem Anpassungswachstum verändert sich die Kapitalintensität pro Kopf $k(t)$ nicht mehr über die Zeit, deshalb gilt $\dot{k} = 0$.

Das Gut bzw. Volkseinkommen Y wird mit den Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit hergestellt. Die Produktionselastizität $\alpha < 1$ beschreibt abnehmende Grenzerträge des Kapitals und A ist ein Produktionsparameter.

Das Bewegungsgesetz beschreibt die Abhängigkeit der Kapitalakkumulation von den Investitionen, die sich aus der Ersparnis sY ergibt, und der Abschreibung auf das Kapital.

$$\dot{K} = sY - \delta K \quad (2.4)$$

Dabei ist \dot{K} das aggregierte Sparen und entspricht der aggregierten Investition, δK beschreibt die aggregierte Abschreibung (?).

Die Kernaussage des Solow-Modells ist, dass langfristiges Wirtschaftswachstum nicht durch ökonomische Bedingungen herbeigeführt wird. Das Pro-Kopf-Einkommen Y/L kann nur dann wachsen, wenn auch der Produktivitätsparameter A wächst. Dieser wird auch als technischer Fortschritt bezeichnet, der jedoch weder erklärt noch begründet wird. Langfristig ist Wirtschaftswachstum nur dann möglich, wenn es zu technischem Fortschritt kommt. Neben diesem Ergebnis zeigt Robert Solow erstmals, dass eine Volkswirtschaft intrinsisch bestrebt ist Stabilität zu erreichen.

Bis zur Entwicklung seines Modells galt der Faktor Kapital als limitierend für das Wirtschaftswachstum.²² Basierend auf den Gedanken Ricardos zeigt Solow, dass ohne technischen Fortschritt eine Kapital-sättigung und somit eine Stagnation eintreten wird (?).

Die Ergebnisse seiner Arbeit belegte Solow selbst im Jahr 1957 empirisch am Beispiel der USA. Er argumentiert, dass nicht der erhöhte Einsatz von Kapital und Arbeit die Entwicklung förderten, sondern rund 90 Prozent des Wachstums durch technischen Fortschritt verursacht wurden. Dies gelang ihm mit Hilfe des Solow-Residuums. Dieser Term, auch als Totale Faktorproduktivität bezeichnet, beschreibt den Zuwachs der Produktivität, der weder durch eine erhöhte Kapitalzufuhr, noch durch zusätzliche Arbeit hervorgerufen wird und sich demnach nur auf den technischen Fortschritt zurückführen lässt.

Das Solow-Modell ist der Ausgangspunkt vieler weiterer Wachstumstheorien und Strömungen, die auf den folgenden Seiten skizziert werden (?).

²² Als Beispiel dient hier das Harrod-Domar Wachstumsmodell (?, ?).

Ramsey-Modell

In seinem dynamischen Modell maximiert (?) die Wohlfahrt über einen unendlichen Zeithorizont intertemporal. Dabei unterscheidet sich seine Arbeit von der Solows durch die Annahme hinsichtlich der Beschaffenheit der Sparquote. Im Solow-Modell ist diese konstant und somit exogen, wohingegen Ramsey sie endogenisiert. Darin liegt auch der Kern seines Modells: die Konsum- bzw. Sparentscheidung der Haushalte. Sein endogenes Wachstumsmodell bestimmt den optimalen Konsumpfad in Form der Keynes-Ramsey-Regel, indem der Nutzen intertemporal maximiert wird, ergibt sich die optimale Wachstumsrate des Konsums (?).

(?) und (?) stehen stellvertretend für die exogenen Wachstumsmodelle, die die Ursachen des technischen Fortschritts vernachlässigen. Diese vorhandenen Erklärungsdefizite der exogenen Modelle versuchen die endogenen Modelle zu beheben.

2.4.2 Endogene Wachstumsmodelle

Bis zu den neueren Wachstumstheorien oder auch endogenen Wachstumstheorien wurden weder die Möglichkeit unvollständiger Konkurrenz noch Externalitäten als Einflussfaktoren auf das Wirtschaftswachstum berücksichtigt. Externe Effekte durch Investitionen in Human- oder Sachkapital können zu einem gesamtwirtschaftlich langfristigen Wachstum führen, unabhängig davon, ob der Effekt intraindustriell eine Branche betrifft, oder aber interindustriell branchenübergreifend wirkt. Das hier vorherrschende Beispiel für einen positiven externen Effekt entsteht durch zunehmende Bildung, denn ein höherer Bildungsstand verbessert nicht nur die eigene Produktivität im Berufsleben, sondern trägt auch zur Verbreitung von Wissen bei, wie durch die Weitergabe an die nächste Generation.

Wird in der Theorie von unvollständigem Wettbewerb ausgegangen, birgt dies für Unternehmen Anreize den technischen Fortschritt zu beschleunigen, um von Monopolmacht profitieren zu können.

Eine weitere Charakteristika endogener Wachstumsmodelle ist, dass sie nicht von abnehmenden Grenzerträgen des Kapitals ausgehen.

(?)s (?) Struktur, Wachstumsmodelle hinsichtlich ihrer Wachstumsursachen, Faktorakkumulation und technischem Fortschritt, zu untergliedern kann auch bei den endogenen Modellen angewandt werden. Die folgenden Abbildung 2.5 spezifiziert die Ursache und ordnet entsprechend charakterisierende Modelle zu (?).

Endogenen Wachstumsmodelle werden von (?) in zwei Strömungen

Quelle: Entwurf in Anlehnung an Frenkel (1999)

Abbildung 2.5: Übersicht endogener Wachstumsmodelle

untergliedert. Wird der Technologieparameter als konstant angenommen, ist Wachstum auf die Kapitalakkumulation zurückzuführen. Diese Modelle zeigen, dass auch ohne technischen Fortschritt das Grenzprodukt des Kapitals nicht abnimmt. Die Zweite Strömung endogenisiert den technischen Fortschritt, indem Innovationen aktiv angestrebt werden (?). Beiden Strömungen ist jedoch gemein, dass in diesen Modellen die Wissenschaftler die Möglichkeit haben auf das Wissen vorangegangener Generationen zurückzugreifen, aus diesen zu lernen und das Wissen weiter aufzubauen. Der endogene Faktor besteht in der Weitergabe des Wissens, also dem daraus resultierenden augenblicklichen Wissensstand und nicht in einer erhöhten Investitionstätigkeit in den Forschungssektor (?, ?).

2.4.2.1 Endogene Wachstumsmodelle mit konstantem Technologieparameter

Wird von einer Linearität zwischen dem Kapital und dem Volkseinkommen ausgegangen, dann handelt es sich um eine konstante Kapitalproduktivität, die ein abnehmendes Grenzprodukt des Kapitals ausschließt, so wie im AK-Modell.

AK-Modell

Das AK-Modell ist ein weiteres richtungsweisendes Modell, eines der ersten endogenen Wachstumsmodelle in Hinblick auf den technischen

Fortschritt und basiert auf dem Papier von (?). Es unterscheidet sich dahingehend vom Solow-Modell, dass der technische Fortschritt den abnehmenden Grenzerträgen entgegenwirkt und diesen „Wachstumshemmer“ unterbindet. Der technische Fortschritt wird nicht einzeln aufgeführt, sondern bedingt die Akkumulation von Humankapital, die ein Bestandteil der allgemeinen Kapitalakkumulation ist. Die Produktionsfunktion besteht, wie der Name des Modells bereits sagt, aus Kapital K und der Konstanten A , jedoch ohne abnehmende Erträge.

$$Y = AK \quad (2.5)$$

Er modelliert ein endogenes Wachstumsmodell, obwohl er von konstanten Skalenerträgen ausgeht. Denn (?) erachtet, anders als (?), steigende Skalenerträge als nicht notwendig, um Wachstum zu generieren, sofern für die Investitionsgüterproduktion nur akkumulierbare Einsatzfaktoren eingebracht werden (?).

Die Kapitalakkumulation entspricht der des Solow-Modells und ist demnach der Gleichung (2.4.1) zu entnehmen. Die Wachstumsrate g der Ökonomie beschreibt das langfristige Wachstum und wird durch eine hohe Ersparnis des BIPs hervorgerufen.

$$g = \frac{\dot{K}}{K} = s \frac{Y}{K} - \delta = sA - \delta \quad (2.6)$$

Das Modell kann sowohl auf industrialisierte Länder als auch auf Entwicklungsländer angewendet werden. Der beschriebene Wachstumsprozess ist unabhängig von der Entwicklung der übrigen Welt und schließt zunächst den Handel mit anderen Volkswirtschaften aus. Wird dieser berücksichtigt, dann verändern sich die Bedingungen der Kapitalakkumulation und das Modell müsste modifiziert werden.

Das AK-Modell ist immer dann hilfreich, wenn die Unterscheidung von Innovation und Akkumulation irrelevant ist. Da in diesem Rahmen unter anderem der Einfluss von Innovationen untersucht werden soll, werden im folgenden die innovationsbasierten Wachstumsmodelle genauer betrachtet (?).

Uzawa-Lucas-Modell

In diesem Modell verhindert die Akkumulation von Sach- und Humankapital ein abnehmendes Grenzprodukt, jedoch nicht durch eine Aus-

weitung des Kapitals, wie dies zuvor bei der Faktormehrung exogener Modelle der Fall war, sondern durch eine Erhöhung der Produktivität des Kapitals. Bildung stellt in dem Modell von Uzawa-Lucas den Hauptgrund für die Akkumulation von Humankapital dar und erklärt damit langfristiges Wachstum.²³

Learning-by-doing

Die dritte Strömung endogener Modelle mit konstantem Technologieparameter bilden sogenannte „Learning-by-doing“ Modelle. Auch hier steigt die Produktivität der Faktoren an und das abnehmende Grenzprodukt des Kapitals wird durch Externalitäten unterbunden (?). Das hier thematisierte Learning-by-doing führt zu den positiven Externalitäten, dem informellen Lernen.

2.4.2.2 Endogene Wachstumsmodelle mit variablem Technologieparameter

Der Schwerpunkt dieser Modelle liegt auf der Endogenisierung des technischen Fortschritts. Indem die Annahme des vollständigen Wettbewerbs aufgehoben wird, sind die Unternehmen bestrebt durch Forschung und Entwicklung, das Gut oder den Produktionsprozess weiter zu entwickeln, um zusätzliche Gewinne durch Monopolmacht abschöpfen zu können. Demnach ist der Technologieparameter variabel und zurückzuführen auf innovationsbasierte Ansätze.

Romer-Modell

Ein Vertreter der innovationsbasierten Wachstumsmodelle, Paul Romer, verfolgt diesen Schwerpunkt, den des endogenen technischen Fortschritts, im Zwischengutsektor. Romer wurde 1955 in Denver geboren und begründete die endogene Wachstumstheorie (?), da er das Modell Solows um den Faktor Wissen erweitert und dadurch den Ansatz der Wissenschaft neu gestaltete. Er sieht den Motor des Wachstums

²³ Eine ausführliche Darstellung folgt in Kapitel ??.

im Wissen und der Ideenentwicklung, da Wissensvermehrung intertemporale externe Effekte mit sich bringt. Wissen als immaterielles Gut weist die Eigenschaft nicht abnehmender Grenzerträge auf und kann somit nicht aufgebraucht werden. Der technische Fortschritt als direkte Wachstumsquelle wurde bislang nicht in den theoretischen Modellen berücksichtigt und modelliert. Er galt als exogen und wurde als nichterklärbar gegeben hingenommen. Romers Ansatz zeigte, dass der Faktor Wissen technologischen Fortschritt generierte und es gelang ihm diesen in die Modellwelt zu integrieren und dadurch letztendlich auch zu kalkulieren. In seinem Modell erhöhen horizontale Innovationen im Zwischengütersektor die Produktivität, was zu dauerhaftem Wachstum führt.

Seine Gedanken formulierte (?) in seinem endogenen Wachstumsmodell des Aufsatzes „Endogenous Technical Change“, indem er ein drei Sektoren Modell vorstellt bestehend aus dem Forschungs- und Entwicklungssektor, dem Zwischengutsektor und dem Endproduktsektor. Der stetige Wissenszuwachs durch Forschungsaktivitäten führt zu zunehmender Produktvielfalt im Zwischengutsektor und bewirkt langfristig einen Anstieg des Einkommens, aufgrund der stärkeren Spezialisierung und Arbeitsteilung. Dafür notwendig ist jedoch Humankapital, also Fähigkeiten der Menschen, die dieses Wissen erzeugen. Desto mehr Humankapital im Forschungs- und Entwicklungssektor eingesetzt wird, desto mehr Produktvarianten der Zwischengüter, Innovationen, werden entwickelt und desto höher ist das Wachstum (?). Der Produktionsprozess des technischen Fortschritts durch Innovationen regt zwar das Wirtschaftswachstum an, jedoch müssen auch die Kosten dieser berücksichtigt werden. Je aufwendiger und somit kostenintensiver ein Innovationsprozess ist, desto eher kann eine Innovation vor Nachahmern geschützt werden.²⁴ Ist eine Innovation jedoch zu kostenintensiv, übersteigen die Kosten die möglichen resultierenden Gewinne, dann wird sie nicht produziert und eingesetzt.

Ein formal detaillierterer Blick auf das Romer Modell zeigt den Prozess der Entwicklung von Produktvariationen durch Innovationen. Diese sind nicht zwingend qualitativ besser, führen jedoch zu einem höheren

²⁴ Die Innovationen im Zwischengutsektor führen zu der Marktform der monopolistischen Konkurrenz. Ein patentunabhängiger Schutz der Monopolmacht sind die Kosten für die Entwicklung bzw. Nachahmung der Innovation.

Produktivitätswachstum.

Die Produktionsfunktion (2.4.2.2) basiert auf der des Modells von (?) und beschreibt die Produktion verschiedener Varianten i , mit $i = [0; N_t]$, eines Zwischenprodukts mit dem Produktionsfaktor Kapital K_{it} .

$$Y_t = \sum_{i=0}^{N_t} K_{it}^\alpha \quad (2.7)$$

Der Kapitalstock K_t , kann aufgrund der Symmetriebedingung gleichmäßig auf N_t Varianten aufgeteilt werden und führt zu folgender Formulierung der Produktionsfunktion.

$$Y_t = N_t^{1-\alpha} K_t^\alpha \quad (2.8)$$

Laut dieser Gleichung ist hier der Produktivitätsparameter der Ökonomie der Grad der Produktvielfalt N_t . Je größer der Grad ist, desto größer ist das Produktionspotenzial eines Landes. Der Kapitalstock wird auf eine größere Zahl von Produktvarianten aufgeteilt, wobei jede durch abnehmende Grenzerträge geprägt ist. Dauerhaftes Wachstum resultiert hier aus der stetigen Entwicklung neuer Produktvarianten. Das Modell zeigt die Rolle technologischer Spillover-Effekte im Sinne der Technologiediffusion.

In diesem Modell führt eine Innovation zu neuen Produktvarianten, dabei wird der Prozess der schöpferischen Zerstörung nicht berücksichtigt. Das Ersetzen „alter“ Produkte durch neu entwickelte und qualitativ hochwertigere ist Kern, der schumpeterianischen Wachstumsmodelle.

Modelle nach dem Gedanken Schumpeters

Neben dem Romer-Model zählen auch die Modelle zu den innovationsbasierten Modellen, die dem Gedanken Schumpeters folgen. Der Ansatz beruht auf dem Prozess der schöpferischen Zerstörung, deren Idee von ihm erstmals in seiner Monographie von 1912 entwickelt wurde (?). Neue qualitätsverbessernde Innovationen ersetzen vorherige und zerstören somit deren Bedeutung. Dabei steht die Entwicklung von Innovationen im Vordergrund und Wachstum entsteht als unbeabsichtigtes Nebenprodukt.

Zu dieser Gruppe endogener Modelle zählt auch das Wachstumsmodell von (?), das auch die vertikalen Innovationen betont. Es basiert auf dem Ansatz Schumpeters mit dem Konzept der Schöpferischen Zerstörung. Sie untersuchen Wachstumseffekte, aus denen Innovationen resultieren, die auf Grund von Wissensakkumulation entstanden sind. Anders als im Romer-Modell ersetzt jede Innovation eine vorherige und es gibt keine zusätzliche Variante des Gutes. Einerseits entmutigt dieser fortwährende Erneuerungsprozess die Unternehmer weitere Forschung zu betreiben, da sie einer ständigen Bedrohung der Veralterung ausgesetzt sind. Andererseits motiviert der anhaltende Wettbewerb die Unternehmen zu Entwicklung effizienterer Produktionsprozesse bzw. verbesserter Zwischengüter, um die Monopolstellung auf einem Markt zu erlangen (?).

Das folgende Ein-Sektor-Modell geht auf die bereits erwähnte Arbeit von (?, ?) zurück und berücksichtigt den dort angesprochenen Austausch von Gütern durch qualitativ hochwertigere Produktvarianten. Danach bleibt die Summe der Produkte gleich und weitet sich nicht mit jeder weiteren Innovation aus. Die Grundidee basiert auf der Betrachtung einzelner Industrieebenen i mit der allgemeinen spezifischen Produktionsfunktion:

$$Y_{it} = A_{it}^{1-\alpha} K_{it}^{\alpha} \quad \text{mit} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2.9)$$

Auch hier ist A_{it} wieder der Produktivitätsparameter zum Zeitpunkt t der Industrie i und führt neben einem Zwischengut K_{it} zur Produktion des Gutes Y_{it} . Das Modell beschreibt die Herstellung eines Endproduktes durch den Einsatz eines Zwischengutes. Der technische Fortschritt liegt also im Zwischengutsektor. Ein Zwischenprodukt wird von einem Innovator hergestellt und ersetzt die vorherige Innovation. Je schneller eine Volkswirtschaft in diesem Modell wächst, desto höher ist die Fluktuation bei den technologisch führenden Firmen.

Wachstum entsteht somit durch die Verbesserung der Produktqualität. Formal bedeutet dies, dass der Produktivitätsparameter A_t von A_{t-1} auf $A_t = \gamma A_{t-1}$, mit $\gamma > 1$, steigt und somit direkt aus innovativen Tätigkeiten resultiert. Für die Entwicklung dieser Neuerungen muss es, neben dem Produktionssektor, auch einen Forschungssektor geben. Die Kosten für die Forschung entsprechen den verwendeten Endprodukten, die als Faktoreinsatz fungieren. Mit zunehmenden

dem Forschungsaufwand, der zu steigenden Kosten führt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Innovation.

Die Motivation in Forschung zu investieren liegt in der Möglichkeit Monopolmacht zu erlangen und höhere Einnahmen zu generieren. Schumpeter war der erste, der die Rolle des Monopols thematisierte in Bezug auf Innovationen und der Entstehung im Forschungs- und Entwicklungssektor.

Unter der Annahme, dass alle Industrien eines Landes identisch sind, kann Gleichung (2.9) auch auf aggregierter Ebene formuliert werden.

$$Y_t = A_t^{1-\alpha} K_t^\alpha \quad (2.10)$$

Wird neben der Innovation auch die Möglichkeit einer Imitation berücksichtigt, wird davon ausgegangen, dass bereits ein gewisser Bestand an Innovationen vorhanden ist, das gegenwärtige technische Wissen. Die langfristige Wachstumsrate g_t entspricht der Wachstumsrate des arbeitsvermehrenden Produktivitätsfaktors A_t und wird im folgenden genauer betrachtet. Das technische Wissen ist öffentlich verfügbar und kann durch erfolgreiche Innovatoren erweitert werden (? , ?). Bei einer Innovation verändert sich der Technologieparameter A_t um das γ -Fache und die Welttechnologiegrenze \bar{A}_t wird um die Neuerung erweitert. Handelt es sich um eine Imitation, dann verändert sich nur der lokale Technologiebestand, indem eine Produktvariante nachgeahmt wird, die bereits auf dem Weltmarkt existiert, nicht jedoch in dem betrachteten Land. Beide Prozesse bilden den lokalen technologischen Wissensstand eines Landes und können formal folgendermaßen ausgedrückt werden:

$$\dot{A}_t = A_{t+1} - A_t = \mu_n(\gamma - 1)A_t + \mu_m(\bar{A}_t - A_t) \quad (2.11)$$

Bei μ_n und μ_m handelt es sich um die Frequenz bzw. Intensitäten der Innovations- bzw. Imitationsentwicklung, die exogen sind. Daraus lässt sich die Wachstumsrate des technischen Fortschritts ableiten.

$$g_t = \hat{A}_t = \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \mu_n(\gamma - 1) + \mu_m\left(\frac{\bar{A}_t}{A_t} - 1\right)$$

Die Relation A_t/\bar{A}_t beschreibt den Abstand zur Welttechnologiegrenze a_t und lässt somit Aussagen zum relativen technologischen Entwicklungsstand zu (? , ?).

$$g_t = \hat{A}_t = \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \mu_n(\gamma - 1) + \mu_m(a_t^{-1} - 1) \quad (2.12)$$

Dieses schumpeterianische Grundmodell eignet sich besonders zur Analyse der Reaktion des Abstands zur WTG durch die jeweilige Wachstumsrate eines Landes. Interessant ist dabei der Aspekt der Konvergenz zur globalen Grenze, die sich durch verschiedene wirtschaftspolitische Maßnahmen justieren lässt.

Ein Fazit des Ein-Sektor-Modells nach Schumpeter ist, dass sich die langfristige Wachstumsrate aus den relativen Häufigkeiten der entwickelten Innovationen ergibt, wobei die Reichweite oder auch Wirkungskreis der Innovation ebenfalls berücksichtigt werden muss. Bei dem Ein-Sektor-Modell wird nur ein Gut ersetzt, wohingegen im mehrsektoralen Modell mehrere Produkte durch Innovationen erneuert werden können. Der entscheidende Unterschied zum Ein-Sektor Modell liegt darin, dass eine Innovation nicht mehr bedingt durch Zufall entwickelt wird. Sofern in einem Sektor nicht erfolgreich innoviert wird, kommt es in einem anderen Sektor zu einer erfolgreichen Innovation mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit von ν . Daraus ergibt sich die durchschnittliche aggregierte Produktivität in der multisektoralen Variante von:

$$A_t = \nu A_{1t} + (1 - \nu) A_{2t}^{25} \quad (2.13)$$

Auch dieses schumpeterianische mehrsektorale Modell folgt dem Ansatz von (?). Ein anderes schumpeterianisches Modell von (?) beschreibt die andauernde Entwicklung von Innovationen als evolutionsähnlichen Prozess im Sinne der Schöpferischen Zerstörung.

Die hier kurz angerissenen Modelle sind Vorreiter des in Kapitel 5 behandelten Wachstumsmodells. Dieses ist demnach in die Gruppe der innovationsbasierten endogenen schumpeterianischen Wachstumsmodelle einzubetten. Zusammenfassend lässt sich festhalten, je mehr eine Innovation die Produktivität steigert, desto stärker steigt die Wachstumsrate. Demzufolge sollte als wachstumsfördernde Maßnahme vermehrt in den Forschungssektor investiert werden. Dies wiederum steigert die Nachfrage nach Wissenschaftlern in diesem Bereich, die nur durch die zusätzliche Ausbildung der Arbeiter befriedigt werden kann. Ein weitsichtiges strategisches Vorgehen ist demnach der Ausbau des Bildungssektors, damit für wachstumsfördernde Maßnahmen ausrei-

chend qualifizierte Arbeit vorhanden ist (? , Kapitel 4).²⁶

Bildung und die damit einhergehende Humankapitalakkumulation steht im Vordergrund des folgenden Abschnitts, der die Vielfalt der unterschiedlichen Vorgehens- und Betrachtungsweisen darlegt.

2.4.2.3 Humankapitaltheorien

Die Humankapitaltheorien stellen eine Unterkategorie der Wachstumstheorien dar, die sich mit der Akkumulation von Humankapital beschäftigen und dadurch Wirtschaftswachstum erklären. Hierzu zählt auch das Uzawa-Lucas-Modell, dass im Laufe dieser Arbeit bereits erwähnt wurde. Die verschiedenen Theorien begründen die Unterschiede von Bildung und zeigen wie deren Einfluss auf das Wirtschaftswachstum interpretiert werden kann.

Mincer Modell

Die Humankapitaltheorie geht ursprünglich zurück auf die Arbeiten von (?) und (?), die zwei Schwerpunkte berücksichtigten. Zum einen die produktionssteigernde Rolle des Humankapitals für den Produktionsprozess und zum anderen die Motivation der Arbeiter in Humankapital zu investieren. So unterscheiden sie zwischen einer Grundausbildung und einer berufsbegleitenden Ausbildung. Dabei gilt jegliche Bildung, die vor der ersten Beschäftigung in einem Unternehmen genossen wurde als Grundausbildung. Die Opportunitätskosten eines weiteren Schuljahres entsprechen dem entgangenen Verdienst durch eine Anstellung (?). Eine Ausbildung während eines Angestelltenverhältnisses als eine Art Zusatzausbildung neben dem Beruf wird auch als Training-on-the-Job bezeichnet (?). Den Schwerpunkt des Mincer Modells bildet dabei die Grundausbildung.

²⁶ Diesem kausalem Zusammenhang folgt auch der Hauptteil dieser Arbeit, zunächst wird der Ausbau des Bildungssektors durch Außenhandel stimuliert. Das dadurch entstehende erhöhte Angebot qualifizierter Arbeit ist für innovierende und imitierende Tätigkeiten notwendig, da andernfalls eine Weiterentwicklung des technischen Entwicklungsstandes gehemmt werden würde.

Ben-Porath-Modell

Dieses Modell der Humankapitaltheorie unterscheidet sich von dem Mincer Modell, indem auch Bildungsmöglichkeiten während einer Berufstätigkeit ausgeführt werden können und sich diese nicht ausschließlich auf die Zeit vor dem Berufsleben beschränken. Der Fokus der Arbeit von (?) liegt demnach auf dem Training-on-the-Job. Dabei wird auch eine Minderung des Humankapitals berücksichtigt, weil davon ausgegangen wird, dass durch den Einsatz von Maschinen das vorher noch notwendige Humankapital obsolet wird (?, ?, ?, ?). Die Bedeutung des Modells ist vor allem darauf zurückzuführen, dass neben der Schulausbildung eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten existieren in Humankapital zu investieren. Außerdem kommt er zu der These, dass Volkswirtschaften mit hohen Ausgaben für Schulbildung ebenso hohe Ansprüche bezüglich der berufsbegleitenden Weiterbildungsmöglichkeiten haben und diese durch das System der gesicherten Grundausbildung nicht gemildert werden (?).

Uzawa-Lucas-Modell

Das Uzawa-Lucas-Modell, beschäftigt sich ebenfalls mit wirtschaftlichem Wachstum, welches durch die Humankapitalakkumulation bedingt ist und deswegen als Motor des Wachstums bezeichnet wird (?). Im Rahmen des AK-Modells (?) betrachtet (?), inspiriert durch den Aufsatz von (?) und basierend auf dem Modell von (?), Humankapital als einzigen Einsatzfaktor im Bildungssektor und untersucht das dadurch angeregte Wirtschaftswachstum. Sowohl im Uzawa-Lucas-Modell als auch im AK-Modell wird Wachstum durch Faktormehrung generiert. Im AK-Modell wird dauerhaftes Wachstum durch Kapitalakkumulation hervorgerufen, wohingegen Lucas zwischen Sach- und Humankapital differenziert und es wird neben Humankapital auch hier auch physisches Kapital akkumuliert. Beide, Sach- und Humankapital, verhalten sich komplementär zueinander, denn durch den Anstieg von physischem Kapital steigt die Nachfrage nach qualifizierter Arbeit stärker an, als nach relativ unqualifizierter Arbeit. Das bedeutet, dass die maximale Produktivität einer Volkswirtschaft dann erreicht wird, wenn beide ausgeglichen sind und gleichmäßig ansteigen.

Die Haushalte müssen sich zwischen der Arbeit im Konsumgutsektor und Bildung entscheiden. Dadurch entsteht ein trade-off zwischen heutigem und morgigem Konsum, da neben der Erwerbstätigkeit in Bildung investiert werden kann. Durch einen gegenwärtigen Verzicht auf Lohneinkommen und stattdessen einer Investition in Bildung ist der zukünftige Konsum höher. Mit diesem Zusammenhang wird sich in aller Ausführlichkeit in Kapitel ?? auseinander gesetzt und daher an dieser Stelle nicht näher beschrieben.

Modell von Nelson und Phelps

Eine vollkommen andere Perspektive auf die Bedeutung des Humankapitals etablieren (?). Zwar vertreten sie auch die Ansicht, dass eine korrekte Ergründung von Wachstum mit der Einbeziehung von Bildung einhergehen muss, jedoch ist Humankapital hier kein direkter Einsatzfaktor, der die Produktivität erhöht.²⁷ In diesem Ansatz begünstigt Humankapital nicht die Produktivität bekannter Aufgaben, sondern ermöglicht zu der Fähigkeit unbekannte Abläufe, Technologien und Güter zu adaptieren. Wachstum wird erzeugt durch die produktivitätssteigernde Implementierung von Imitationen.

Dieser Unterschied in der Auffassung ist auch in der Modellierung der darauf aufbauenden Theorie gut sichtbar. Denn Humankapital hat keinen direkten Einfluss auf die Produktionsfunktion und bedingt nur den technologischen Wissensstand eines Landes durch die Implementierung bereits vorhandener Technologien der Welttechnologiegrenze. Dabei differenzieren sie erstmals zwischen unterschiedlichen Fähigkeiten und lassen eine Gewichtung dieser zu. Bislang wurde davon ausgegangen, dass mit steigender Humankapitalausstattung die Produktivität aller Aufgaben zunimmt. Jedoch unterscheiden (?) zwischen innovierenden und adaptierenden Tätigkeiten und Fähigkeiten. Dieses Modell beschreibt erstmals den direkten Einfluss von Humankapital auf das Wirtschaftswachstum (?).

Dargestellt in einem schlichteren Ansatz nach (?) in einer Variation

²⁷ Eine ähnliche Idee ist auch auf die Arbeit von (?, ?) zurückzuführen.

von (? , Kapitel 10), ist die einzige veränderbare Größe der lokale Technologieparameter A , die WTG ist exogen gegeben. Der lokale technologische Wissensstand und somit eine Verbesserung der Technologien ergibt sich aus zwei Komponenten, der intrinsischen Veränderung der Produktivität, welche Produktivitätswachstum wie beispielsweise durch learning-by-doing darstellt und durch die Nachahmung fortschrittlicherer neuer Technologien der WTG. Der Erfolg der Nachahmung wird dabei wesentlich von der durchschnittlichen Humankapitalausstattung eines Arbeiters beeinflusst. Ist der Arbeiter nicht ausreichend qualifiziert, dann können keine Technologien der WTG adaptiert und implementiert werden. Je besser die Unternehmer ausgebildet sind, desto eher kann adaptiert werden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit im Entwicklungsprozess zu anderen führenden Ländern aufzuschließen. Empirisch belegt wurde die Theorie unter anderem von (?) am Beispiel der Produktivität im Landwirtschaftssektor.

Modell von Benhabib und Spiegel

In dem Aufsatz von (?) wird das Modell von (?) erweitert und zeigt, dass neben imitativen Tätigkeiten auch die Möglichkeit besteht nahe der Welttechnologiegrenze Innovationen zu entwickeln. In ihrer Regressionsanalyse stellten sie einen positiv signifikanten Zusammenhang zwischen der Wachstumsrate und dem Humankapitalbestand fest. Humankapital beeinflusst nach (?) nicht nur das Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens, sondern auch das Wachstum der totalen Faktorproduktivität positiv. Außerdem belegen sie, dass der Abstand zur Welttechnologiegrenze für das Wachstum relevant ist (?). Dieser Ansatz zeigt also einen stärkeren Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und Humankapitalniveaus als zwischen dem Wirtschaftswachstum und der Veränderung des Humankapitals. Denn die Adaption neuer Technologien beeinflusst die Produktivität deutlich stärker als eine Produktivitätserhöhung bereits bekannter Aufgaben (?). Dieser Gedanke wird auch in Kapitel 5 aufgegriffen, in dem das Humankapitalniveau die Veränderung der Produktivität einer Volkswirtschaft bedingt, sowie deren Imitations- bzw. Innovationsmöglichkeiten.

Modell von Krüger und Lindahl

(?) hingegen untersuchen in den OECD-Ländern, dass Bildung zwar zum Aufholprozess, nicht jedoch zur Ausweitung der WTG beiträgt. Sie zeigen die Relevanz der Zusammensetzung des Humankapitalbestandes und der Lage zur WTG eines Landes für das Wirtschaftswachstum. Dabei widerlegten sie einige Ergebnisse von (?) und stellten fest, dass Wachstum und Humankapital nur innerhalb von OECD-Ländern korreliert. In Ländern, die deutlich weniger weit entwickelt sind, gilt dieser Zusammenhang nicht. Dies hebt zunächst eine gewisse Bedeutungslosigkeit der Humankapitalakkumulation auf den Wachstumsprozess eines Landes hervor, was durch ein kleines Gedankenspiel aus (?) veranschaulicht werden soll. Es soll verdeutlichen, dass nicht nur die Ausstattung mit Humankapital wichtig ist, sondern es vor allem auf deren Zusammensetzung innerhalb eines Landes und den Entwicklungsstand eines Landes ankommt.²⁸ Es werden zwei Länder betrachtet, die dieselbe Humankapitalausstattung vorweisen, sich jedoch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, also hinsichtlich der Qualifikationen ihrer Arbeitskräfte, unterscheiden. Land 1 sei in diesem Fall relativ reichlich mit sehr gut ausgebildeten Arbeitnehmern ausgestattet, wohingegen Land 2 relativ mehr traditionell weniger gut ausgebildete Arbeitskräfte vorweist. Je nach Lage zur WTG entwickelt sich das eine oder das andere Land schneller. Nahe der Technologiegrenze sind besser ausgebildete Arbeiter wichtiger, demnach wird Land 1 sich schneller entwickeln als Land 2, welches den gleichen Entwicklungsstand nahe der WTG hat. Handelt es sich bei beiden Ländern um weniger weit entwickelte Volkswirtschaften mit einem großen Abstand zur WTG, dann weist Land 2 das höhere Wachstumspotenzial auf mit einer reichlicheren Ausstattung weniger gut ausgebildeter Arbeitskräfte als Land 1. Also wird das Land, welches relativ reichlicher mit höher qualifizierten Arbeitskräften ausgestattet ist, schneller wachsen, wenn der Abstand zur WTG relativ gering ist. Wohingegen das Land, welches relativ reichlicher mit unqualifizierten Arbeitskräften ausgestattet ist, ein höheres Wachstum erreicht als das andere, wenn der Abstand zur WTG beider, relativ groß ist (?). So hängt das Wachstumspotential maßgeblich von der Lage zur WTG, sowie von

²⁸ Sofern diese beiden Aspekte unabhängig voneinander sind.

der Zusammensetzung des Humankapitals ab. Mit zunehmender Nähe zur WTG nimmt die Bedeutung weniger qualifizierter Arbeitskräfte ab, wohingegen die der hochqualifizierten zunimmt.

Somit ist in diesem Kontext das Humankapital lediglich für den catching-up Prozess maßgeblich, jedoch nicht für Innovationstätigkeiten an der WTG. (?) zeigen in ihrer Abhandlung, dass neben der Lage zur WTG der Humankapitalbestand allein nicht ausreicht, um das Wachstum eines Landes prognostizieren zu können.

Werden Innovationen mit relativ mehr ausgebildeter Arbeit hergestellt als Imitationen, dann hat ausgebildete Arbeit einen größeren Effekt auf das Wachstum eines Landes, welches nahe der WTG liegt, als auf ein Land, mit einem größeren Abstand zur WTG. Es wurde empirisch belegt, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen dem anfänglichen Bildungsniveau und dem anschließenden Wachstumsverlauf gibt (?).²⁹.

Humankapitalexternalitäten - Vorteile urbaner Regionen

Eine große Bedeutung kommt auch den Humankapitalexternalitäten zu. Neben dem Uzawa-Lucas-Modell, das Wissensexternalitäten durch Spillover-Effekte anführt, gibt es noch zahlreiche weitere positive Effekte. Ein weiteres Beispiel beschreibt das Modell von (?), dass eine höhere Produktivität in urbanen Regionen begründet. Wenn ein gesamtwirtschaftlich hoher Kapitalstock die Produktivität jedes einzelnen Arbeiters erhöht, dann kann dies auf Wissens-Spillover-Effekte zurückgeführt werden. Denn ein Ideenaustausch innerhalb der erwerbstätigen Bevölkerung ist wahrscheinlicher und stimuliert das ökonomische Wachstum eher in städtischen Regionen als in weniger stark besiedelten Regionen (?, ?). Empirisch belegt hat die Existenz dieser Externalitäten erstmals die Arbeit von (?). Gefolgt von (?), die diese nicht für die unterschiedliche Bildungsniveaus amerikanischer Großstädte überprüften, sondern die These auf dadurch bedingte Bildungsunterschiede

²⁹ Dabei verwendeten sie Daten von 19 OECD Länder zwischen den Jahren 1960-2000 (?).

zwischen Staaten ausweiteten. Mit dem Ergebnis, dass die Humankapitalexternalitäten relativ klein sind und eher weniger Bedeutung beigemessen werden sollte.³⁰ Eineindeutig sind diese Ergebnisse jedoch nicht, denn (?) zeigt wiederum einen großen Effekt der Externalitäten auf das ökonomische Wachstum.

³⁰ (?) und (?) belegen diese Ergebnisse ebenfalls anhand der Daten von Indonesien und den USA.

Kapitel 3

Globalisierung durch Außenhandel

Unter dem Begriff Globalisierung kann im Allgemeinen die Ausdehnung geographischer Wirkungsbereiche und die Zunahme grenzüberschreitender Interaktionen verstanden werden (? , Kapitel 3, S. 35). Er bezieht sich nicht ausschließlich auf die wirtschaftlichen Aspekte einer zusammenwachsenden Welt, sondern kann deutlich umfassender verstanden werden. So führt nicht nur der Ausbau der Infrastruktur, die Ausweitung der Institutionen und die Verbreitung der Informationstechnologien zu einem gemeinsamen wirtschaftlichen und politischen System, sondern auch zu einer Annäherung verschiedener Kulturkreise. Im engeren Sinne kann Globalisierung als wirtschaftlicher Integrationsraum verstanden werden, in dem frei gehandelt wird. Ausgehend von freien Märkten sollen in dem folgenden Kapitel die Vorzüge des Freihandels gezeigt werden und welche Wirkungen die Außenwirtschaft auf den Globalisierungsprozess hat.

Das Regelwerk des freien Marktes, wie wir es heute verstehen, wird vornehmlich auf zwei Ökonomen zurückgeführt: David Ricardo und Robert Malthus. Beide spielten eine entscheidende Rolle in der Hausbildung der britischen Gesellschaft des 19. Jahrhunderts, die als Vorreiter der Entwicklungsgeschichte der heutigen industrialisierten Volkswirtschaften gilt.

Dabei hat vor allem die Theorie des komparativen Vorteils in den letzten 40 Jahren als Marktlogik zu einer immer arbeitsteiligeren globalen Wirtschaft geführt, die einerseits tiefgreifende gesellschaftliche und politische Veränderungen mit dem steigenden Wohlstand vieler Volkswirtschaften mit sich gebracht hat, aber auch ebenso vielen Ländern schadete.

Unter der Annahme, dass der heutige Wettbewerb sich in einem ständigen Spannungsfeld zwischen wirtschaftlichen und politischen

Interessen bewegt, soll in diesem Kapitel der Prozess der Globalisierung betrachtet und der Frage nachgegangen werden, ob sich die Entwicklung der letzten 40 Jahre auch tatsächlich auf die Theorie des frühen 19. Jahrhunderts zurückführen lässt oder aber eher durch politische und wirtschaftliche Interessen zu erklären ist?

Legt man hierbei die geschichtliche Entwicklung der unterschiedlichsten Volkswirtschaften zugrunde, wurde vor allem eine Entwicklungsstrategie favorisiert, die vielerlei Anwendung fand, sich dann aber recht spät als suboptimal herausstellte.

Die vorliegende Arbeit hat den Anspruch, nicht nur einen Eindruck von der Vielschichtigkeit möglicher Strategien zu vermitteln, sondern auch deren Motive und Konsequenzen zu analysieren. Dabei wird von der These ausgegangen, dass keine perfekte und allgemeingültige Entwicklungsstrategie existiert, sondern wirtschaftliche Entwicklungen einerseits zwar stark von den internen Rahmenbedingungen einer Volkswirtschaft abhängen, aber in gewissem Maße auch von externen Einflussgrößen, die nicht unmittelbar gesteuert werden können.

Für die Entwicklung zu den heute industrialisierten Volkswirtschaften und die weltweite Handelsstruktur spielte die Theorie David Ricardos mit ihrem Ansatz vom komparativen Vorteil eine entscheidende Rolle. Im letzten Jahrhundert fand seine Theorie mehrfach von weniger weit entwickelten Volkswirtschaften als Entwicklungsstrategie Anwendung. So zählt der 1772 in England geborene Ricardo heute zu den bedeutendsten Vertretern der klassischen englischen Nationalökonomien. Er war Sohn einer holländisch-jüdischen Einwandererfamilie, die zu den wohlhabendsten Familien seiner Zeit zählten. (?) schildert weiter, dass er bereits ab seinem 14. Lebensjahr an der Börse zusammen mit seinem Vater arbeitete. Die Börse entsprach zu der damaligen Zeit eher einem losen Zusammenschluss von Menschen, die sich in Caféhäusern trafen. Der Aktienhändler Ricardo arbeitet schon in jungen Jahren auf eigenes Risiko und war bereits mit 20 Jahren ein erfolgreicher, gestandener und reicher Mann.

Im Jahre 1796 reiste er nach Bath, dort las er das erste Mal im Hauptwerk von Adam Smith dem „Wohlstand der Nationen“ und begann anschließend mit seinen Studien über die Wirtschaftspolitik. Die Ansichten Adam Smiths prägten nicht nur David Ricardo, sondern veränderten die Weltanschauung der folgenden Generationen. Erst Jahre nach seinem Tod wurde der Einfluss und das Ausmaß der Güte

Smiths' Hauptwerkes „Wohlstand der Nationen“ deutlich (? , S. 24). Vor diesem Hintergrund ist zunächst eine Auseinandersetzung mit Adam Smith sinnvoll, um anschlie/ssend den komparativen Vorteil fundiert darstellen zu können.

Adam Smith war einer der ersten großen Wirtschaftsdenker und Begründer der klassischen Schule der Nationalökonomie. Er beschreibt als erster die Gesetze des Marktes, die zur Stabilität der Gesellschaft beitragen sollten. Sein liberales Weltbild zeigt sich in diesen Gesetzen des Marktes, die eine selbstregulierende Gesellschaft hervorbringen sollen. Er setzte sich für die Abschaffung der zentralen Instanz ein, die die Wirtschaftsabläufe steuert, demnach ist er einer der ersten Kritiker der Institution „Staat“. Der absolutistische Staat soll sich in eine Welt mit eigenverantwortlichen selbstbestimmten Individuen verwandeln (? , S.25).

Statt den Handel politisch zu lenken, propagiert Smith den freien Austausch von Waren und Dienstleistungen. Auch innenpolitisch war er der Meinung, dass die Kräfte des Wettbewerbs ausreichen, um die Wirtschaft zu steuern und dadurch staatliche Eingriffe nicht mehr notwendig sind. Diese eigenständigen Mechanismen seien nur funktionsfähig, wenn der Staat durch die unsichtbare Hand ersetzt werden würde.

Smith ist der Ansicht, dass dem Staat die Aufgaben zufallen, die für die ganze Gesellschaft nützlich sind. Dazu zählen die Bereiche der sozialen Sicherung wie das Rechtswesen und Aufbau bzw. Instandhaltung einer intakten Infrastruktur. Er verlangt beispielsweise auch produktive Staatsausgaben wie in Bildung (? , S. 39-40).

In seinem Hauptwerk „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations“ von 1776 analysiert er unter anderem die wohlfahrtsmehrenden Effekte von Arbeitsteilung und freien Märkten. Arbeitsteilung führt seiner Ansicht nach zur Erreichung des wichtigsten ökonomischen Ziels: Effizientes Arbeiten. Arbeitsteilung bedeutet die Untergliederung der zu verrichtenden Arbeit in kleinere Aufgaben und führt zu kleinen spezifischen Arbeitsschritten, auf die sich die Arbeiter spezialisieren. Es fördert die Geschicklichkeit der Menschen und ihre Fähigkeiten können leichter weiterentwickelt werden, wodurch ihre Arbeitsproduktivität ansteigt. Als Konsequenz kann in der gleichen Zeit mehr produziert werden. Ohne eine starke Arbeitsteilung wäre die Industrialisierung nicht denkbar gewesen -

und sie löste ein vorher nie gekanntes Wirtschaftswachstum aus. Dass Arbeitsteilung und Spezialisierung die Menschen aus einer jahrhundertelangen ökonomischen Stagnation auf einen dauerhaften Wachstumspfad gebracht haben, wurde bereits in 2.4 geschildert.

Außerdem ist es Smiths Verdienst, dass die Ökonomie sich zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin entwickelt hat (? , ?).

Die Welt zu Smiths Zeiten war wirtschaftlich und politisch im Wandel, denn die einsetzende industrielle Revolution machte die zuvor agrar-dominierte Wirtschaft immer komplexer. Es stellten sich Lohn-, Preis- und Verteilungsfragen und neue Phänomene wie Arbeitsteilung, Massenproduktion und ein wachsender Finanzsektor traten auf (? , S. 41-42).

Adam Smith stellte daher eine Verbindung der Wirtschaft mit dem Staat und dem Recht her. Ricardo hingegen erklärt die Wirtschaft durch die Wirtschaft und ermöglichte dadurch eine rein ökonomische Reflektion, indem er die Wirtschaftswissenschaften von den anderen Sozialwissenschaften isolierte. Hierdurch kam es zu einem wichtigen Wendepunkt in der Geschichte der Wirtschaftswissenschaften. David Ricardo wurde zu einem der ersten Globalisierungstheoretikern und einem führenden Vertreter der klassischen Nationalökonomie.

Anders als Adam Smith hatte Ricardo erkannt, dass die gesellschaftlichen Schichten unterschiedlich vom wirtschaftlichen Wachstum profitieren und dadurch ein Ungleichgewicht entstehen wird. Dies zeigte sich auch kurz darauf in der Umsetzung eines Getreidegesetzes, welches Schutzzölle für die Getreideeinfuhr vorsah. Die Durchsetzung dieses Gesetzes wurde vor allem durch die mächtigen Großgrundbesitzer ermöglicht, deren Wohlstand erheblich von den Getreidepreisen abhingen und somit dieses Gesetz befürworteten (? , S. 134).

Anfang des 19. Jahrhunderts beobachtete Ricardo gewisse gesellschaftliche und politische Vorkommnisse mit Sorge. Dazu zählten, dass die Landflucht zunahm, ebenso wie das Bevölkerungswachstum und der immer weiter voranschreitende Prozess der Industrialisierung. Er fragte sich, wie sich die gesellschaftlichen Reichtümer langfristig verteilen werden. Nach seinen Schlussfolgerungen könnte der Preis für das Agrarland allen Wohlstand absorbieren und somit wären die Grundbesitzer, ohne staatliche Intervention von außen, irgendwann unermesslich reich. Den Grund sah Ricardo darin, dass fruchtbarer Boden durch das anhaltende Bevölkerungswachstum zu einem extrem

seltenen und kostbaren Gut wird. Die Ländereien waren überbewertet und konnten die Bevölkerung nicht mehr ernähren. Die Grundbesitzer könnten ihren Lebensunterhalt allein durch die Verpachtung ihres Grund und Bodens bestreiten.

Mitverantwortlich für den aufkommenden Pessimismus ist ein Freund Ricardos, der bereits vorgestellte Thomas Malthus, der im Jahre 1766 in der englischen Grafschaft Surrey südlich von London geboren wurde. Er befasste sich intensiv mit der Problematik des Bevölkerungswachstums und teilte größtenteils die Ansichten Ricardos .

(?) bezeichnet Malthus als den ersten professionellen National-ökonom, der den weltweit ersten Lehrstuhl für Geschichte und politische Ökonomie in England inne hatte. Bedingt durch seine pessimistische Einstellung wurde er als der am meisten gehasste Mann seiner Epoche beschrieben.

Sein erstes Werk „An Essay on the Principle of Population as It Affects the Future Improvement of Society“ veröffentlichte er 1798 anonym. Es handelt von dem Bevölkerungswachstum und der damit einhergehenden Prognose drohender Hungersnöte und Verelendung. Er beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Bevölkerungswachstum und der Nahrungsmittelproduktion.

Seiner These nach wächst die Bevölkerung Englands schneller, als die Fähigkeit genügend Lebensmittel zu produzieren. Dem exponentiellen Bevölkerungswachstum zur Folge verdoppelt sich die Menschheit etwa alle 25 Jahre, wohingegen die Lebensmittelproduktion im selbigen Zeitraum nur linear wächst. Demnach wird ein Zeitpunkt eintreten, zu dem die Ressourcen der Erde nicht mehr ausreichen würden, um die Bevölkerung ausreichend zu ernähren. Die damit einhergehenden Probleme wie Krankheit, Elend und Tod erhöhen die Sterblichkeitsrate und korrigieren damit das Bevölkerungswachstum nach unten. Als erster beschreibt er dabei die Bevölkerungsfalle und dessen Folgen (?).

Vor seiner Arbeit ging man davon aus, dass in einem Land mit der wachsenden Bevölkerung auch eine wachsende wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einhergeht. Laut seiner Bevölkerungstheorie kommt es aber zu Verarmung und Verelendung des betrachteten Landes. Außerdem hinterfragt (?) in seiner Arbeit wodurch die Zahl der Menschen begrenzt wird und was letztlich zu dem beobachteten Rück-

gang der Sterblichkeitsrate geführt hat. Seine politische Besorgnis lässt die Angst vor Überbevölkerung und pessimistische Grundausrichtung nachvollziehen, denn Zeit seines Lebens herrschte die französische Revolution mit der ein Großteil der Probleme einhergingen.

Erst Jahre später zeigte sich, dass er vor allem den Menschen selbst und seinen Erfindergeist unterschätzte. Er war skeptisch hinsichtlich der Geschwindigkeit des technischen Fortschritts, die vor allem in der Landwirtschaft die Produktivität erheblich erhöhte und damit die Ernten vergrößerte. Diese Aspekte wurden seinerseits vernachlässigt.

Hinterfragt man noch einmal die Vorhersagen von Malthus, dann lag er hinsichtlich England mit seiner Analyse sicherlich falsch. Allerdings besteht weiterhin das Problem wachsender Hungersnöte vor allem in Entwicklungsländern. Die Nahrungsmittelproduktion überholte das Bevölkerungswachstum um ein Vielfaches und der Hungertod ist heute seltener als Ende des 18. Jahrhunderts. Die Ursache ist in weniger weit entwickelten Ländern jedoch eine andere, als die von Malthus beschriebene, denn hier beruhen Hungersnöte vornehmlich auf sozialer Ungerechtigkeit und nicht auf dem Unvermögen ausreichend Nahrungsmittel zu produzieren (?, S.119).

Ricardo hinterfragte zu seinerzeit ebenfalls die Thesen von Thomas Malthus und beschäftigte sich mit seinen pessimistischen Auffassungen. Das ansteigende Bevölkerungswachstum würde langfristig zu einer Bestellung qualitativ schlechterer Böden und zu einem Anstieg der Nahrungsmittelpreise führen. Er begann, wie Adam Smith, die Gesetzmäßigkeiten des Wirtschaftswachstums zu erforschen, dabei erarbeitete er eine Reihe konkreter Vorschläge zur Liberalisierung des Marktes und zur Förderung des privaten Unternehmertums. Es entstand eines der ersten Wirtschaftsmodelle: Die Theorie des komparativen Kostenvorteils.

Kern dieser Theorie ist, dass jeder das macht, was er am besten kann und jeder von dem Wissen und der Erfahrung des anderen profitiert. In Anbetracht der damaligen politischen Lage und einer unsicheren Zukunft produzierten alle Länder aus Angst alles was sie brauchten selbst und erhoben hohe Zölle auf ausländische Waren. In seiner Arbeit suggerierte Ricardo ((?)) erstmals ein Interesse die Märkte für freien Warenaustausch zu öffnen.

So bemühte er sich auch um die Aufhebung des Getreidegesetzes, welches die lobbyistisch mächtige Stellung der Grundbesitzer veran-

lasst hatte den Getreidepreis künstlich zu regeln. Ricardo ging es im wesentlichen um die Verringerung bzw. Abschaffung der Zölle auf Getreide. Dies würde die Dynamik des Wettbewerbs steigern und zu einem geringeren Brotpreise führen.

David Ricardo veranschaulichte seine Theorie anhand des Beispiels von Tuch und Wein, die in den beiden Ländern England und Portugal hergestellt wurden. Er hinterfragte, warum ein Land beide Güter herstellen sollte, wenn sich ein Land auch spezialisieren kann und dann mehr von einem Gut herstellt, welches es gegen das andere Gut eintauschen kann. Er zeigte in seinem Modell, dass Handel in allen beteiligten Ländern den Wohlstand erhöht, auch wenn ein Land absolute Kostenvorteile aufweist. Der Kern seiner Theorie liegt im komparativen Kostenvorteil. Dieser geht aus den technologischen Gegebenheiten und den damit verbundenen Produktivitätsunterschieden beider Länder hervor und führt zur Vorteilhaftigkeit von Freihandel. (?)s ((?)) daraus resultierende theoretische Schlussfolgerung war nun, dass die Theorie universal gültig sei für alle Länder.

So wurde diese im 21. Jahrhundert von der Welthandelsorganisation (WTO) in die Praxis umgesetzt. Dabei wurde das Prinzip des komparativen Vorteils genutzt, um den Freihandel populär zu machen. Eindeutig war es für die meisten Wirtschaftswissenschaftler aber noch nicht, ob es sich tatsächlich um einen Motor für Wachstum und Wohlstand handelt. Seine Arbeit über den komparativer Vorteil setzte nämlich die Annahme der Vollbeschäftigung voraus und dass alle Länder Zugang zu allen Technologien haben, somit kein Technologietransfer stattfindet.

Im Nachhinein lässt sich sagen, dass die Theorie sich heute als effizienter erwiesen hat, als sie es in der Vergangenheit jemals war. Damals waren Entfernungen in der Welt wichtig und stellten eine Hemmschwelle für den derzeitigen internationalen Handelsaustausch da. Die fremden Länder und mögliche Handelspartner waren weit entfernt und der Transport war somit kostspielig und zeitaufwendig. Zweihundert Jahre später sind die Transportkosten deutlich geringer. Der technologische Fortschritt und eine ausgeprägte Infrastruktur erleichtern die Überwindung von Distanzen. Einschlägige Beispiele hierfür sind technologische Errungenschaften, wie das Internet und eine verbesserte Verkehrsanbindung und Transportmöglichkeit durch Containerschiffe (?, S. 191-196).

Problematisch bei der realen Anwendung ist jedoch, dass sein Modell die Möglichkeit der Arbeitslosigkeit ausschließt. Jeder der einen Arbeitsplatz verliert bekommt einen Arbeitsplatz in der anderen Branche. Im Modell von Tuch und Wein steckt die Annahme dahinter, dass alle Arbeitsplätze in der jeweils anderen Branche finden, unabhängig von Qualifikationsvoraussetzungen (?).

Außerdem lehnt er Faktormobilität ab und schließt aus, dass ein Kapitalist mit seiner Technologie nicht in einem anderen Land zu billigeren Löhnen produzieren kann und in dem ursprünglichen Herkunftsland sein Gut nur noch verkauft.

Diese Auswirkungen der Modellrestriktionen werden durch das Beispiel von General Motors (GM) verdeutlicht. Der Grund für die Schließung des Standorts in Lynn von GM in den USA war nicht der Freihandel oder die Theorie Ricardos, sondern nur die Suche nach billigerer Arbeitskraft.

Wie aber vereinbarte Ricardo die faktische Suche nach billigen Arbeitskräften mit seinem Anspruch nach Wohlstandsgewinn für alle?

Steht das wirtschaftliche Interesse über dem sozialen Interesse, dem Wohlfahrtsgewinn, dann kann bei dem Gedanken vom freien Handel ein wesentlicher Bestandteil sein, die Interessen bestimmter Gruppen zu fördern. Dies ist meist der Fall bei großen Unternehmen, die ihre Standorte schnell verlegen können, wie es bei GM der Fall war. Der Öffentlichkeit wird ein bestimmtes Gesellschaftsmodell dargeboten, das mit der Argumentation wissenschaftlicher Erkenntnisse untermauert wird.

So verlagerte General Motors in Flint, Michigan USA, ab 1978 ihre Produktionsstätten nach Mexiko und später nach China. Es ist durchaus denkbar, dass der Verlust von ca. 40 000 Arbeitsplätzen die Folge vom Freihandel ist und den damit einhergehenden politischen Entscheidungen.

Befasst man sich nur mit der Geschichte des freien Welthandels ungeachtet der Wissenschaft und Ricardos Grundthese des komparativen Vorteils, so gründen sehr frühe Handelsbeziehungen auf Zwang durch Waffengewalt.

England war im 18. Jahrhundert das Handelszentrum der Welt und in mehrere weltweite Handelskriege verwickelt. Der weltweite freie Markt wurde vom Imperialismus geschaffen, denn ohne Kolonisation hätte das britische Empire kaum Märkte für seine Produkte schaffen

können. So kam es letztlich in China Ende des 18. Jahrhunderts zum Opiumkrieg.

(?) sieht das Motiv des Krieges zunächst in einer bis ca. 1820 unausgeglichenen bilateralen Handelsbilanz, zugunsten der Chinesen. Die Europäer hatten den begehrten chinesischen Exportartikeln, wie Tee und Seide, meist wenig entgegensetzen. Die Briten wollten Textilien aus Baumwolle und Wolle auf dem chinesischen Markt verkaufen, scheiterten jedoch mit beidem, weil das Material für die dortigen Verhältnisse zu warm war und es schon eine fortschrittlichere Textilindustrie gab. Um Tee, Rohseide und andere Produkte in China zu kaufen, musste Großbritannien große Mengen Silber ausgeben. Die damit verbundenen Devisenabflüsse nach China führten in Europa zu einer spürbaren Silberverknappung, die wiederum fatale Auswirkungen auf die dortigen Volkswirtschaften hatte. Um dem zu begegnen, gingen die Engländer dazu über, im von ihnen beherrschten Indien mehr Opium produzieren zu lassen. Es sollte eine Nachfrage nach Opium erzeugt werden, um somit Silber als Zahlungsmittel zu umgehen. Dieses Opium, für das es in China einen sehr aufnahmefähigen Markt gab, wurde dann mit Unterstützung bestochener Hafen- und Verwaltungsbehörden auf dem chinesischen Markt verkauft. Den andauernden Handel mit China konnte England nur gewaltsam und durch den Verkauf von Opium ausbalancieren. Jetzt kehrten sich der "Silberfluss" und die Handelsbilanz zugunsten der Europäer um.

Hierin begründete sich eine der ersten dokumentierten "freien" Handelsbeziehungen der Geschichte (?, S.2).

Chinas Kaiser ließ das Opium verbrennen und vernichten. Er verbot die Einfuhr, sowie den Verkauf und Konsum. Fraglich ist jedoch, ob diese Maßnahmen wirtschaftlich motiviert waren oder die massenhafte Opiumsucht, die inzwischen auch die oberen Gesellschaftsschichten ergriffen hatte, den Grund für das Verbot darstellten.

Dem Verbot des Kaisers begegnete Großbritannien mit dem ersten Opiumkrieg. Queen Victoria setzte mit dem Zwang Chinas zu freiem Handel ein Exempel und verdeutlichte den anderen Ländern die Konsequenzen bei Zuwiderhandlungen. Sie wollte verhindern, dass auch die anderen Kolonialländer sich ebenfalls weigern Freihandel zu betreiben. Im Jahre 1840 griffen britische Truppen den Freihandels-hafen Kanton an. Es entwickelte sich der fast drei Jahre dauernde Opiumkrieg. In dessen Verlauf besiegten die überlegen ausgerüsteten

britischen Landungstruppen, unter dem Schutz der modernen englischen Kriegsschiffe, die chinesischen Truppen (?, S.2).

Nach der Niederlage musste China den Opiumhandel wieder zulassen, Hongkong an England abtreten und weitere Handelspunkte öffnen. Mit dem Nanjing-Vertrag und anderen ungleichen Verträgen verlor China seine politische Unabhängigkeit. Als Folge eines weiteren Opiumkriegs erzwangen 1844 die USA und Frankreich weitere Verträge. Mit denen verlor China seine Zollautonomie, also das Recht, Zölle zu erheben. China war gezwungen, seinen wirtschaftlichen Protektionismus aufzugeben (?, S.5). Neben China liefert Haiti ein weiteres Beispiel für die Anwendung Ricardos Theorie. Die Entwicklung, die Haiti durchlief, ist in vielerlei Hinsicht bemerkenswert. Alexander (?) beschreibt am Beispiel Haiti den Einfluss der Globalisierung auf die Entwicklung eines Landes. Der Entdeckung im 15. Jahrhundert durch Christoph Columbus folgte die Auslöschung der indigenen Bevölkerung und die Wiederbevölkerung durch die Kolonialmächte mit aus Afrika stammenden Sklaven im 17. Jahrhundert. Zu Zeiten der französischen Kolonialisierung galt Haiti als eines der reichsten Länder Lateinamerikas und zählt heute zu den am wenigsten weit entwickelten Ländern der Welt (?, ?, ?, S. 44).

Die Industrialisierung wurde in dem Mutterland Frankreich erheblich unterstützt, jedoch wurde dies gleichzeitig in der Kolonie unterbunden. Dies geschah beispielsweise durch ein Verbot von verarbeitendem Gewerbe in der Kolonie selbst, wodurch die Wirtschaft zusätzlich abhängig von dem Mutterland wurde und die Instabilität gefördert wurde. Die ökonomischen Potenzen einer Kolonie wurden nur hinsichtlich des Nutzens für die Kolonialmächte gefördert, jedoch nicht, um langfristig die Entwicklung Haitis zu unterstützen (?).

Unmittelbar nach der Liberalisierung 1980 ließ Haiti Handel mit der übrigen Welt zu. Zurückzuführen ist dies auf eine Bedingung der WTO, um internationale Anleihen zu erhalten. Dies brachte jedoch schwere Folgen für den landwirtschaftlichen Sektor Haitis mit sich. Ein Land, dass sich zuvor noch selbst versorgen konnte, verzeichnete nun Hungersnöte in der Bevölkerung. Der vorhandene fruchtbare Boden wurde unter der Bevölkerung aufgeteilt und die Agrarstruktur bestand nun aus kleinen Parzellen, deren Produktivität deutlich geringer war, als die der Großplantagen. Das Problem der Bodenerosion verstärkte diesen Effekt und die Abholzung des beinahe gesamten

Regenwalds führte zusätzliche zur Desertifikation. Die Übernutzung des übrigen fruchtbaren Bodens war die Folge. Dennoch galt das Land als Exporteur von Kaffee, Kakao, Häuten und Bauholz (?, S. 76-77). Vor Haitis Unabhängigkeit war die Bevölkerung noch fähig die eigene Ernährung durch Reisanbau zu sichern. Landesweit führte der Verlust an landwirtschaftlichen Flächen für den eigenen Verbrauch zu sozialer Destabilisierung des Landes.

Auch die Vergabe von Krediten durch den Internationalen Währungsfond (IWF) war an die Bedingung des Freihandels gekoppelt. Diese begründeten ihr Vorgehen darin, dass offene Märkte als Wachstumsfaktor gefördert werden sollten und versuchten damit Ricardos Theorie in die Realität zu übertragen (?, ?, S. 104).

Der komparative Vorteil Haitis lag in den günstigen Arbeitskräften und den natürlichen Umweltbedingungen in der Landwirtschaft. Daraus leitete sich eine Entwicklungsstrategie ab, die den Schwerpunkt Haitis auf exportorientierte Landwirtschaft und Montageindustrie legte. Doch liefert gerade Haiti ein Negativbeispiel für Ricardos Ansichten. Die Ernährungssicherung in Haiti wurde durch die Verdrängung der Kleinproduktion in den 1980er und 1990er Jahren gefährdet, weil Importe vom subventionierten US-amerikanischen Reis und Zucker den heimischen Markt dominierten. Der Reisanbau lohnte für viele Bauern nicht mehr und sie waren gezwungen ihr Land aufzugeben. Zeitgleich wurden Kaffee- und Mangopflanzungen durch Gelder der US-amerikanischen Entwicklungszusammenarbeit gefördert.¹ Doch konnte der steigende Nahrungsmittelbedarf, der durch das Bevölkerungswachstum bedingt ist, nicht durch die kleiner werdende Lebensmittelproduktion gedeckt werden. Das Einkommen aus dem Anbau von Kaffee und Mangos ist zu gering, um eine importbasierte Sicherung der Ernährung zu gewährleisten. Die Entwicklungsstrategie sah vor, den Zugang zu lebensnotwendigen Gütern über den Importmarkt sicher zu stellen, was jedoch unvereinbar mit der Selbstversorgung des Landes war. Da der haitianische Binnenmarkt zu klein erschien, wurde für den internationalen Markt produziert. Der zweite Schwerpunkt, die Montageindustrie, sollte dabei die Kaufkraft für die importierten Güter sicherstellen. Trotz erheblicher Steuernachlässe,

¹ Möglicherweise liegt in diesem Spezialanbau tatsächlich ein komparativer Kostenvorteil Haitis.

die der Unterstützung der Montageindustrie dienten, waren deren Entwicklungspotenziale beschränkt. Im Jahr 1984 befanden sich 96 Montagebetriebe auf Haiti und erreichten damit ihren Höhepunkt (? , S. 69).

Die Hälfte der Bevölkerung ist arm und unterernährt. Belegt ist diese Aussage durch FAO-Angaben von 2010 und durch Daten des auswärtigen Amts aus dem Jahre 2007, die besagen, dass die Hälfte der Bevölkerung mit weniger als 1 US-Dollar pro Tag auskommen muss. Dieser Wert liegt laut WTO unter der Armutsgrenze von 1 US Dollar am Tag. Bei einer Gesamtbevölkerung von 9,4 Millionen Einwohnern entspricht dies 5,5 Millionen Haitanern.

Die UNO sieht die Schuld am Scheitern der Agrarproduktion bei den Liberalisierungsprogrammen.² Die Entwicklungsländer sind nicht industrialisierter als zuvor. Wie dieses Beispiel zeigt ist das Gegenteil der Fall: Viele Länder können heute ihr eigenes Volk nicht mehr ernähren.

Die Liberalisierung wurde stark durch die USA befürwortet. Seit 1981 verfolgte die amerikanische Politik den Standpunkt den weniger entwickelten Ländern niedrigere Güter wie Nahrungsmittel zu liefern, um sich auf die Industrialisierung zu konzentrieren und den Sprung ins industrielle Zeitalter zu schaffen. Wie Präsident Clinton in dieser Zeit öffentlich zugab, habe diese Strategie nicht funktioniert und bekannte diese Vorgehensweise als folgenschweren Fehler.

Das Beispiel Haitis zeigt die Probleme auf, die nach Ansicht der Globalisierungskritiker durch die Inanspruchnahme von Krediten des IWF entstehen können.

Weltweit steigende Grundnahrungsmittelpreise führten dazu, dass sich die Regierung Haitis 1986 an den IWF wandte, um Kredite aufzunehmen. Die Grundidee des IWF basiert auf der Stärkung des politischen Friedens und dem weltweiten Wohlergehen. Die Ziele des 1944 gegründeten Weltwährungsfonds sind unter anderem die Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der Währungspolitik,

² (? , S. 74-77) nennt hier bei Haiti ein 1995 beschlossenes Strukturanpassungsprogramm, das neben wettbewerbspolitischen Maßnahmen, wie der Privatisierung der neun größten Staatsbetriebe, unter anderem auch die Verringerung von Importzöllen regelte.

die Stabilisierung der internationalen Finanzmärkte und die Überwachung der Geldpolitik. Ein weiteres und für die vorliegende Arbeit zentrales Ziel, ist eine Analyse der Konsequenzen einer Ausweitung des Welthandels. Mit der Unabhängigkeit vieler Länder in den 1950er und insbesondere in den 1960iger Jahren, wurde die Notwendigkeit dieser Sonderorganisation deutlich. Das Wachstumspotential der meist weniger weit entwickelten Länder, konnte nur durch weitere Investitionen ausgeschöpft werden. Die finanzielle Hilfe gewährte der IWF, jedoch unter strengen Auflagen und Bedingungen, die der Ideologie des freien Marktes folgen. Das Beispiel Haiti zeigt, dass es zur Ausplünderung von Rohstoffen durch transnationale Konzerne kommen kann und die sozialen Auswirkungen von Krisen und Hilfsmaßnahmen nicht bedacht wurden (?).

Ebenfalls unter dem Einfluß der Kolonialmächte stand Ghana. Trotz der bedeutenden wirtschaftlichen Stellung des Landes, aufgrund der Goldvorkommen, zählt auch Ghana zu den ärmsten Ländern der Welt. Im Jahr 2003 belief sich der Anteil der Bevölkerung mit einem Einkommen von weniger als einem US-Dollar pro Tag auf 45 % (?). In den 80er Jahren wurden Ghana Darlehen zur Schuldenreduzierung der großen Organisationen WTO und IWF gewährt, unter der Auflage eines Strukturanpassungsprogramms. Dieses beinhaltete wieder die Öffnung des Marktes für ausländische Investoren und hatte Massenarbeitslosigkeit, eine wachsende Schattenwirtschaft und einen Rückgang lokaler landwirtschaftlicher Erzeugnisse zur Folge. Ebenso wie bei Haiti führte die Wirtschaftsliberalisierung zu Monokulturen und Reisimporten.

Auch dieses Beispiel verdeutlicht kritische Anmerkungen am Globalisierungsgedanken. Wird ein Wettbewerb zwischen armen und reichen bzw. zwischen strukturschwachen und -starken Ländern zugelassen, dann wird voraussichtlich das weniger weit entwickelte Land den Kürzeren ziehen. Investiert ein relativ reiches Land Kapital in ein weniger weit entwickeltes Land, dann garantiert dieses Vorgehen noch nicht die gesellschaftliche und politische Entwicklung des weniger weit entwickelten Landes.

Diese beiden Beispiele zeigen die negativen Aspekte des Freihandels. Blickt man jedoch auf die vergangenen 50 Jahre Wirtschaftsgeschichte zurück, so gibt es auch zahlreiche positive Beispiele. Die positive Wendung trat im Fall Ghana relativ spät ein, wie der politische

Sonderbericht Ghanas zeigt. Im Jahr 2014 sank der Anteil der Bevölkerung mit einem Einkommen von weniger als einem US-Dollar pro Tag von 45 % (2003) auf 28,5% und konnte ein Wirtschaftswachstum von 7,43% pro Jahr verzeichnen.³

Im Schnitt liefern Länder, die Handel zulassen bessere Wirtschaftsdaten als Länder die nicht oder dies nur im beschränkten Masse getan haben.

Ein Musterbeispiel für den Erfolg von Freihandel liefert die Koreanische Halbinsel. Anhand der Entwicklungsprozesse der letzten 60 Jahre lassen sich durch einen Vergleich von Nord- und Südkorea Rückschlüsse über die Wirkungsweise politischer Entscheidungen ziehen.

Die Grundvoraussetzungen auf der Koreanischen Halbinsel waren die gleichen, wie Rohstoffvorkommen, Kultur, Militär und die wirtschaftlichen Institutionen. Vor dem zweiten Weltkrieg stand Korea unter japanischer Herrschaft und wurde bedingt durch den japanischen Einfluss gegen Ende des 19. Jahrhunderts zur Öffnung von drei Handelshäfen gezwungen (?, ?).

Südkorea ist heute durch seine stete Handelsöffnung, die nach dem zweiten Weltkrieg ausgedehnt wurde, gut entwickelt, während Nordkorea in einem wirtschaftlich desolaten Zustand ist, weil es weitestgehend verschlossen agierte und sich damit weiter isolierte.

Die Erfolgsfaktoren und Ereignisse der südlichen Halbinsel werden im folgenden ausführlicher dargelegt. Der Entwicklungsprozess Südkoreas wurde zunächst bis Ende der 80er Jahre strengen Grundsätzen folgend von der Regierung gesteuert. Die Wirtschaftsplanung erfolgte flexibel und ideologisch ungebunden, strebte jedoch weiterhin einen exportorientierten Ausbau des Industriesektors an. Dabei war der Staat vor allem kontrollierend tätig. Die staatlichen Investitionen wurden wachstums- und exportfördernd eingesetzt und es war dem Staat gestattet in die Führung privater Unternehmen einzugreifen, wie beispielsweise größere Investitionsentscheidungen mitzutragen. Dieser staatlich bestimmte Entwicklungsprozess lässt sich nach (?, S. 130-140) in drei Phasen gliedern.

³ Die im Jahr 2007 entdeckten Ölvorkommen stellen eine weitere Entwicklungschance für Ghana dar. Jedoch zeigt das bisher tendenziell schleppende Wachstum, dass die Gefahr des „Ressourcenfluchs“ besteht (?).

Die erste Phase umreißt den Zeitraum von 1962-1973. Der Schwerpunkt lag in der arbeitsintensiven Exportförderung der Leichtindustrie sowie dem Aufbau einer modernen physischen Infrastruktur. Es gelang Südkorea in kurzer Zeit, dass die Textilindustrie 38% des Gesamtexportwerts ausmachte. Der aus dem Wohlstandsgewinn darauf folgende rasche Bevölkerungszuwachs wurde durch eine Auflage für die Familienplanung reguliert und der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ebnete die Basis für die folgende wirtschaftliche Entwicklung.

So folgte in der Zeit von 1973 bis 1982 der Übergang von der Leichtindustrie zur Schwerindustrie. Trotz starker Handelsorientierung wurden Importzölle erlegt, um große Branchen, wie beispielsweise die Stahlindustrie zu schützen. Der Staat investierte in dieser Zeit 70% der verfügbaren finanziellen Mittel in die schwer- und petrochemische Industrie. Jedoch zeigten sich auch große Probleme, beispielsweise stiegen die Einkommensunterschiede an. Dies war vor allem darauf zurückzuführen, dass nun eine deutlich größere Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften herrschte, die einen Lohnanstieg entsprechender Branchen mit sich führte. Außerdem wurde durch den andauernden Import neuer Technologien die Entwicklung eigener Technologien vernachlässigt, was die Wettbewerbsfähigkeit minderte. Die Lösung dieser Schwachpunkte bildeten den Beginn der dritten Phase. Man wendete sich von der arbeitsintensiven Produktion ab und konzentrierte sich von 1980-1987 auf die Industrialisierung kapitalintensiver Investitionsgüter. Schwerpunkte stellten dabei der Ausbau der Maschinen- und Automobilindustrie dar. Deren Exporte summierten sich auf 50% der gesamten Exportmenge. Außerdem stellte diese Phase auch eine politische Wende dar, da nun ein Großteil der Wirtschaftsprozesse liberalisiert und Handelsbeschränkungen reduziert wurden. Die Kontrollfunktion des Staates wurde zudem herabgesetzt.

Auf diese drei Phasen folgte Ende der 80er Jahre der Umschwung hin zur Demokratisierung und der Förderung von Hochtechnologiebranchen. Um diese zu erweitern konzentrierten sich staatliche und private Investitionen auf den Forschungs- und Entwicklungssektor. Durch den technologischen Fortschritt musste das Bildungswesen reformiert werden, um eine fortführende qualitative Ausbildung der Bevölkerung zu gewährleisten. Der Beitritt zur WTO und der OECD führten zu einem andauernden Abbau protektionistischer Handelsbarrieren und

der Wettbewerb wurde immer stärker den Marktkräften überlassen (? , S. 135-140).

Der enorme Aufschwung brachte jedoch nicht nur Nutznießer zu Tage, der Verlierer der Entwicklungsstrategie war in erster Linie die Bevölkerung. Eine so stark wachstumsorientierte Strategie ging nicht mit sozialer Gerechtigkeit einher. Politische Gegenströmungen wurden unterdrückt (? , S. 111).

Auch andere offene asiatische Länder wie Taiwan, Japan und China erreichen westliches Produktionsniveau, vor allem weil sie ihre Produktivität verbessert und technologisch aufgeholt haben. Dies ist nicht nur durch massive Investitionen des Westens zu begründen. Korea hat binnen 40 Jahren eine der schnellsten sozioökonomischen Transformationen in der Geschichte der Menschheit gehabt. Die wirtschaftliche Veränderung des Landes entspricht der Entwicklung Englands von der Kolonialisierung⁴ bis heute. Erreicht wurde dieses enorme Wachstum durch den Schutz junger Wirtschaftszweige (? , S. 20).

Mit Wachstumsraten zwischen 8 und 9 % bis 1995 ist die Entwicklung Südkoreas ein beispielhafter Aufholprozess. Es übersprang den langwierigen Prozess der technologischen Entwicklung, indem es jegliche Technologien importierte. Die relativ reichlich vorhandene qualitativ hochwertige Arbeit wurde genutzt und beschleunigte die Entwicklung.

Der Humankapitalreichtum befähigte Südkorea sich nur auf rohstoffsparende Technologien zu beschränken und somit ihre eigenen Rohstoffe gezielt einsetzen zu können, ohne diese zwingend aus der übrigen Welt importieren zu müssen.

Ein weiterer Erfolgsfaktor war das Intervenieren und Lenken des Staates. Mit General Park Chung Hee übernahm 1961 das Militär die staatliche Führung Südkoreas mit einer klar formulierten Entwicklungsstrategie: „growth first /export first“ (? , S. 111). Der Staat hatte erheblichen Einfluss auf die wirtschaftlichen Prozesse und agierte eher wie ein Unternehmen. Dazu zählten die gezielte Lenkung von Investitionen, die Aufteilung der Branchenstrukturen, Anreizregulierung oder auch die betriebliche Standortwahl der Unternehmen, um nur

⁴ Als zeitlicher Rahmen dient hier die Regentschaft von George des Dritten, als die vereinigten Staaten noch britische Kolonie war.

einige der Maßnahmen zu nennen. Diese stark wachstumsorientierte Strategie ging einher mit einer Exportorientierung. Sich dem Außenhandel zu öffnen, sollte nicht nur das eigene Wirtschaftswachstum begünstigen, sondern war außerdem notwendig, um die Vorhaben im eigenen Land zu ermöglichen. Neben Technologien mussten auch ergänzende Rohstoffe für die heimischen Industriezweige importiert werden, außerdem war das Potential des inländischen Binnenmarkt, d.h. nicht genug Käufer bzw. Nachfrager, zu gering um die Kapazitäten vollständig ausnutzen zu können. Man erhoffte sich aus dem durch Handel resultierenden Marktgrößeneffekt eine Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten.

Die zentrale Rolle des Staates äußerte sich in dem Instrument der Kontrolle. Der Kreditmarkt unterlag strengen Vergabekriterien, sowie auch der Einsatz der genehmigten Gelder streng kontrolliert wurde, damit diese nicht für nicht produktive Absichten eingesetzt wurden. Eine weitere Maßnahme war trotz Handelsoffenheit der Schutz bestimmter heimischer Industrien. So wurde beispielsweise die Automobilindustrie durch Importzölle geschützt (?).

Die Beispiele verdeutlichen, das David Ricardos Theorie in der realen Welt vielfach angewandt wurde. Das prinzipielle Konzept, das dahinter stand, funktionierte zwar, jedoch waren die weitreichenden negativen Folgen nicht absehbar. Ricardos Argumente waren durch seine Arbeit zu stark an das theoretische Model gebunden. Er stellte die Welt so dar, als basierte die gesamte Wirtschaft nur auf Handel. Er berücksichtigt weder Schulden, Arbeitslosigkeit noch Geld. Er gilt als Begründer unserer heutigen Mathematisierung der Wirtschaftswissenschaft. Er lieferte Konzepte, die sich geschickt mathematisch umsetzen lassen und zeigen, dass es zu einem Gleichgewicht kommt, auch wenn es in der Realität nicht der Fall ist. Er erkannte, dass die schlechte Anwendbarkeit vor allem auf der Annahme der Vollbeschäftigung beruhte. Um sich diesem Aspekt anzunähern trat er sehr für den vermeintlichen Segen der Arbeitsfreizügigkeit ein (?).

Die Situation zu Lebzeiten Ricardos verdeutlichten ihm den Handlungsbedarf. Die englischen Städte des 18. Jahrhunderts waren überfüllt mit notleidenden Bauern. Dabei sollte jeder Mensch vor äußerster Not geschützt sein, denn das Armengesetz garantierte jedem ein Recht auf Unterstützung durch die Gemeinde. Dazu lieferte David Ricardo die Grundlage für ein national einheitliches System der Un-

terstützung bedürftiger Menschen und wird heute als einer der ersten sozialpolitischen Eingriffe des Staates gesehen. Der dortige frühere Zustand müsste mit dem heutigen Port-au-Prince der Hauptstadt Haitis vergleichbar sein. Nur, dass es dort kein Wohlfahrtssystem gibt wie in England. Vor allem Thomas Malthus hielt nicht viel von Wohlfahrtssystemen, da es den Menschen die Motivation zum arbeiten nimmt. Die Armengesetze produzierten Armut statt diese zu lindern. Sie ermöglichten dem Einzelnen, trotz finanzieller Schwierigkeiten und Grundversorgungsproblemen, zu heiraten und Kinder zu bekommen. Finanziell schlechter gestellte erhielten finanzielle Unterstützung gemäß der Anzahl ihrer Kinder. Dies war laut Malthus ein Anreiz mehr Kinder in die Welt zu setzen, als von den Eltern ernährt werden konnten. (?) schildert weiter, dass mit Beginn des 18. Jahrhunderts Arbeitshäuser eingerichtet wurden, in die die Armen eingewiesen wurden. Dort sollten sie auf ihre Arbeitswilligkeit hin getestet werden und ihre finanziellen Zuwendungen wurden mit Arbeitsleistung ausgeglichen.

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts konnten die Arbeiter auf der Suche nach einer Beschäftigung nicht ohne Weiteres in eine andere Stadt ziehen. Es galt das Herkunftsprinzip, bei dem einem Bürger nur dann staatliche Unterstützung zustand, wenn die Personen in der Gemeinde geboren, verheiratet oder ausgebildet wurden. Das führte zu einem sehr unflexiblen Arbeitsmarkt (?, ?, S. 511).

Die Industrialisierung und das Wohlfahrtssystem führten zu ansteigendem Bevölkerungswachstum und der Zunahme der Verstädterung. Dadurch entstanden erhebliche Kosten für die Armenunterstützung, die das System ineffektiv machten. Malthus setzte sich gemeinsam mit David Ricardo für den freien Wettbewerb ein. Die Setzung der Löhne wurde der Kontrolle des Gesetzgebers entzogen. Sie waren der Ansicht, dass die öffentliche Fürsorge den Gesetzen des Marktes schadet (?, ?, Kapitel 4).

Durch ihren Einsatz wurde 1834 ein neues Gesetz zum Armenrecht erlassen, darin wurde unter Berücksichtigung der Argumente von Malthus und Ricardo über die verpflichtende Einweisung in Arbeitshäuser verfügt. Der starke Andrang führte zu deutlich verschlechterten Lebensbedingungen in den Arbeitshäusern. Ziel der Gesetzesänderung war die Kostensenkung durch die Kürzung sozialer Zuwendungen. Jedoch waren die Zustände in den überfüllten Arbeitshäusern so

schlecht, dass in den Bedürftigen die Motivation geweckt wurde, ihren Lebensunterhalt eigenständig durch Arbeit zu verdienen, um nicht länger auf das Wohlfahrtssystem angewiesen sein zu müssen. Die Arbeiter mussten eine Beschäftigung finden und das Lohnniveau wurde durch die Kräfte des Marktes bestimmt. Nach der gesetzlichen Änderung konnten sie sich auch wieder frei bewegen, da eine interessante Unterstützung nicht mehr existierte. Beide Wissenschaftler verhalfen der britischen Gesellschaft dazu eine reine kapitalistische Marktwirtschaft zu werden (?).

Die Befreiung der Arbeitskraft führte jedoch zu weitreichenden Folgen. In Großbritannien fand eine Entwicklung weg vom landwirtschaftlichen, hin zum Industriesektor statt. Diesen Strukturwandel unterzog sich auch China in den vergangenen 30 - 40 Jahren und zeigt noch deutlicher welche zusätzlichen Konsequenzen dies für den Arbeitsmarkt hatte. Vor ca. 30 Jahren lebte ein Großteil der Bevölkerung auf dem Land und China war weitgehend eine bäuerliche Gesellschaft. Wenn bei einer überwiegend ländlichen, landwirtschaftlich geprägten Bevölkerung, Land das Gemeinbesitz war zum Privatbesitz gemacht wird, führt es langfristig zu einer Struktur von wenigen Großgrundbesitzern und wenigen kleinen Landbesitzern. Viele der ehemaligen Bauern besitzen gar kein Land mehr und sind somit potenzielle Arbeiter für den Industriesektor. Die hinzugewonnenen Arbeiter machten in einem Land wie China mit seiner sehr hohen Bevölkerungszahl einen beträchtlichen Anteil aus. Dank David Ricardo und Thomas Malthus konnte sich diese Arbeitskraft auf der Suche nach einer Beschäftigung frei bewegen. Den Großteil der ehemaligen Bauern führte ihr Weg vom Land in die Städte und konnten ihre Arbeitskraft auf einem globalen kapitalistischem Markt anbieten (?, ?, ?, Kapitel 1, S. 34). Die zunehmende Verstädterung und das gewachsene Potential an Arbeitskräften bot den westlichen Industriestaaten die Möglichkeit die Produktionsstätten in weniger entwickelte Länder auszulagern, in denen das Arbeitsangebot hoch und der Lohn somit gering war. Dies geschah auch bei General Motors. Die amerikanischen Arbeiter in Flint wurden arbeitslos, da sie im Wettbewerb mit den chinesischen und mexikanischen Arbeitern nicht mithalten konnten. In den vereinigten Staaten wiederholten sich gewisse Züge der britischen Geschichte. Der Staat Michigan entwarf eine Art Neuauflage des Armutsgesetze ganz im Stil von Malthus.

Der Einfluss Ricardos und Malthus ist auch in der heutigen Zeit noch spürbar. Je höher die Mindestlöhne sind, desto besser können die Grundbedürfnisse befriedigt werden und desto mehr Macht bekommen die Arbeiter. Im globalen Kontext wird dies als großes Problem gesehen.

David Ricardo starb am 11.09.1823 im Alter von 51 Jahren. In der Öffentlichkeit ist der Theoretiker kaum bekannt, dabei hat seine Lehre die globale Wirtschaftsgeschichte nachhaltig beeinflusst. Ricardo und Malthus hatten großen Anteil an einer Umstrukturierung der Gesellschaft entsprechend der Logik des Marktes. Ihre Theorien und Ansichten schufen Reichtum und Armut gleichermaßen (?).

Die eingangs gestellte Frage nach den Motiven für Handelsbeziehungen lässt sich zusammenfassend als ein Problemlösungsansatz der damaligen Zeit sehen bzw. beantworten. Die angeführten Beispiele zeigen, dass in vielen Fällen die Anwendung der Theorie Ricardos und Malthus auf wirtschaftliche und politische Interessen zurückzuführen sind. Der Kerngedanke zielte jedoch auf die Erhöhung der Wohlfahrt aller beteiligter Länder ab. Ihnen schwebte eine ausgeglichene Gesellschaft mit geringen Standesunterschieden vor, ein noch immer zeitgemäßes Ideal im andauernden Prozess der Globalisierung.

3.1 Grundlagen und Handelstheorien

Die Diskussion über den aktuellen Nutzen und die zukünftig möglichen Entwicklungspotenziale durch Freihandel wurde im vorherigen Kapitel 3 sowohl anhand historischer als auch aktueller Beispiele bereits ausführlich vorgestellt.

Dabei konnte festgestellt werden, dass für die Öffnung eines Landes verschiedenste Argumente sprechen, die sich zwar unterschiedlicher Analysen bedienen und dabei aber die Motive, Blickwinkel und Intensionen der jeweiligen Betrachter berücksichtigen. In diesem Zusammenhang stellte sich aber die Frage nach einem richtigen Maß für die jeweilige Ausprägung von Freihandel bzw. Protektionismus. Ab wann überwiegen die Nachteile bzw. bis wann kann der Nutzen diese aufwägen? Globalisierungsbefürworter gewichten eine Handelsliberalisierung

stärker als beispielsweise Politiker, die einerseits innenpolitische Probleme lösen müssen, andererseits die Interessen derer Vertretern, die ihnen zu einer Wiederwahl verhelfen.

Zunächst wird auf der Ebene der Wohlfahrtsanalyse das Effizienzargument für Freihandel angeführt, weil der durch den Außenhandel entstandene Wohlfahrtsanstieg durch Protektionismus gemindert werden würde. Demnach wäre es effizient auf Eingriffe zu verzichten und den Marktkräften zu vertrauen. Handelt es sich jedoch um ein ökonomisch großes Land, dann kann theoretisch die Wohlfahrt darüber hinaus durch protektionistische Maßnahmen gesteigert werden. Dies besagt z.B. das Terms of Trade Argument und zeigt, dass dies bei einem Optimalzoll zwar zutrifft, in der Realität aber selten Anwendung findet (? , ?).⁵

Die Intention des Staates den Handel einzuschränken kann auch dadurch bedingt sein ein bestehendes inländische Marktversagen ausgleichen zu wollen. Dies ist meist dann der Fall, wenn ein zusätzlicher nicht erfasster Nutzen, der aus der heimischen Produktion hervorgeht, den gesellschaftlichen Gesamtnutzen steigert (? , Kapitel 10).

Neben zusätzlicher Wohlfahrt kann es durch Freihandel noch zu weiteren Gewinnen durch die Sondierung produktiver und weniger produktiver Unternehmen durch den Wettbewerbseffekt kommen. Der erhöhte Wettbewerb setzt Anreize innovativ tätig zu sein und verdrängt weniger produktive Unternehmen vom Markt, so dass langfristig die volkswirtschaftliche Produktivität steigt.⁶

Der Wettbewerbseffekt stärkt zwar die davon profitierenden größeren Unternehmen, jedoch wird dieser Effekt auch häufig als Argument gegen die Öffnung eines Marktes verwendet. Da durch Außenhandel die weniger effiziente Unternehmen vom Markt verdrängt werden, befürchten Unternehmen aus technologisch weniger weit entwickelten Ländern, nicht zu unrecht dem erhöhten Wettbewerbsdruck nicht standhalten zu können. Die Vielfalt an klein- und mittelständischen Unternehmen sinkt. Jedoch würden nicht nur einzelne Unternehmen unten

⁵ Dies ist zum Einen dadurch bedingt, dass er nur dann wohlfahrtssteigernd wirkt, wenn sich die übrige Welt nicht widersetzt und ebenfalls den Handel beschränkt. Zum anderen mangelt es häufig an der politischen Durchsetzbarkeit.

⁶ Der Wettbewerbseffekt wird in Kapitel 3.2 ausführlich diskutiert.

den Konsequenzen leiden, sondern ganze Branchen eines Landes könnten betroffen sein.

Das dritte Argument für Freihandel betrifft die politische Durchsetzbarkeit. So scheitern Handelshemmnisse selbst dann schon, wenn es politisch durchaus sinnvoll ist den Handel einzuschränken. Letztlich sichert Freihandel dem Politiker die Wiederwahl und ist häufig der Weg des geringsten Widerstandes.

Somit bedingt die Gunst des Freihandels bei den potentiellen Wählern die politische Durchsetzbarkeit. Dabei tritt das Problem im Rahmen der politischen Ökonomie auf, denn häufig werden die Anliegen mächtiger Interessensgruppen eher vertreten, als die dem Gemeinwohl dienlichen. Auch werden tendenziell in technologisch relativ weiter entwickelten Ländern eher Bedenken bezüglich einer Öffnung angeführt, hinsichtlich möglicher Einkommensdefizite. Wird beispielsweise Handel mit arbeitskräfteintensiven Gütern aus weniger weit entwickelten Volkswirtschaften betrieben, kann dies zu einer Anpassung des Lohnniveaus und letztlich zu einem geringeren Lebensstandard führen. Diese Option weckt das Begehren nach protektionistischen Maßnahmen um diese Einkommensanpassung zu mindern, bzw. zu verhindern (?, Kapitel 1).

Auch wenn durch Außenhandel auf gesamtwirtschaftlicher Ebene die Wohlfahrt ansteigt, führt er innenpolitische Probleme herbei. Dazu zählt auch das Verteilungsproblem des Einkommens, weil nicht jede Gruppe gleichermaßen begünstigt bzw. einige sogar benachteiligt werden. Die Einkommensschwerpunkte verlagern sich beispielsweise von den Arbeitnehmern zu den Kapitaleignern. In diesem Fall können durch staatliche Regulierung Wohlfahrtsgewinne zugunsten schlechter gestellter Bevölkerungsgruppen umverteilt werden (?). Außerdem können importkonkurrierende Branchen, in denen spezifische Faktoren eingesetzt werden, unter Außenhandel leiden, da es nur sehr schlecht bis gar nicht möglich ist diese Faktoren in anderen Bereichen einzusetzen. Die Argumente basieren auf theoretischen Modellen und empirischen Überprüfungen (?, Kapitel 1).

3.1.0.1 Außenwirtschaftstheorien

Grundsätzlich lässt sich in Bezug auf die derzeit bekannten Außenwirtschaftstheorien feststellen, dass sie sich überwiegend mit wirtschaftlichen Interaktionen zwischen den Volkswirtschaften befassen. Entsprechend den verschiedenen Erklärungsansätzen nach denen die Gründe, warum Länder miteinander Handel betreiben, recht unterschiedlich sind, werden im folgenden diese möglichen Gründe vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt weniger auf intertemporalen Entscheidungen, da davon ausgegangen wird, dass alle Wirtschaftsteilnehmer zu jedem Zeitpunkt alles haben können. Gerade hinsichtlich der Koordination von Produktionsprozessen ist eine intertemporale Optimierung nicht notwendig, da die Güter und auch die Produktionsfaktoren jederzeit aus der übrigen Welt bezogen werden können.

Ricardo - Technologieunterschiede

Die Darlegung der Beweggründe für ökonomischen Handel liefert einen kurzen Überblick über die Hauptströmungen der Handelstheorien, denen die Leitfrage aller traditionellen Handelstheorien zugrunde liegt: Welches Land exportiert welches Gut?

Die klassische Theorie des Außenhandels wurde vor allem durch David Ricardos Arbeit von 1817 geprägt. Seine Idee basiert auf dem gleichen Konzept, dass Robert (?) in seinem Aufsatz über den Getreidehandel verfasste. Dabei liegt der hier angeführte Grund für Außenhandel in der Verschiedenheit der Technologien und den damit verbundenen Produktivitätsunterschieden. Das Ursprungsmodell beschreibt den Handel zwischen den beiden Ländern Portugal und England mit den Gütern Wein und Tuch. Produziert werden beide Güter nur mit dem Einsatzfaktor Arbeit. Allerdings unterscheiden sich die jeweils notwendigen Einsatzmengen für die Produktion eines Gutes, bedingt durch den Einsatz unterschiedlicher Produktionstechnologien. Somit führen die Produktivitätsunterschiede zwischen den Ländern zu unterschiedlichen Produktionskosten. Dieser komparative Kostenvorteil beschreibt den relativen Vorteil eines Landes, der durch den Einsatz verschiedener Technologien zu Stande kommt und stellt hier den Grund für Außenhandel dar. Dabei stellen sich die teilnehmenden Wirtschaftssubjekte durch die Aufnahme von Außenhandel besser, weil jedes Land immer

einen komparativen Vorteil in irgendeinem Sektor hat (?).

Ricardo widersprach damit den Annahmen Adam Smiths, dass absolute Vorteile einer Ökonomie zwingend notwendig sind, damit absolute Arbeitsteilung, also Handel im weiteren Sinne, für beide Seiten sinnvoll ist.

Kann ein Land in allen Branchen effizienter produzieren, dann geht dies nicht zwangsläufig mit einer kostengünstigeren Produktion einher, denn vergleicht man die Opportunitätskosten der beteiligten Länder in den entsprechenden Branchen, dann zeichnet sich allein schon dadurch der absolute vom komparativen Vorteil ab. So können weniger effiziente Länder schon durch niedrigere Löhne ihre Konkurrenzfähigkeit erhalten und zu geringeren Opportunitätskosten produzieren. Somit ist ihr komparativer Vorteil dann durch den produktiveren Einsatz des Faktors Arbeit bedingt, also durch günstige Arbeitskraft. Dieser Zusammenhang beschreibt den Unterschied zwischen dem absoluten und dem komparativen Vorteil (?).

Auf Ricardos grundlegende Arbeit „On the Principles of Political Economy and Taxation“ von (1817) stützen sich eine Vielzahl von empirischen Untersuchungen und Modellvariationen, von denen hier nur einige wenige vorgestellt werden.

Bei der Variation des Modells des komparativen Vorteils von (?) handelt sich um eine vereinfachte Version des Ricardo Modells. Jedoch werden nicht nur zwei Güter produziert und gehandelt, sondern sehr viele Güter, sodass sich ein Kontinuum an handelbaren Gütern ergibt. Dies führt Ricardos These mit der realen Welt ein wenig näher zusammen.

So ist ein Vergleich der Produktivitäten der USA mit denen von Großbritannien Gegenstand vieler empirischer Untersuchungen, in denen die Theorie Ricardos dahingehend bestätigt wurde, dass die theoretischen komparativen Vorteile mit den tatsächlichen übereinstimmen (?, ?, ?).

Ebenfalls empirisch ist die Arbeit von (?). Sie untersuchen den Zusammenhang zwischen den Verhältnissen der relativen Produktivitäten und bilateralen Handelsstrukturen der USA. Dabei stellen sie fest, dass die Struktur nicht komplett durch den komparativen Vorteil erklärt werden kann, aber diese dennoch in Teilen erklärt.

Beschränkt man die Betrachtung des Handels ausschließlich auf Industrieprodukte, dann liegt der Grund für Handel mit diesen in der tech-

nologischen Ausstattung der Länder bzw. dem technischen Entwicklungsstand eines Landes. Empirische Beobachtungen, die Aufschluss über die Handelsstruktur geben, bestätigen ebenfalls Ricardos Aussagen (?).

Die Hauptaussage der Theorie, dass jedes Land bei der Produktion eines Gutes einen komparativen Vorteil hat, klingt gerade für weniger weit entwickelte Länder vielversprechend. Auch ein Vergleich, mit beispielsweise den USA, betont die relativ schlechte Situation dieser Länder, aufgrund fehlender absoluter Vorteile. Jedoch ändert sich dieses Bild sobald die komparativen Vorteile hinzugezogenen werden. Diese können auf unterschiedliche Argumente zurückgeführt werden. Dazu zählen Faktoren wie das Klima, natürliche Ressourcen, besondere akkumulierte Fähigkeiten, Überschussangebote an günstigen Arbeitskräften oder auch gezielt hervorgerufene komparative Vorteile durch staatliche Förderungsmaßnahmen eines bestimmten Sektors. Den komparativen Vorteil können entweder Faktoren bedingen, die relativ fest und über die Zeit unveränderlich sind, oder auch andere Faktoren, die sich erst noch über die Zeit entwickeln werden.

Diesen Aspekt greift auch (?) auf. Demnach ist es einzelnen Unternehmen möglich einen komparativen Vorteil für ein Land zu generieren. Dies zeigt, dass mikroökonomische Entscheidungen beträchtlichen Einfluss auf das makroökonomische Gleichgewicht haben können. In dem ausführlich dargelegten Modell in Kapitel 5 wird ein ähnlicher Ansatz verfolgt. Die technologischen Entwicklungen einzelner Unternehmen erhöhen nicht nur die Produktivität eines Landes, sondern im offenen Modell sogar die der übrigen Welt.

Kritiker Ricardos bezeichnen seine Theorie als überholt, da er die Produktionsfaktormobilität und den Technologietransfer nicht berücksichtigt (?). Allerdings wird in der herrschenden Meinung die Ansicht vertreten, dass seine Hauptaussagen auch heute immer noch aktuell sind.

Heckscher-Ohlin - Ausstattungsunterschiede

Ein weiteres Modell geht davon aus, dass Handel auch dann vorteilhaft ist, wenn verschiedene Länder zwar die gleiche Technologie verwenden, sich aber in ihrer Ausstattung mit Produktionsfaktoren unterscheiden. Die Vertreter dieser neoklassischen Theorie des Außenhandels sind

Eli Filip Heckscher und Bertil Ohlin, die Begründer des nach ihnen benannten Heckscher-Ohlin-Modells. Ausgehend von technologisch ähnlichen oder gleichen Ländern, stellten sie einen komparativen Preisvorteil bei Volkswirtschaften fest. Dabei führt die Aufnahme von Freihandel zu einer Spezialisierung des gesamtwirtschaftlichen Produktionsvolumens, hin zu einem Gut. Genau zu dem Gut, bei dem der bei der Produktion relativ reichlicher vorhandene Produktionsfaktor intensiver genutzt wird. Dieses Faktorproportionentheorem ist der Kern des Heckscher-Ohlin-Modells und veranschaulicht welche Handelsstruktur sich bilden wird.

Das Heckscher-Ohlin-Modell wurde erstmals von (?) algebraisch formuliert und liefert damit den Ausgangspunkt zahlreicher Modellvarianten (, , ?)⁷.

(?) beschäftigte sich als einer der Ersten mit der empirischen Überprüfung des Heckscher-Ohlin-Modells. Er zeigte am Beispiel der USA, das relativ reichlicher mit Kapital ausgestattet ist, dass dort nicht die Handelsstruktur besteht, die das Faktorproportionentheorem vorhersagt. Die Handelsströme der USA sind überwiegend durch relativ arbeitsintensive Exporte und kapitalintensive Importe geprägt (?). Diese Ergebnisse widerlegten schließlich die Theorie von Heckscher und Ohlin und wurde als das Leontief Paradoxon bekannt. Für weitere industrialisierte Länder konnten ähnliche Ergebnisse belegt werden (?, ?).

(?) widerspricht dem Leontief Paradoxon und zeigt anhand einer modifizierten Variante des Heckscher-Ohlin-Modells, dass dieses bestätigt werden kann, sofern Produktivitätsunterschiede zwischen den beteiligten Ländern zugelassen werden. Ebenso widerlegt auch (?) Leontiefs Untersuchungen, indem er einen Test anwendete, der auf dem Vergleich der Faktorintensitäten der produzierten und konsumierten Güter gründet. Die Allgemeingültigkeit wurde jedoch nicht belegt, da das Leontief-Paradoxon nur in bestimmten Jahren Anwendung fand (?).

Auch (?) beschäftigen sich mit der Anwendbarkeit der Theorie. Sie vertreten die Meinung, dass trotz fehlender empirischer Bestätigung der Theorie von Heckscher und Ohlin der Kerngedanke und das

⁷ Einen weiteren allgemeinen Überblick über die Außenhandelstheorien, wie das Faktorproportionentheorem liefern (?) im „Handbook of International Economics“.

Ergebnis des Modells anwendbar ist. Ähnlich wie (?) modifizieren sie es, indem sie die Grundannahmen anpassen und erhalten für die Daten Japans die Theorie stützende Ergebnisse. Dabei sehen sie zum einen von der Annahme ab, dass die Technologien für die betrachteten Länder gleich sein sollten und sich somit nicht ausschließlich durch ihre Ausstattung unterscheiden. Zum anderen analysieren sie die Produktions- und Konsumstruktur separat, ohne die direkten Handelsdaten zu nutzen. Beides zusammen führt dazu, dass sie das Heckscher-Ohlin-Modell empirisch für Japan bestätigen können.

Einen anderen Ansatz wählen (?), die eine dynamische Version des Heckscher-Ohlin Modells graphisch lösen und stellen dabei neben der Existenz, die Dynamik und Stabilität möglicher Gleichgewichte dar. Es ist auch durchaus üblich verschiedene Ansätze miteinander zu kombinieren, wodurch der Handel zwischen Ländern mit ähnlicher Ressourcenausstattung erklärt werden kann. Dafür wurde die Idee des komparativen Vorteils Ricardos in das Heckscher-Ohlin Modell implementiert. Bei ähnlichen Faktoreinsatzverhältnissen in ähnlichen Ländern ist der technische Unterschied der Länder von Bedeutung und bestimmt die Handelsstruktur (?).

Eine Kombination mit dem Ansatz der Neuen Handelstheorien bestätigt die Faktorproportionentheorie, sowie das Rybczynski Theorem weitestgehend, vor allem jedoch für humankapitalreiche Länder. Diese Erweiterung des Heckscher-Ohlin-Modells nahm (?) vor, indem er es um Transportkosten und den Ansatz der monopolistischen Konkurrenz nach (?) erweiterte.

Faktorpreisausgleichstheorem

In einem engen Zusammenhang mit dem Faktorproportionentheorem bzw. Heckscher-Ohlin-Theorem steht das Faktorpreisausgleichstheorem bzw. Stolper-Samuelson-Theorem. Nachdem zunächst die Reaktionen auf den Gütermärkten betrachtet wurden, werden hier die sich ergebenden Konsequenzen auf den Faktormärkten dargelegt. Das Faktorpreisausgleichstheorem geht auf die Arbeit von (?) zurück, in der sie die Wirkung durch die Aufnahme von Handel auf die Faktorpreise zeigen. Dabei greifen sie die Idee ihres Kollegen (?) auf, der eben-

so wie (?), den Zusammenhang zwischen der Handelsstruktur und der Ressourcenausstattung eines Landes thematisiert. Das daraus resultierende Heckscher-Ohlin-Theorem besagt, dass ein Land stets das Gut exportieren wird, das den relativ reichlicher vorhandenen Produktionsfaktor intensiver bei der Herstellung verwendet.

Samuelsons weiterführenden Überlegungen basieren auf den beiden Regionen USA und Europa, die sich seinerzeit hinsichtlich ihrer Bevölkerungsdichte und dem verfügbaren fruchtbaren Boden deutlich unterscheiden. Demzufolge werden durch Handel die relativ hohen Löhne im eher dünn besiedelten Amerika sinken und der Bodenpreis in Europa wird ansteigen. Somit werden sich langfristig die Faktorpreise auf dem Weltmarkt angleichen. Es ist dann in der theoretischen Welt nicht mehr kostengünstiger Produktionsfaktoren zu im- oder exportieren, um diese dann weiter zu verarbeiten, wenn durch den Preisausgleich ein direkter Gütertausch zum gleichen Ergebnis führt (?).

Ein weiteres Papier von (?) knüpft an seine vorherige Arbeit an und beschäftigt sich wieder mit dem Faktorpreisausgleichstheorem. Auch hier formuliert er die Gedanken Ohlins formal und bestätigt erneut das Stolper-Samuelson-Theorem.

Dem Zusammenhang zwischen der Faktormobilität und Handel widmet sich (?) in seiner theoretischen Arbeit. Dabei geht er zunächst von immobilien Produktionsfaktoren aus und zeigt, dass mit der Zunahme protektionistischer handelsbeschränkender Maßnahmen die Motivation zur Mobilität der Faktoren ansteigt. Weiterhin kommt er zu dem umgekehrten Ergebnis, dass mit der Einschränkung der Faktormobilität der Handel mit Gütern zunimmt. Somit bestätigt auch er, dass Faktormobilität und Gütermobilität substituierbar sind (?).

Sobald jedoch ein Modell von der Grundannahme, die der gleichen bzw. ähnlichen Technologien, abweicht, werden sich die Faktorpreise nicht mehr vollständig angleichen (?, ?).⁸

Nur indirekt mit dem technischen Entwicklungsstand beschäftigt sich (?). Er widerspricht zunächst dem Leontief-Paradoxon und zeigt dann anhand einer modifizierten Variante des Heckscher-Ohlin-Modells,

⁸ Interessant ist hier vor allem der Aspekt, dass in empirischen Überprüfung verschiedener Handelstheorien festgestellt wurde und, dass vollkommene Spezialisierung, tendenziell realistischer ist, bzw. häufiger vorkommt, als Autarkie oder der hier thematisierte Faktorpreisausgleich (?).

dass dieses bestätigt werden kann, sofern Produktivitätsunterschiede zwischen den beteiligten Ländern zugelassen werden. Dabei handelt es sich um einen bedingten Faktorpreisausgleich. In dem ursprünglichen Stolper-Samuelson-Theorem gleichen sich die Faktorpreise, wie der Lohn w an. Bei Treffers bedingter Variante steht der Lohn jedoch im Verhältnis zum technologischen Wissen⁹, somit gleicht sich nur das Verhältnis w/A beider an.

Für beide aufeinander aufbauenden Theorien gilt: Spezialisierung und Handel lohnen sich umso mehr, je verschiedener die Handelspartner sind. Der interindustrielle Handel, erklärt durch das Heckscher-Ohlin oder Ricardo Modell, nimmt zu, je unterschiedlicher sich die Länder hinsichtlich ihrer Ausstattung sind. Wohingegen intraindustrieller Handel auf Skaleneffekte bei monopolistischer Konkurrenz zurückzuführen ist. Dabei sind die Handelsbeziehungen umso intensiver je ähnlicher die Länder sich einander sind (?). Dieser Erklärungsansatz wird im Rahmen der Neuen Handelstheorien behandelt.

Krugman - interne Skalenerträge

Eine weitere Handelstheorie basiert auf dem Ansatz der internen Skalenerträge von Paul (?). Die Arbeit von Robert (?) hatte indirekten Einfluss auf seine Außenhandelstheorien. In Solows Theorie über unvollständigen Wettbewerb wurde eine sehr realistische Welt dargestellt, in der Unternehmen durch steigende Skalenerträge Gewinne erwirtschaften können. Denn auf eine große Produktionsmenge können die fixen Kosten stärker umgelegt werden. Der Grundgedanke der Größenvorteile, die internen Skalenerträge, geht auf die Ideen Ricardo und Smith zurück. Danach führt das Konzept der Arbeitsteilung zu fallenden Stückkosten, aufgrund der Größenvorteile. Demzufolge ist es für die Unternehmen und die gesamte Volkswirtschaft lohnend sich zu spezialisieren und Handel zu betreiben, und zwar unabhängig von Ausstattungs- oder Technologieunterschieden. Interne Skalenerträge führen jedoch zu einer Marktmacht, die nicht mit vollkommenem Wettbewerb vereinbar ist. Diese Bedingung setzt Krugman mit Hilfe

⁹ Das technische Wissen ist hier durch den Parameter A gekennzeichnet.

des Modells von (?) um, die ein formales Modell zur monopolistischen Konkurrenz entwickelt hatten.

Hinzu kommt ein weiterer Punkt, der von Krugman berücksichtigt wurde. Die Produktvielfalt ist den Unternehmungen eher unwichtig, denn bei ihnen steht die Massenproduktion im Vordergrund. Aus Sicht der Konsumenten gilt allerdings das Umgekehrte: Sie bevorzugen eine möglichst große Auswahl und legen Wert darauf, möglichst viele verschiedene Produkte zu haben und ihnen ist dies wichtiger, als von einem einzigen Produkt eine große Menge zu erhalten.

(?) zeigt, dass der durch Handel induzierte Marktgrößeneffekt die Bedürfnisse beider befriedigen kann. Bei den Unternehmen entsteht durch den Zugewinn des ausländischen Marktes eine größere Nachfrage, für den nun ebenfalls produziert werden kann und die Konsumenten können durch ausländische Anbieter ein vielfältigeres Angebot nutzen.

Lohnender Außenhandel basiert aber in diesem Fall nicht auf dem klassischen Argument des Produktivitätsvorteils, sondern zeigt hier auf warum einander ähnliche Industrieländer miteinander handeln und machen zudem auch deutlich warum sie dies gerade innerhalb derselben Branchen tun. Krugman lieferte damit die wirtschaftstheoretische Erklärung für die Handelsströme des Europäischen Binnenmarktes.

Mit Hilfe der bisherigen theoretischen Modelle konnten allerdings einige der bis hier angeführten empirischen Beobachtungen noch nicht zutreffend vorhergesagt werden, denn die Handelsmodelle von Ricardo und Heckscher-Ohlin reichten nicht aus, um die derzeitige weltweite Handelsstruktur vollständig erklären zu können. So wurde weder der Außenhandel zwischen den sich ähnelnden Industrieländern begründet, noch die Möglichkeit der Gütervielfalt als Wohlfahrtsgewinn wahrgenommen. Diese beiden Erklärungsdefizite, Größenvorteile und Produktdifferenzierung sowie der damit einhergehende unvollkommene Wettbewerb wurden bereits von (?) sowie (?, ?) als Kernbestandteile der sogenannten Neuen Handelstheorien angedeutet. Krugman gab dem Erklärungsansatz der aufkeimenden Neuen Wachstumstheorie in seiner Arbeit von 1980 einen formalen Rahmen. Sein Ansatz begründet damit den Handel zwischen Ländern, die sich nicht drastisch unterscheiden. In den bisherigen Theorien wurde der Austausch von unterschiedlichen Gütern zwischen verschiedenen Ländern erklärt. Es handelte sich dabei um interindustriellen Handel. In diesem Ansatz

geht es um die Erklärung von Handel mit ähnlichen Gütern zwischen ähnlichen Ländern, dem intraindustriellem Handel.

Eine weitere Neuerung ist die Annahme bezüglich der Präferenzen der Konsumenten. Nicht mehr die absolute Gesamtmenge von Gütern steht im Vordergrund, sondern deren Vielfalt. Unter der Voraussetzung, dass alle Güter den selben Preis haben, möchten die Nachfrager eher so viele unterschiedliche Güter wie möglich beziehen, statt ausschließlich ein Gut zu konsumieren.

In den Neuen Handelstheorien lässt sich keine eindeutige Handelsstruktur zuordnen.¹⁰ Aufgrund der Ähnlichkeit der Länder wird sich diese durch Zufall ergeben. Dabei erhöht sich die Produktvielfalt aller beteiligter Länder durch Außenhandel. Die weltweite Nachfrage nach einem Gut ist dann so groß, dass die sich bei der Produktion ergebenden Größenvorteile die Produktionskosten pro Stück reduzieren und das Gut günstiger angeboten werden kann. Die internen Skalenerträge können ausgenutzt werden und ermöglichen eine Spezialisierung auf einige wenige Güter. Die absolute Anzahl der Produkte auf dem Weltmarkt ist zwar geringer, als die Summe aller im Autarkiefall, jedoch besteht eine höhere Produktvielfalt in allen beteiligten Ländern. Dadurch steigt die Wohlfahrt, weil die Konsumenten die Vielfalt der Güter schätzen. Krugmans Theorie hebt die Rolle großer heimischer Märkte als künftige aufstrebende Exportzweige hervor. Dabei profitieren alle beteiligten Ländern von internen Skalenerträgen und es ist wirtschaftlich und wohlfahrtstheoretisch sinnvoll sich zu spezialisieren und miteinander Handel zu betreiben (?, ?, ?).

Die Neuen Handelstheorien unterscheiden sich von den bisherigen der Neoklassik dahingehend, dass die grundlegenden Bedingungen, wie

¹⁰ Als Ausnahme gelten hier die sogenannten Nord-Süd Modelle, die Wachstum und Handel miteinander kombinieren. In dieser Modellart wird Handel zwischen der Region des relativ weniger weit entwickelten Süden mit dem relativ weit entwickelten Norden beschrieben. Diese Einteilung geht auf die Beobachtung zurück, dass auf der Nordhalbkugel ein Großteil der entwickelten bzw. industrialisierten Länder zu finden ist, wohingegen auf der Südhalbkugel viele der weniger weit entwickelten Länder liegen. Dabei muss unter anderem von den Pazifikstaaten Australien und Neuseeland abstrahiert werden. Aus dieser regionalen Aufteilung bestimmt sich die Handelsstruktur. Der weniger weit entwickelte Süden importiert die neu entwickelten Güter (?, ?). Dieser Modellaufbau zeigt wie der technische Fortschritt in die Neuen Handelstheorien integriert werden kann.

die Voraussetzung des vollkommenen Wettbewerbs und die Annahme über die Homogenität der Güter nicht zwingend Gültigkeit finden und nur höchstens eine von beiden Voraussetzungen noch zutrifft. Weitere Charakteristika sind zum einen der Erklärungsansatz des intra-industriellen Handels und zum anderen die Möglichkeit der Einbeziehung von steigenden Skalenerträgen.

In einem nachfolgendem Papier (?) formuliert Krugman ein weiteres Handelsmodell, dass eine Kombination aus dem Ansatz von Hecker-Ohlin und einem intrasektoralen Ansatz ist, der mit steigenden Skalenerträgen einhergeht. Dabei hinterfragt er, welches Handelsmuster sich ergibt, wenn sich Länder zwar ähneln, sich aber dennoch in ihrer Ausstattung unterscheiden. Je ähnlicher sich Länder auch hinsichtlich ihrer Ausstattung sind, desto eher ergibt sich die Handelsstruktur gemäß dem Ansatz der Skaleneffekte (?).

Dies verdeutlicht im allgemeinen, dass interindustrieller Handel und intraindustrieller Handel nicht komplett voneinander getrennt werden sollten, denn es besteht ein Zusammenhang dergestalt, dass je ähnlicher sich Länder werden, desto eher entwickelt sich intraindustrieller Handel (?). Mit der Entwicklung eines Landes ändert sich der Grund für Handel.

Eine zusätzliche Modellerweiterung berücksichtigt nun auch die Transportkosten und zeigt dadurch welche Wirkung Zölle und politische Eingriffe haben können (?).¹¹

(?) analysiert das Ausmaß von Handelsvolumen, die durch monopolistische Konkurrenz bedingt sind. Auch wenn Länder hinsichtlich Technologie und Ausstattung identisch sind, jedoch die Marktform der monopolistischen Konkurrenz vorliegt, handeln sie intraindustriell miteinander. Er vergleicht jetzt das hypothetische Handelsvolumen durch einen komparativen Vorteil mit dem des möglichen intraindustriellen Handels und kommt zu dem Ergebnis, dass das Volumen deutlich höher ist, wenn sich die Länder nicht zwingend ihrer komparativen Vorteile spezialisieren.

Im späteren Verlauf der Arbeit wird das in Kapitel ?? erörterte Modell

¹¹ Weitere Modellvariationen und theoretische Arbeiten, die zu den Neuen Handelstheorien zählen liefern zum Beispiel (?). Bestätigt wird der Ansatz Krugmans durch zahlreiche empirische Untersuchungen (?).

dem Ansatz Ricardos folgen. Anschließend in Kapitel 5 wird Handel durch Ausstattungsunterschiede nach Heckscher-Ohlin begründet.

3.2 Wirkung von Handel auf Wachstum

Die Ansätze der Neuen Handelstheorien haben gezeigt, dass die Forschungszweige Handel und Wachstum eng miteinander verbunden sind. In diesem Rahmen wurden immer mehr Faktoren in die Modelle implementiert, die erst durch Außenhandel in ein Land kommen und dann langfristig Einfluss auf das Wachstum der Volkswirtschaft haben. Die Handelsgewinne beeinflussen das ökonomische Wachstum und verdeutlichen die Bedeutung des Freihandels für den Entwicklungsprozess eines Landes. Zu den Hauptvertretern dieser zusammenführenden Ansätze zählen Gene Grossman, Elhanan Helpman und Alwyn Young. Sie beschreiben die dynamischen Effekte des internationalen Handels auf das Wirtschaftswachstum (? , ?). Dabei kann grundsätzlich zwischen exogenen Wachstumsmodellen unterschieden werden, die den Handel implementiert haben (? , ? , ? , ? , ?) und endogenen Wachstumsmodellen offener Volkswirtschaften (? , ? , ? , ? , ? , ? , ? , ? , ? , ?) unterschieden werden. Die Hauptidee der bisherigen endogenen Wachstumsmodelle konnten auch in Verbindung mit Handel bestätigt werden (?). (?) sowie (?) kombinieren den Handel nach dem Heckscher-Ohlin-Modell mit einem Wachstumsmodell. Bei der Kombination der Wachstumsökonomie mit den Handelstheorien, gibt es zwei mögliche Betrachtungsweisen. Zum einen wird die Wirkung von Außenhandel, also der Offenheit eines Landes, auf das Wirtschaftswachstum untersucht. Zum anderen wird der Einfluss wachstumsstimulierender Faktoren, wie beispielsweise der technische Fortschritt, auf die Handelsstruktur, das Handelsvolumen oder die Terms of Trade¹² analysiert. Dabei werden in erster Linie die Abweichungen und Veränderung der

¹² Die Wirkung des technischen Fortschritts auf die Terms of Trade hängt in erster Linie von der Art des technischen Fortschritts ab und in welchem Sektor dieser angewendet wird. So würde beispielsweise ein arbeitsvermehrender technischer Fortschritt in dem relativ arbeitsintensiven Importsektor zu einem Anstieg der Term of Trade führen und das innovierende Land besser stellen (?).

genannten Größen in bereits offenen Volkswirtschaften ermittelt, wohingegen bei der zuerst angeführten Betrachtungsweise erstmalig eine Handelsstruktur mit einem dazugehörigen Handelsvolumen entsteht und diese neuen Wechselwirkungen das Wachstum beeinflussen. Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse von offenen Wachstumsmodellen, bei denen die Entwicklung und das Wachstum eines Landes untersucht wird.

3.2.1 Effekte des Außenhandels

Die in der Forschung vertretenen Herangehensweisen der Wirkungsmechanismen von Außenhandel gehen auf die Unterscheidung der Handelsgewinne zurück. Es wird unterschieden zwischen direkten und indirekten Handelsgewinnen. Alle Wirtschaftsteilnehmer profitieren durch Außenhandel, also durch Arbeitsteilung, die zur Spezialisierung führt, und Tausch. Dies wurde in den vorangegangenen Kapiteln erläutert und geht zurück auf die Überlegungen von Adam Smith und David Ricardo. Aus Arbeitsteilung und Tausch resultiert ein Handelsgewinn, der als direkt bezeichnet wird (?). Die indirekten Handelsgewinnen entstehen durch die folgenden drei Effekte und begründen dass Handel das Einkommen in der Welt steigert, da das Produktivitätswachstum gefördert wird.¹³

1. Marktgrößeneffekt

¹³ Ein Land profitiert von Handelsliberalisierungen auf zwei verschiedene Arten: statisch und dynamisch (?, ?, ?, ?, ?). Dies ist eine andere Möglichkeit die Handelsgewinne zu untergliedern. Der statische Gewinn fasst höhere Produktqualitäten oder auch ein größeres Variantenreichtum zusammen. Dynamischer Gewinn beschreibt hingegen eine höhere Innovationsrate, die den stetigen Prozess neuer Produktentwicklungen eines Landes meint. Grossman und Helpman beschreiben dabei sowohl den Prozess der Innovation als auch den der Imitation. Beide Prozesse benötigen finanzielle Ressourcen, physisches Kapital und Arbeitskräfte. Ferner muss bei beiden mit der Unsicherheit des Erfolgs gerechnet werden. In ihren Beiträgen beschreiben sie eine Modellwelt, in der die Länder mit einem relativ hohen Lohnniveau einen komparativen Vorteil im Forschungssektor haben und somit günstiger Innovationen entwickeln können. Niedriglohnländer hingegen sind befähigt diese nachzuahmen und sich somit ebenfalls weiter zu entwickeln. Ausgehend von einer Nord-Süd Handelswelt werden sich die Produktionsstätten der Güter langfristig vom Norden in den Süden verlagern (?).

2. Wissens-Spillover-Effekt

3. Wettbewerbseffekt

Bei dem *Marktgrößeneffekt* führt die Öffnung eines Landes zu neuen Märkten, also zu einem insgesamt größeren Absatzmarkt, dem Weltmarkt. Je größer ein Markt ist, desto höhere Gewinne können erwartet werden. Durch die Öffnung der Grenzen steigt der Absatzmarkt eines Landes um die übrige Welt an. Es können insgesamt höhere Stückzahlen produziert und abgesetzt werden, wovon alle Produzenten gleichermaßen profitieren.¹⁴ Dadurch nimmt die Bedeutung steigender Skaleneffekte und learning-by-doing Externalitäten deutlich zu (? , Kapitel 15).

Der zweite Effekt, der *Wissens-Spillover-Effekt*, bezieht sich nicht mehr auf die Gütermärkte, sondern beschreibt Wissensströme zwischen Regionen bzw. Ländern. Er beschreibt die Wissens- und Technologiediffusion, die unmittelbar aus internationalem Handel resultiert. In der Regel kommt es zu einem Austausch von technischem Wissen zu weniger weit entwickelten Regionen der relativ weiter entwickelten Regionen (?). Den Diffusionsprozess, bedingt durch die industrielle Revolution beschreibt (?), indem er untersucht, ob sich Unterschiede hinsichtlich der Offenheit von Ländern feststellen lassen. Dabei legt er die Kriterien für Offenheit¹⁵ von (?) zugrunde, die erfüllt sein müssen, damit eine Volkswirtschaft als offen kategorisiert werden kann. Er stellt fest, dass mit der Offenheit eines Landes auch die Diffusionsdurchlässigkeit zunimmt. Den Einfluss des Außenhandels auf eine Branche beschreibt der dritte Effekt, der *Wettbewerbseffekt*. Die Öffnung eines Landes ist mit einer Vergrößerung des Marktes verbunden, wodurch der Wettbewerb zwischen den Produzenten steigt. In der theoretischen Modellwelt wird meist angenommen, dass es ein repräsentatives Unternehmen gibt und sich somit die Gesamtheit aller Unternehmer gemäß der Symmetrie der Unternehmen nach diesem richtet. In der Realität ist die Gesamtheit der Unternehmen aber nicht homogen. Somit ist auch der Einfluss von Handel auf die Unternehmen verschieden.

¹⁴ Diese Größeneffekte beschreibt (?), indem er allgemein endogene Wachstumsmodelle empirisch testet.

¹⁵ Bei diesen Kriterien handelt es sich um die Regelung der maximalen Höhe von Handelsbeschränkungen, sowie institutioneller und wettbewerbspolitischer Art.

Diese verhalten sich gerade nicht komplett gleich und weisen unterschiedliche Produktivitäten auf. Zwar eröffnen die hinzugewonnenen Absatzmöglichkeiten allen Marktteilnehmern neue Möglichkeiten, jedoch führt der gestiegene Wettbewerbsdruck dazu, dass die am wenigsten leistungsfähigen Unternehmen aus dem Markt gedrängt werden. Was wiederum dazu führt, dass die akkumulierte Produktivität einer Volkswirtschaft ansteigt.¹⁶

Der Wettbewerbseffekt äußert sich demnach in einem Selektionseffekt. (?) betont in seiner Arbeit diesen Selektionseffekt. Außenhandel ermöglicht den Zugang zu neuen Märkten und vergrößert somit das Absatzgebiet eines jeden Unternehmens. Neben der Nachfrage weitet sich jedoch auch das Feld der Anbieter aus, durch die der Wettbewerb des Marktes ansteigt. Die Marktkräfte führen dazu, dass die weniger effizienten Produzenten aus dem Markt ausscheiden, da sie nun durch ausländische Mitstreiter verdrängt wurden. Dieser Selektionseffekt beschränkt sich nicht nur auf die lokalen Unternehmen, sondern setzt sich auch im internationalen Wettbewerb zwischen den Unternehmen fort. Insgesamt werden jetzt nur noch die heimischen Unternehmen am Markt bleiben, die ein bestimmtes Effizienzniveau erfüllen. Das gestiegenen Effizienzniveau eines Landes wirkt sich direkt positiv auf das gesamtwirtschaftliche Einkommen aus (?, Kapitel 15).

3.2.2 Auswirkung der Effekte

Die Kernfragen, die sich daraus ergeben lauten: Welche Wirkung hat Handel auf das ökonomische Wachstum? Welche Folgen ergeben sich aus den genannten Effekten? Dies hängt im wesentlichen von der Modellierung des Handelsmodells ab und letztlich auch von den Gründen für ökonomisches Wachstum.

Die wissenschaftlichen Meinungen über den Einfluss von Handel auf das ökonomische Wachstum gehen auseinander. Vorherrschend ist, dass Außenhandel Wachstum fördert und somit ein positiver Zusammenhang zwischen Handel und Wachstum besteht (?, ?). Auch empirisch wurde nachgewiesen, dass mit zunehmenden Handelsbeziehungen

¹⁶ Dieses Argument untermauert auch (?) in seinem Aufsatz über die Produktivitätssteigerung Kanadas durch Handelsliberalisierung.

das Pro-Kopf-Einkommen ansteigt und somit auch das Wirtschaftswachstum (?).¹⁷

Mikroökonomisch basierte Ansätze, wie von (?) und (?) zeigen, dass Unternehmen, die für den Exportsektor produzieren, produktiver sind. Mit Außenhandel und der Heterogenität von Unternehmen beschäftigt sich die Arbeit von (?). Bei ihm führt Handelsliberalisierung zu einer dem Produktivitätsgrad entsprechenden Unternehmensstruktur. Nur die produktivsten Unternehmen produzieren für den Export, weniger produktive Unternehmen befriedigen die heimische Nachfrage und die schwächsten Unternehmen scheiden aus dem Markt aus.¹⁸ Dies führt zu unternehmensinternen Umstrukturierungsprozessen, die der zusätzliche Wettbewerb fordert. Jedoch berücksichtigt er in seinem Modell nicht den Einfluss von Handel auf die Innovationstätigkeit.

Berücksichtigt man den Entwicklungsstand eines Landes, wird der Einfluss von Handel in weniger weit entwickelten Länder hervorgehoben (?). Hier zeigt sich die Wirkung des Wissens-Spillover-Effekts, denn der Import von Technologien aus relativ weiter entwickelten Volkswirtschaften erhöht die Produktivität der weniger weit entwickelten Ländern durch den Technologietransfer.

Die Nord-Süd-Modelle berücksichtigen ebenfalls den technologischen Fortschritt durch Innovationsentwicklung. Der weniger weit entwickelte Süden profitiert dabei vom Technologietransfer durch den Import von Innovationen. Neben diesem Spillover-Effekt verstärkt der Außenhandel weiterhin den technischen Fortschritt durch die nun vorhandenen Imitationsmöglichkeiten. Der Import von Gütern erlaubt es dem Süden mit einer zeitlichen Verzögerung diese Güter nachzuahmen, währenddessen wieder neu entwickelte importiert werden (?, ?).

Vertreter der Mindermeinung hinterfragen die positive Wirkung durchaus kritisch und zeigen teilweise, dass Außenhandel sogar die Wachstumsraten einiger Länder mindern kann (?, ?, ?, ?).

Grundsätzlich wirkt Außenhandel auf das Wachstum über die beiden

¹⁷ Um dies zeigen zu können wurde ein meßbarer und berechenbarer Grad der Offenheit eines Landes entwickelt, mit dem sich die Länder einzeln katalogisieren lassen.

¹⁸ Dabei handelt es sich um den angeführten Selektionseffekt.

von (?) genannten Kanäle, der Faktorvermehrung und dem technischen Fortschritt.

Bei der **Faktorvermehrung**, dem ersten Wirkungskanal, stehen den Volkswirtschaften durch die Zunahme der Marktgröße insgesamt mehr Produktionsfaktoren zur Verfügung und die Technologiediffusion offener Volkswirtschaften erhöht die Effizienz des Faktoreinsatzes (?). Die Größenvorteile können unternehmensintern ausgenutzt werden. Aus mikroökonomischer Sicht können die Produktionsfaktoren effizienter genutzt werden und mit der gleichen Einsatzmenge kann nun eine höhere Ausbringungsmenge produziert werden. Das Grenzprodukt steigt an und somit steigt auch die Wachstumsrate. Der Wettbewerbseffekt bedingt ebenfalls die volkswirtschaftliche Produktivität, da er zur Selektion nur der konkurrenzfähigsten Unternehmen führt. Dies zeigt makroökonomisch, dass Unternehmen aus dem Markt austreten und nur die produktivsten Unternehmen eines Landes verbleiben. Somit liegt jetzt eine produktivere Gesamtheit aller Unternehmen vor, als in der geschlossenen Volkswirtschaft. Außerdem wirkt der Marktgrößeneffekt und die dadurch implizierte Unternehmensselektion durch den Wettbewerbseffekt auf den Forschungs- und Entwicklungssektor. Unternehmen streben stärker nach monopolistischer Marktmacht und das erhöht den Anreiz zur Innovationsentwicklung. Dies bildet den Übergang zu dem zweiten Wirkungskanal des Wachstums, dem technischen Fortschritt. Er resultiert nicht nur aus der erhöhten Innovationstätigkeit in einer Volkswirtschaft, sondern auch durch den Wissens-Spillover-Effekt, der die internationale Technologiediffusion ermöglicht.

Der **technische Fortschritt** wird im folgenden durch die Intensität der *Innovationstätigkeit* eines Landes untersucht. Dabei wird die Vorteilhaftigkeit von Außenhandel für die Wohlfahrt eines Landes durch den Einfluss der Offenheit auf die Innovationstätigkeit eines Landes gezeigt.¹⁹ In diesem Zusammenhang werden die drei Effekte des Außenhandels nochmals verdeutlicht.

¹⁹ Gleichwohl ist auch eine hemmende Wirkung von Außenhandel auf die Innovationstätigkeit und letztlich das Wirtschaftswachstum möglich. Denn unterscheiden sich beide Länder durch ihre ursprünglichen Produktivitätsniveaus bei Autarkie, dann kann Außenhandel die Innovationstätigkeit hemmen, sofern es sich um anfänglich relativ weniger weit entwickelte Länder handelt (?, ?).

Erfolgreiche Innovatoren profitieren vom Marktgrößeneffekt, da sich nun eher Innovationen finanzieren lassen, so dass diese auch tatsächlich produziert werden können.

Der Wissens-Spillover-Effekt, wirkt sich durch den nun möglichen internationalen Wissens- und Technologietransfer aus. Dieser Diffusionsprozess ist jedoch nicht zwingend notwendig, um die Vorteilhaftigkeit des Handels zu zeigen. Werden mögliche zusätzliche Wissens-Spillover-Effekte ausgeschlossen, da die geöffneten Volkswirtschaften über die gleichen Technologien verfügen, dann führen trotzdem dynamische Effekte zu höheren Wachstumsraten in geöffneten Ländern (?). Der Ursprung des Wachstums liegt ebenfalls in der Entwicklung von Innovationen.

Wird Wissenstransfer jedoch zugelassen, dann ist ein Zugewinn von technologischem Wissen über die Grenze hinweg möglich und Pioneerunternehmen können das Wissen verwenden, um damit neue Innovationen zu entwickeln.²⁰

Auch der aus Außenhandel resultierende Wettbewerbseffekt steigert die Innovationsrate, da insgesamt die Produktivität eines Unternehmens, einer Branche und letztlich eines Landes zunimmt. Demzufolge wird ein innovierendes Unternehmen in einer offenen Volkswirtschaft theoretisch mehr Innovationen entwickeln als in einer geschlossenen. Denn der zusätzliche Wettbewerb stellt einen Anreiz zur Innovationsentwicklung dar, damit Unternehmen sich von den konkurrierenden Anbietern abheben können, um Marktmacht zu erlangen. Dabei fördert der durch Handelsliberalisierung verstärkte Wettbewerb den Innovationsprozess, welcher sich in dauerhaften Produktverbesserungen äußert (?).

Es bleibt festzuhalten, dass sich über alle drei Wirkungskanäle, Marktgrößeneffekt, Wissens-Spillover-Effekt und Wettbewerbseffekt, die Offenheit eines Landes positiv auf die Innovationsrate auswirkt.

Doch kann die Reaktion eines Landes nicht immer eindeutig vorhergesagt werden. Denn erörtert man diese Situation für technologisch kleine Länder mit einem großen Abstand zur WTG, dann kann ein Entmutigungseffekt bezüglich der Innovationstätigkeit auftreten. Die

²⁰ Nicht nur Innovationen, sondern auch die Imitationsrate wird durch Freihandel gefördert. Dies kann ebenfalls durch den Wissenstransfer im Zuge des Wissens-Spillover-Effektes begründet werden.

hohe Rückständigkeit lässt die aufzuholende Lücke hinreichend groß erscheinen, sodass es wenige Bestrebungen gibt an den technologischen Entwicklungsstand anzuschließen. Die Folge wäre ein Rückgang der Wachstumsrate und Handel würde in diesem Fall das Wachstum sogar reduzieren (?). (?) behandelt diesen Zusammenhang zwischen Handel und Wachstum, basierend auf der Thematik nach dem zweiten Weltkrieg bezüglich Deutschland und den USA. Der Entwicklungsunterschied war so groß, dass es Bedenken gab, die Lücke nicht mehr schließen zu können. Auch wenn die Thematik nicht mehr zeitgemäß ist, lassen sich die Bedenken und Ansätze auf heutige Konstellationen anwenden.

Ebenfalls in technologisch kleinen Länder, deren Strategie nicht darin liegt Innovationen zu entwickeln ist es denkbar, dass die Wachstumsrate geschmälert wird, da von einem Flucht-Eintritts-Effekt²¹ abstrahiert werden kann. Auch der Größeneffekt bezüglich der Innovationsrate kann vernachlässigt werden, sofern es sich um ein ökonomisch kleines Land handelt. Diese beiden Faktoren können dazu führen, dass sich ein Land durch die außenwirtschaftliche Öffnung verschlechtert und die Wachstumsrate sinkt.

Die beiden zuletzt genannten Argumente lassen eine politische Empfehlung für ökonomisch und technologisch kleine Länder ableiten. Denn wenn zunächst die Innovationstätigkeit gefördert wird, so dass es sektoral eine technologische Führerschaft gibt, und anschließend Handelsliberalisierung zugelassen wird, dann werden sich die Wachstumsaussichten verbessern (?, Kapitel 15). Der Import von Innovationen kann die heimischen Innovationsbestrebungen mindern bzw. sogar ersetzen. Selbst Länder die nicht innovieren, können ein höheres Produktivitätswachstum erreichen, indem sie Handel betreiben (?, Kapitel 15). Die Anpassung und die damit einhergehende Konvergenz zum Weltmarkt stellen dann die Vorteilhaftigkeit von Außenhandel dar und nicht die Steigerung der Innovationsintensität.

Die Wirkung des Handels über den technischen Fortschritt durch die Innovationstätigkeit auf das Wachstum wurde ausführlich erläutert.

²¹ Dieser Effekt beschreibt einen zusätzlichen Impuls innovativ tätig zu sein, da in offenen Volkswirtschaften die Konkurrenzsituation zwischen den innovierenden Unternehmen deutlich stärker ist. Es besteht die Möglichkeit, dass ausländische Unternehmen schneller sind und somit eher eine Neuerung am Markt ansiedeln.

Weitere Effekte des Handels werden durch *learning-by-doing Externalitäten*, die in einigen Sektoren auftreten, bedingt (? , ?).

Learning-by-doing steht im engen Zusammenhang mit Größeneffekten, da mit steigender Ausbringungsmenge die Effizienz der Produktionsverfahren zunimmt. Bei kleineren Stückzahlen wirkt sich die Erfahrung durch learning-by-doing noch nicht hinreichend positiv auf die Produktivität aus. Wohingegen durch Außenhandel die Bedeutung dieses Effekts durch den erweiterten Markt ansteigt (?).

Wird von Skaleneffekten abstrahiert, steigt zwar zunächst die Innovationsrate an, steigert jedoch nicht langfristig die Wachstumsrate. Dies ist nur ein Argument, dass aufzeigt, warum junge Industriezweige anfänglich vor der internationalen Konkurrenz geschützt werden sollen und wird in Kapitel 4 nochmals aufgegriffen, um mögliche Entwicklungsstrategien aufzuzeigen.

Außenhandel kann sich auch bei der Herausbildung der Handelsstruktur negativ auswirken. So kann internationaler Handel dazu führen, sich entgegen der tatsächlichen komparativen Vorteile zu spezialisieren und somit Branchen zu fördern, die ein vergleichsweise geringes Wachstumspotential aufweisen (? , Kapitel 5, S.277-278).

Hinzu kommt die Möglichkeit des Ausbleibens von learning-by-doing-Effekten. Sind in weniger weit entwickelten Volkswirtschaften die Produktionsverfahren sehr traditionell geprägt und haben sich bereits über einen langen Zeitraum hinweg optimiert, dann werden learning-by-doing-Effekte die Produktivität nicht maßgeblich verbessern, da diese bereits weitestgehend ausgeschöpft wurden (? , S.403). Eine Öffnung für Handel, die wiederum zu grenzübergreifendem learning-by-doing führt, hätte keinen oder sogar einen hemmenden Einfluss auf das Wachstum der Volkswirtschaft.

Diesen Zusammenhang zeigt (?), indem er ein Land jeweils vor und nach der Einführung von Außenhandel analysiert. Handelt es sich um ein technologisch weniger weit entwickeltes Land, dann ist die Wachstumsrate des Einkommens in der geschlossenen Volkswirtschaft größer oder gleich der einer geöffneten Volkswirtschaft. Umgekehrt verhält sich ein relativ weit entwickeltes Land, das seine Situation durch Handel verbessert. So steigt nicht nur der technologische Entwicklungsstand an, sondern auch das Wirtschaftswachstum. Somit ist in dieser Konstellation die Wirkung des Außenhandels von dem Entwicklungsstand des Landes abhängig.

Die Veränderung des langfristigen Wachstums einer nun offenen Volkswirtschaft, verglichen mit derselbigen im geschlossenen Zustand untersuchen ebenfalls (?) in ihrem Modell. Sie arbeiten dabei zwei Einflussfaktoren heraus, die zu einer relativen Veränderung der Wachstumsgeschwindigkeit beitragen. Von Bedeutung ist zum einen die Reichweite der learning-by-doing-Effekte, denn es ist fraglich ob diese nur national oder gar international wirken. Zum anderen beeinflusst die Spezialisierung der Produktion auf einzelne Sektoren, induziert durch Handel, die Wachstumsgeschwindigkeit. Je nach Gestaltung der Produktionsschwerpunkte und der daraus resultierenden Handelsstruktur kann das Wachstum eines Landes langfristig beschleunigt oder verlangsamt werden.

Ähnliche Ansichten wie (?) teilt auch (?), der ebenfalls die Reichweite und damit das Wirkungsgebiet von learning-by-doing analysiert. Sein Handelsmodell beschreibt die dynamische Entwicklung des komparativen Vorteils, der durch learning-by-doing hervorgeht. Wirkt learning-by-doing nur national, führt Handel nicht automatisch zur Konvergenz von Wachstumsraten der am Handel beteiligter Länder. Jedoch lösen durch Handel hervorgerufene internationale learning-by-doing-Effekte gegenseitige Reaktionen aus, die die Wachstumsraten konvergieren lassen.

Es wurde dargelegt, dass die Öffnung eines Landes die beiden Wirkungskanäle des Wachstums beeinflusst. Es verändert sich die inländische Produktivität einer Volkswirtschaft, durch die drei angeführten Effekte. Dabei wurde die Rolle des technologischen Fortschritts besonders betont und wird im folgenden nochmals am Beispiel Japans hervorgehoben.

(?) entwickelte ein dynamisches Modell des komparativen Vorteils, bei dem Innovationen endogen sind. Es werden zwei Länder betrachtet und zwei Güter produziert, ein Hightech Konsumgut und ein gewöhnliches Konsumgut. In diesem Modell nimmt Japan die Rolle des Landes ein, das relativ reichlich mit sehr gut ausgebildeten Arbeitskräften, aber weniger gut mit natürlichen Ressourcen ausgestattet ist. In beiden Ländern verwenden Unternehmen ihre Ressourcen für Forschung und Entwicklung, um die Qualität der Güter zu verbessern. Motiviert sind sie durch bestehende Profitmöglichkeiten auf dem Weltmarkt durch Innovationen bzw. der daraus resultierenden Monopolstellung. Demzufolge kann Japan neue Technologien besser entwickeln und Hight-

ech Produkte günstiger produzieren. Der komparative Vorteil Japans liegt in der Herstellung von Hightech Gütern, was auch durch die Daten bestätigt werden konnte. (?) ergründet neben der Handelsstruktur auch die Wirkung handelspolitischer Maßnahmen wie Importzölle und Exportsubventionen. Diese politischen Eingriffe erhöhen zwar die Wettbewerbsfähigkeit der Hightech Branche in dem jeweiligen Land, mindern jedoch die Innovationsquote, da weniger Anreize bestehen zu innovieren. Für die Entwicklung des technische Fortschritts bedeutet dies laut (?), dass die Wachstumsrate sinkt, sofern das Land die protektionistischen Maßnahmen einführt, bei dem der komparative Vorteil in der Hightech Produktion liegt, also hier Japan. Hat das sich schützende Land einen komparativen Nachteil in der Hightech Produktion, dann steigt die Rate des technischen Fortschritts an (?, S. 30).

Die Richtung des technischen Fortschritts lässt sich insofern bestimmen, dass bei unvollständigen geistigen Eigentumsrechten mit Handel deutlich mehr Fachkräfte notwendig sind und ein höherer technologischer Entwicklungsstand realisiert werden kann als in einer geschlossenen Volkswirtschaft (?, ?, ?).

Kapitel 4

Außenwirtschaftlich orientierte Entwicklungsstrategien

Ein Ziel dieser Arbeit ist es eine Entwicklungsstrategie zu bestimmen, die den Aufholprozess weniger weit entwickelter Volkswirtschaften durch Außenhandel bedingt. Dazu werden anhand der Handelseffekte mögliche Entwicklungsstrategien diskutiert.

Der Begriff Entwicklung beschreibt den Prozess einer positiven Veränderung von Zielgrößen (? , Kapitel 1). In wirtschaftswissenschaftlichen Zusammenhängen wird er häufig nicht klar vom Begriff des Wachstums unterschieden. (?) grenzt beide Begriffe hinsichtlich des Resultats des Prozesses ab. Er begreift den Begriff Wachstum als einen eher unspezifischen Ausdruck, der in vielen Bereichen Anwendung findet. Wohingegen er bei Entwicklung von einer strukturellen oder qualitativen Verbesserung ausgeht (?).

In diesem Zusammenhang wird eine Entwicklungsstrategie mit einem Entwicklungsdefizit bzw. dem Entwicklungspotenzial eines Landes assoziiert und somit nur von relativ weniger weit entwickelten Volkswirtschaften verfolgt. Eine eindeutige Klassifikation der weniger weit entwickelten Länder ist seit den 60er Jahren deutlich komplexer geworden, da solche Länder nach einem Strategiewechsel weg von der Imports-ubstitution unterschiedliche Wege mit unterschiedlichem Erfolg gegangen sind.¹ Nach (?) trifft jedoch meist eins der folgenden strukturellen Merkmale auf die weniger weit entwickelten Länder zu. Die staatliche

¹ Die Erläuterung der Importsubstitutionsstrategie und weiterer Alternativen folgt nachstehend. Außerdem liefert die Arbeit von (?) einen Überblick des Forschungsstandes bis in die 70er Jahre hinsichtlich protektionistischer Handelspolitik.

Kontrolle, wie beispielsweise Handelsbeschränkungen die den Außenhandel steuern, ist ein charakteristisches Merkmal weniger weit entwickelter Länder. Ein weiteres Merkmal ist die Steuerung der Wechselkurse sowie eine sehr hohe Inflationsrate. Kennzeichnend ist auch, dass häufig liberale Finanzmärkte von eher schwachen Kreditinstituten geführt werden. Die Exporte werden vor allem durch landwirtschaftliche Erzeugnisse geprägt und des weiteren ist eine hohe Rate der Korruption bezeichnend.

Handelspolitik und die damit verbundenen protektionistischen Maßnahmen wurden und werden als Entwicklungsstrategie vieler weniger weit entwickelter Volkswirtschaften genutzt. Dabei traten schon Smith und Ricardo nicht nur für freie Märkte innerhalb einer Volkswirtschaft ein, sondern sahen auch die Regulierung und Steuerung des Weltmarktes als wohlfahrtsmindernd an. Jedoch bestätigen die Arbeiten von (Lundberg, 1994, S. 10) und (Lundberg, 1994, S. 10) sowie (Lundberg, 1994, S. 10) empirisch anhand länderübergreifender Untersuchungen, dass Handelspolitik sich positiv auf das ökonomische Wachstum auswirkt. Die dahinterliegende Intention ist der Schutz vor dem Wettbewerbseffekt durch Freihandel. Bestimmte Märkte und Branchen sollten zunächst die Möglichkeit haben sich aufzubauen und zu etablieren, bevor diese sich gegenüber der weltweiten Konkurrenz behaupten können.

Eine verbreitete Entwicklungsstrategie nach dem zweiten Weltkrieg war die **Importsubstitution** im Industriesektor. Ziel dieser Strategie war es Entwicklungsdefizite aufzuholen und die Selbstversorgung eines Landes zu sichern, damit die Unabhängigkeit vom Weltmarkt gewahrt wird. Dafür wird der Import von Gütern reduziert, um eine heimische Produktion anzustreben und zu unterstützen. Zu dem Instrumentarium der Importsubstituierung gehören einerseits protektionistische Maßnahmen der Außenhandelspolitik wie Zölle, Subventionen und Kontingente, andererseits binnenwirtschaftliche Richtlinien, wie Steuer- und Innovationsanreize, sowie auch die Befreiung von Markteintrittsbarrieren (Lundberg, 1994, S. 10). Diese Regulierungsmaßnahme sollte den importkonkurrierenden Industrien helfen, sich vorübergehend vor dem weltweiten Wettbewerb zu schützen (Lundberg, 1994, S. 10). Der Außenhandel wird aktiv vom Staat reduziert, um die eigene Produktion zu fördern. Somit geht eine Importsubstitution mit dem Rückgang des Handelsvolumens einher und es kommt ebenfalls zu geringeren Exporten, denn es ist nicht möglich importkonkurrierende Sektoren zu fördern, ohne

dabei das Exportwachstum zu mindern.²

Indien verfolgte diese Strategie so konsequent, dass in den 1970er Jahren anteilig nur 3% des Bruttoinlandsproduktes durch Handel erwirtschaftet wurde. Dabei zeigte sich, dass trotz des geringen Importanteils kein überdurchschnittliches Wachstum folgte.³ Begründet ist dies durch Preisverzerrungen, die die internationale Konkurrenzfähigkeit nicht widerspiegeln (?). Des Weiteren ist der Grundgedanke dieser Strategie, die Branche zu schützen, bei der zukünftig ein komparativer Vorteil erwartet wird, der bei der Strategieentwicklung jedoch nicht immer berücksichtigt wurde. Die künstliche Begrenzung des Wettbewerbseffekts sowie das Ausbleiben des Marktgrößeneffekts durch Außenhandel bedingte weiterhin das Bestehen von Ineffizienzen und Überkapazitäten, die wohlfahrtsmindernd wirken.

Bei der Importsubstitution kommt es durch den ausbleibenden Import neuer Technologien nicht zum Wissenstransfer und Spillover-Effekten.⁴ Der Philosophie der Strategie entsprechend sollen Güter selbst produziert werden. Dies trifft dann auch auf Innovationen zu. Ein Import notwendiger Technologien, um diese nachahmen zu können, wird nicht angestrebt. Somit liegt der Schwerpunkt dieser Entwicklungsstrategie auf der Innovation von Gütern und Prozessen, auch wenn diese eventuell bereits existieren und somit nicht zu einer Ausweitung der Welttechnologiegrenze beitragen. Diese Realisierung des technischen Fortschritts ist jedoch sehr teuer und aufwendig. Außerdem ist qualifizierte Arbeit notwendig für erfolgreiche Innovationen. Dies begründet, warum eine Entwicklungsdefizit nicht nur bezüglich des Einkommens besteht, sondern auch hinsichtlich des technologischen Entwicklungsstandes.

Weitere Gründe für den ausbleibenden Erfolg der Strategie der Importsubstitution waren unter anderem fehlende Institutionen beispielsweise im Finanzsektor oder der Mangel qualifizierter Arbeit aufgrund

² Jedoch gibt es durchaus Rahmenbedingungen, bei denen ein Importzoll das Handelsvolumen erhöhen kann. Wird ein Zoll in einem Sektor auferlegt, der durch einen komparativen Nachteil geprägt ist, dann steigt dadurch der Güterhandel an (?).

³ In Indien kam es in den 1990er Jahren zu einer Reform umfassender Handelsliberalisierungen, woraus anschließend starkes Wachstum resultierte.

⁴ Dies trifft nur dann zu, wenn es sich um eine vollständig geschlossene Volkswirtschaft handelt und keine Importe in das Land eingeführt werden.

eines unzureichenden Bildungssystems.⁵

Die Euphorie der Importsubstitution nahm letztendlich ab, da selbst Länder, die beinahe 100% ihrer Güter selbst produzierten, keinen überdurchschnittlichen Entwicklungserfolg verzeichnen konnten, was zu einer abflachenden Beliebtheit dieser Strategie in den 1970er Jahren führte (?).

Mitte der 1980er Jahre kam es zu einem allgemeinen Umschwung hin zu liberalerer Handelspolitik. Teilweise wurden die Handelsbeziehungen stark fokussiert und zusätzlich gefördert. Die **Exportförderungsstrategie** zielt auf eine vollständige Integration eines Landes in die Handelsbeziehungen der übrigen Welt ab. Diese Strategie basiert auf dem Ansatz des Freihandels, der auch politisch angestrebt und unterstützt wird. Zölle und andere Handelsbeschränkungen haben eine verzerrende Wirkung auf die Dynamik multisektoraler Modelle, hier den Märkten, die zur Wohlfahrtsminderung führen (?). Somit werden gezielt Anreize gesetzt den Export auszuweiten, indem Protektionismus reduziert wird. Auch wenn man damit dem Leitbild des Freihandels folgt, bleibt noch die Frage der Spezialisierung eines Landes.

Zunächst geriet der Fokus vieler Länder auf den primären Sektor. Der Export landwirtschaftliche Erzeugnisse wurde angestrebt. Jedoch kam es in den vergangenen Jahrzehnten zu Veränderungen der Struktur der weltweiten Nachfrage des primären Sektors. Es zeigte sich, dass diese einseitige Ausrichtung keine langfristige und nachhaltige Entwicklung sichert, da die Nachfrage nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen kontinuierlich abnimmt. Die weiter entwickelten Länder zeigen bereits, dass es zu einer Tendenz der Bevölkerungsabnahme kommt und demnach die Nachfrage nach Gütern des täglichen Bedarfs sinkt. Außerdem ist der Markt bereits weitestgehend gesättigt und weitere hinzukommende Anbieter, würden den Ertrag jedes einzelnen Anbieters zusätzlich schmälern, sodass es nicht mehr lohnend ist in den Markt einzudringen (?, ?).

Bei der Strategie des exportorientierten Wachstums steigt das Handelsvolumen an, da die Vorteile des *Marktgrößeneffekts* ausgenutzt

⁵ Die fehlende Implementierung von Institutionen sehen auch (?) als Ursachen des schwachen Wachstums afrikanischer Länder und konstatieren, dass die Integration in den Welthandel einfacher ist, als die Errichtung von Institutionen oder einer Infrastruktur (?).

werden, indem die vorhandenen Kapazitäten durch die neu hinzukommenden Märkte beim Freihandel ausgelastet werden. So bringt Außenhandel zwar größere Märkte mit sich und eröffnet die Möglichkeit von Größenvorteilen zu profitieren, doch aufgrund der meist fehlenden Produktionsfaktoren Kapital und qualifizierte Arbeit kann dieser Umschwung von Entwicklungsländern nicht gleichermaßen genutzt werden, wie dies bei industrialisierten Ländern der Fall ist. Bedingt ist der Mangel an den entsprechenden Produktionsfaktoren durch institutionelle Defizite. Dazu zählen beispielsweise unsichere Eigentumsverhältnisse, politische Instabilität und auch bei dieser Strategie wieder ein unzureichendes Bildungssystem.

Der *Wettbewerbseffekt* äußert sich durch zusätzliche Anbieter, die die Konkurrenz verstärken, wodurch nun insgesamt ein höheres Bestreben nach effizienterer Produktion besteht. (?) zeigt an dem konkreten Fall des Freihandelsabkommens zwischen den USA und Kanada den Wettbewerbseffekt durch Handelsliberalisierung. Er reflektierte die Wirkung des Abkommens auf die Unternehmensstruktur und zeigte, dass die Produktivität ganzer Branchen durch die Öffnung zum Weltmarkt zugenommen hat, weil die am wenigsten leistungsfähigen Unternehmen vom Markt verdrängt wurden (?).

Auch der *Spillover-Effekt* äußert sich in der Strategie der Exportförderung. Technologietransfer begünstigt nur dann weniger weit entwickelte Länder in ihrem Entwicklungsprozess, wenn Freihandel angestrebt wird. Denn catching up hängt wesentlich von den Handels- bzw. Markteintrittsbarrieren ab. Werden diese erhöht, ist eher eine Stagnation der Volkswirtschaft wahrscheinlich statt eines Aufholprozesses (?). Denn der mit Freihandel einhergehende importbedingte Technologietransfer führt zur Modernisierung der eigenen inländischen Technologien und letztlich zu technischem Fortschritt. Neben Qualitätsverbesserungen werden auch neue Anreize an inländische Unternehmen gesetzt innovierend und imitierend tätig zu werden. Denn eine Möglichkeit zur übrigen Welt aufzuschließen liegt darin, Innovationen, die dem Sektor einen Konkurrenzvorteil verschaffen, zu entwickeln und dadurch die Attraktivität der Handelsbeziehung zu steigern (?). Doch auch für Imitationen liefert die Exportförderungsstrategie gute Voraussetzungen. Auch wenn keine Innovationen entwickelt werden, ist es möglich die Entwicklungsdefizite zu mindern, indem der Technologietransfer genutzt wird, um weiter entwickelte Technologien zu adaptie-

ren.

Dies führte in vielen weniger weit entwickelten Ländern zu einem stärkeren Anstieg der Wachstumsraten als durch die Importsubstitution (?). Grund dafür ist die zunehmende Qualität importierter Zwischenprodukte. Die Innovationen des Auslandes werden indirekt importiert und wirken in dieser Form als direkter Technologietransfer. Demzufolge ist es nicht zwingend notwendig innovativ tätig zu sein, da der Handel mit technologisch entwickelten Gütern ein Substitut dafür sein kann (?). Vor allem asiatische Länder, wie die sogenannten Tiger-Staaten zeigen, dass es möglich ist mit dieser Strategie zu den Industrieländern aufzuschließen. Die positive Wirkung von Handel auf den technologischen Entwicklungsstand eines Landes zeigen auch (?) am Beispiel Chinas.

Bei der **Strategie der Integration** steht die Eingliederung in ein handelspolitisch geprägtes System im Vordergrund. Es geht bei dem sogenannten Integrationsraum um einen Wirtschaftsraum, der eine gemeinschaftliche Wohlfahrtsteigerung durch gleichartige Außenpolitik innerhalb, sowie nach außen gegenüber der übrigen Welt, anstrebt. Demnach werden in einem Integrationsraum intensive Handelsbeziehungen gepflegt, um gemeinschaftlich wirtschaftliche Probleme zu lösen. Zu unterscheiden ist dabei zwischen einem weniger weit entwickelten Land, das in einen entwickelten Wirtschaftsraum integriert wird oder aber gemeinsam mit ähnlichen weniger weit entwickelten Ländern einen Wirtschaftsraum zu bilden.

Je nach innen- und außenpolitischen Maßnahmen werden die drei Effekte des Außenhandels mehr oder weniger genutzt, woraus sich auch dann erst eine Tendenz der technologischen Weiterentwicklung ableiten lässt, ob diese eher innovativ oder imitativ geprägt ist. (?) sieht in der Imitation die Möglichkeit für weniger weit entwickelte Volkswirtschaften, meist auf der Südhalbkugel, sich dem Entwicklungsstand des Nordens anzupassen. Erst nachdem im Süden eine Basis an Wissen geschaffen wurde, ist ein Wechsel zur Innovationsstrategie sinnvoll.

Diese Überlegung hebt die Möglichkeit der Mischung beider zuerst genannter Strategien, der Importsubstitutions und der Exportförderung, hervor. Der Integrationsraum schützt zunächst vor der übrigen Welt und eröffnet die Möglichkeit die Vorteile des Freihandels innerhalb des geschlossenen Wirtschaftsraums auszunutzen. Ob ein Land der Strategie der Exportförderung oder der Integration folgt, determiniert noch

nicht eindeutig welche Strategie im Forschungs- und Entwicklungssektor angestrebt wird. Als Entwicklungsstrategie wird hier eine Strategie

vorgeschlagen, die den technischen Fortschritt fördert. Im Zusammenhang mit Außenhandel spielt dabei der Wissens-Spillover-Effekt eine bedeutende Rolle. Im Sinne einer Exportförderungsstrategie wird Freihandel angestrebt, durch den eine negative Beeinträchtigung des Entwicklungsprozesses wegfallen soll. Das institutionelle Defizit eines unzureichend ausgebauten Bildungssystems, bzw. des fehlenden Anreizes zur Weiterbildung, wird daher durch die Öffnung eines Landes eingedämmt. Denn es wurde gezeigt, dass die unmittelbaren produktiven Auswirkungen des Humankapitals erheblichen Einfluss auf die Entwicklungspolitik haben. Die Förderung des Wachstums weniger weit entwickelter Länder wurde früher vermehrt durch physische Investitionsprojekte unterstützt. Nach herrschender Meinung ist der erhebliche Einfluss des Humankapitals auf das Wachstum bekannt und dadurch ist der Auf- bzw. Ausbau des Bildungssektors entwicklungspolitisch in den Vordergrund gerückt.

In den beiden folgenden Kapiteln ?? und 5 soll eine Strategie entwickelt werden, die das Wachstum eines weniger weit entwickelten Landes fördert. Dabei wird ein Modell zu Grunde gelegt, dessen Ursache für Wachstum im technischen Fortschritt liegt.⁶ Der notwendige aber häufig hemmende Umstand mangelnder qualifizierter Arbeit soll dafür in einem ersten Schritt reduziert werden.

In einem weiteren Schritt wird die nun stärker vorhandene qualifizierte Arbeit für den Ausbau des technischen Entwicklungsstandes eines Landes eingesetzt. Dabei wird der gegenwärtige Entwicklungsstand eines Landes berücksichtigt und eine Empfehlung ausgesprochen, ob eine

⁶ Die beiden Wirkungskanäle wurden bereits in Kapitel 2.4 genauer erläutert. Die noch folgenden ausführlich dargestellten Modelle unterscheiden sich genau hinsichtlich dieser beiden Gründe. Das in Kapitel ?? beschriebene Modell widmet sich der Faktorvermehrung und fokussiert dabei die Humankapitalakkumulation und den Ausbau des Bildungssektors, wodurch es indirekt zur Erhöhung des technologischen Entwicklungsstandes kommt. Der technische Fortschritt als direkte Ursache für Wachstum wird in dem darauf folgenden Modell in Kapitel 5 der Schwerpunkt sein. Das Modell spiegelt den engen Zusammenhang des technischen Fortschritts mit der Innovationstätigkeit eines Landes wieder. Dieser wurde bereits im theoretischen Grundlagenteil, Kapitel 2.1.1, genauer dargelegt.

Imitations- oder Innovationsstrategie zu stärkerem Wachstum führt. Bei beiden folgenden Analysen wird außerdem auf die Wirkung möglicher Handelshemmnisse eingegangen.

Kapitel 5

Imitation vs. Innovation Die Wirkung einer Exportunterstützung auf den technologischen Entwicklungsstand eines Landes

In Kapitel 3 wurden einige historische Industrialisierungsprozesse vorgestellt, die deutliche Unterschiede in ihrer Ausprägung gezeigt haben. Zum einen bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit eines Landes, dem industriellen Wachstum, zum anderen hinsichtlich der Organisations- und Produktionsstrukturen, die in einer Vielschichtigkeit von Institutionen mündeten (?).

Der Blick in die Vergangenheit hat gezeigt, dass auch heute das globale Wachstumspotenzial noch nicht ausgeschöpft ist, was vor allem auf die relativ weniger weit entwickelten Länder zurück zu führen ist. Das von den Aufholprozessen der Entwicklungsländer die gesamte Weltwirtschaft profitieren wird, prognostizierte die Weltbank in ihrem jährlichen Entwicklungsbericht von 2013. Das zukünftige globale Wachstum wird dabei nicht auf das Wachstum der Industrieländer zurückgeführt, sondern maßgeblich von der Entwicklung weniger weit entwickelter Volkswirtschaften abhängen.

Der Aufholprozess der Entwicklungsländer spielt jedoch nicht nur beim Wirtschaftswachstum eine große Rolle, sondern auch bei dem Anstieg des Handelsvolumens. So sollte sich innerhalb von vier Jahren, also von 2012 bis 2015, das Handelsvolumen von 3,5% auf 7% verdoppeln, was sich jedoch leider nicht bewahrheitet hat (Datenbank Weltbank). Zu beobachten ist eine Welt mit globalen Wissensströmungen unabhängig von Ländergrenzen. Jedes Wirtschaftssubjekt kann von der

Welttechnologiegrenze profitieren und dadurch den lokalen Wissensstand verbessern. Dies kann auf zweierlei Arten geschehen, durch Innovation oder Imitation. Es ist zu beobachten, dass in einigen Ländern das Wachstum verstärkt aus imitativen Tätigkeiten hervorgeht. Diesem Zusammenhang, vor allem in Hinblick auf Offenheit eines Landes, wird sich im folgenden gewidmet. Dabei wird im vorliegenden Modell neben dem Einflussfaktor Außenhandel der Einfluss des technischen Fortschritts auf den Entwicklungsprozess untersucht. Diese Modellvariation basiert auf der Arbeit von (?), die den technischen Fortschritt endogen modelliert haben und somit nicht durch externe Wissenseffekte bedingt ist. Technischer Fortschritt kann hier auf zwei Arten entstehen: entweder durch Innovation oder durch Imitation. Je nachdem wie sich zunächst einzelne Unternehmen und letztlich die gesamte Volkswirtschaft entscheiden, folgen sie der Imitations- oder Innovationsstrategie.

In ihrem Modell schildern (?), dass Länder von einer aktiven Regierung profitieren können. Durch den zielgerichteten Einsatz der staatlichen Lenk- und Leitungsfunktion kann ein Aufholprozess angeregt werden. Weniger entwickelte Länder können technisches Wissen aufarbeiten bis sie sogar den Wissensstand der Welttechnologiegrenze erreichen. Dies schildert ein Beispiel Chinas. Es kam zwischen der Regierung Chinas und dem Großunternehmen Airbus zu einer detailliert geplanten Zusammenarbeit. Es wurde vertraglich festgehalten, dass mit der Auftragserteilung von Großprojekten die Produktion dieser Maschinen in China selbst stattfinden sollte. Dadurch reduzierte sich nicht nur die Arbeitslosigkeit im Land, sondern führte zusätzlich zu einem technologischen Wissenszuwachs über die Herstellung moderner Flugzeuge. Die staatliche Zusammenarbeit mit verschiedenen Großunternehmen wie Airbus zielt darauf ab, komplette Produktionszweige in das eigene Land zu holen und dadurch den Technologietransfer aktiv zu fördern. Das Beispiel verdeutlicht lediglich, dass Außenhandel und damit verbundene staatliche Eingriffe das Wirtschaftswachstum fördern. Neben dem technologischen Entwicklungsstand eines Landes beeinflusst auch Handel die strategische Entscheidungsfindung in diesem Modell. Schließlich soll der Blick auf offene Volkswirtschaften es erlauben, eine Aussage über die Eignung und den Einfluss einer Strategie auf den jeweiligen Entwicklungsstand eines Landes treffen zu können. Da die Wahl einer Strategie auch qualitativ beurteilt werden kann, sollten mit

ihrer Hilfe auch Empfehlungen für offene Länder mit einem bestimmten Entwicklungsstand möglich werden. Handel und eine damit verbundene Exportunterstützung fördert vor allem den Entwicklungsprozess eines weniger weit entwickelten Landes. Ähnlich wie China durch den Import von Technologien einen höheren technologischen Entwicklungsstand im Bereich der Luftfahrt erreichen konnte, soll hier die Modellierung einer Exportförderung ebenfalls zum Aufholprozess eines Landes beitragen. Es wird gezeigt, dass es für diese Entwicklungsländer ratsam ist, sich auf die Imitation von Produkten zu konzentrieren und erst durch die Durchführung kleiner Projekte ihren Wissensstand erhöhen. Erst dann sollte die Innovation neuer Produkte oder Produktionstechniken angestrebt werden. Die zentralen Fragen lauten: Welche Auswirkungen hat Außenhandel auf den technologischen Entwicklungsstand eines Landes? Ist die Exportunterstützung entscheidend für die Wahl einer Imitations- oder Innovationsstrategie? Im wesentlichen wirkt sich Außenhandel durch die in Kapitel 3.2.1 beschriebenen Effekte positiv auf den technologischen Entwicklungsstand aus und bedingt die Wahl der Strategie. Jedoch haben noch weitere Faktoren Einfluss auf die Strategiewahl, wie z.B. die Auswahl des Managers der für die technische Ausrichtung des Unternehmens zuständig ist.¹ Die Unternehmen selbst haben die Möglichkeit ihre Führungskräfte gezielt auszutauschen und damit indirekt die Strategie zu bestimmen. Auf makroökonomischer Ebene ergibt sich dabei eine Unternehmensstruktur die zur Innovations- oder Imitationsstrategie tendiert. Es wird angenommen, dass die Innovationsstrategie, sowie die damit verbundene Wahl des technischen Geschäftsführers wichtiger wird, je mehr sich ein Land der Welttechnologiegrenze (WTG) nähert. Indem die Beziehung zwischen dem Abstand zur WTG und der Forschungs- und Entwicklungsintensität analysiert wurde, konnte diese Annahme von (?) bestätigt werden. Dafür wurde zunächst die Lage zur WTG

¹ (?) gehen vor allem auf die Qualifikationen der Führungskräfte hinsichtlich des Kerngeschäfts eines Unternehmens, der Produktentwicklung, ein, damit werden vor allem die technischen Fähigkeiten betont. Deshalb wird in der folgenden Arbeit der englischsprachige Begriff des „entrepreneu“s mit Ingenieur übersetzt, in der Funktion der technischen Geschäftsführung bzw. des Leiters der Forschungs- und Entwicklungsabteilung.

bestimmt, die durch den Quotient aus der totalen Faktorproduktivität im Verhältnis zur weltweiten totalen Faktorproduktivität, jeweils eines industriellen Sektors, beschrieben wird. Die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung stellen das Maß für die Intensität dieser dar. Es ergibt sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen beiden Größen. Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen sind also bedeutender für Länder die einen relativ geringen Abstand zur Welttechnologiegrenze aufweisen (?).

Die folgende Analyse unterscheidet anders als (?) zwischen Makro- und Mikroinnovationen, um den Wirkungsrahmen einer Innovation zu berücksichtigen (?). Dadurch soll noch deutlicher hervorgehoben werden, dass nicht jede Innovation eines Landes den Weltmarkt beeinflusst, jedoch trotzdem den Entwicklungsprozess beeinflussen kann. Dies bedingt jedoch verschiedene Formen der WTG, die im folgenden differenziert werden.

5.1 Die Welttechnologiegrenze als Bezugsgröße

Es wird angenommen, dass das Land, welches den höchsten Wissensstand in einer Weltwirtschaft verkörpert, die Welttechnologiegrenze \bar{A}_t vorgibt. Der technologische Knowhow-Stand eines jeweils betrachteten Landes wird dabei durch das produktivste Unternehmen mit der am weitesten entwickelten Technologie definiert. Neben diesen Annahmen basiert auch das folgende Konzept überwiegend auf dem Aufsatz von (?). Es wird angenommen, dass sich der Entwicklungsstand eines Landes am Abstand zur Welttechnologiegrenze (WTG) bemisst. Bevor jedoch der Abstand zur WTG genauer betrachtet wird, muss die WTG genauer beleuchtet werden. Grundsätzlich gilt hierbei:

$$\bar{A}_t = \bar{A}_0(1 + g)^t \quad (5.1)$$

Ausgehend von einem fiktiven Anfangsbestand \bar{A}_0 wächst der technische Fortschritt über die Zeit t konstant mit der Rate g .

Dabei werden zwei verschiedene Ansätze berücksichtigt. Zum einen kann es sich um eine exogen gegebene Welttechnologiegrenze handeln. In diesem Fall sind mikroökonomische Innovationen für den Rest der

Welt nicht relevant. Zum anderen kann sich die Technologiegrenze *endogen* weiterentwickeln, wodurch sich ein weltweiter Wirkungskreis der Innovationen ergibt, in diesem Zusammenhang ist von makroökonomischen Innovationen die Rede.²

5.1.1 Exogene Welttechnologiegrenze

Die WTG ist bei technologisch kleinen Ländern exogen. Hierbei sind technologisch kleine Länder von ökonomisch kleinen Ländern zu unterscheiden. Ein technologisch kleines Land kann Innovationen entwickeln, die die Produktivität dieses Landes erhöhen. Dies ist jedoch in relativ weiter entwickelten Länder nicht zwingend. Es hängt von der „Reichweite“ bzw. dem Wirkungskreis einer Innovation ab. Ähnliche Länder würden demnach zwar von einer solchen Innovation profitieren, jedoch hat dies keine Auswirkungen auf das technologisch am weitesten entwickelte Land, das die Technologie an der WTG bereitstellt. Die Neuerung an einer Nähmaschine, beispielsweise ein besserer Nähfuß für Reißverschlüsse, wird zwar die Produktivität eines Landes erhöhen, welches sich auf die Textilindustrie spezialisiert hat, aber nicht zu einer Ausweitung der Welttechnologiegrenze führen. Demnach ist es dem betrachteten Land nicht möglich selbst die WTG zu bilden, indem es neue Technologien erfindet, die diese erweitern. Das technologisch kleine Land hat, bei ansonsten gleichen Bedingungen, ein technisches Wachstum, welches langfristig gegen die WTG konvergiert und darin enden kann. Mikroökonomische Innovationen und Skaleneffekte beeinflussen die WTG nicht, da deren Auswirkungen zu gering sind und sie nur in dem Land selbst, jedoch nicht weltweite Folgen mit sich bringen. Die hier beschriebene Technologiegrenze entspricht der in Gleichung (5.1) dargestellten WTG mit einer exogenen Wachstumsrate g . Unterscheiden sich die Einflussgrößen der betrachteten Volkswirtschaft von der technologisch führenden Volkswirtschaft, dann konvergiert der Entwicklungsstand des Landes nicht zwingend zur WTG.

² Die Terminologie der zu unterscheidenden Innovationen geht auf (?) zurück und es wird im Folgenden zwischen mikroökonomischen Innovationen technologisch kleiner Länder und makroökonomischen Innovationen technologisch großer Länder unterschieden.

Deutlich schlechtere Bedingungen im Land führen dazu, dass der maximal erzielbare Zustand nicht erreicht werden kann. Auf diese Problematik wird in Kapitel 5.5.3 näher eingegangen.

5.1.2 Endogene Welttechnologiegrenze

Eine WTG ist endogen, wenn eine Innovation auf diese Einfluss nehmen kann. Der technische Fortschritt äußert sich hier bei der Produktion der Zwischengüter. Kommt es in einem Zwischengutsektor zu einer makroökonomischen Innovation, welche die WTG langfristig erweitert, dann handelt es sich um ein technologisch großes Land.

$$\bar{A}_t = \bar{A}_0(1 + g_j)^t \quad (5.2)$$

Die Wachstumsrate des technischen Fortschritts g_j ist endogen. Somit weitet sich die Welttechnologiegrenze mit jeder zusätzlichen Innovation aus. Als Beispiel dient eine technologische Revolution der letzten Jahrzehnte: das Internet. Diese Innovation hat die WTG ausgeweitet und Einfluss auf die Produktivität vieler Einsatzfaktoren, Branchen und Länder gehabt. Jegliche operative Prozesse im Unternehmen wurden optimiert. Allein der Einkauf und Vertrieb von Produkten kann nun effizienter durchgeführt werden. Um auf das vorangegangene Beispiel zurück zu kommen, wurde in der Textilindustrie der Bezug von Stoffen und Material vereinfacht und ebenso der Verkauf gefertigter Produkte. Es erleichtert dem Konsumenten, die Vielfalt der Produkte wahrzunehmen und steigert dadurch die Wohlfahrt eines Landes (?). Dies bedeutet jedoch nicht, dass von den makroökonomischen Innovationen technologisch großer Länder auch jedes Land profitieren kann. Gerade für technologisch weniger weit entwickelte Länder ist die Ausweitung der WTG nicht so bedeutend. Es ist noch nicht die gesamte Welt durch das Internet miteinander verbunden, auch wenn es theoretisch möglich wäre. In afrikanischen Ländern wie beispielsweise Ghana ist die technische Infrastruktur rudimentär ausgebaut und es bestehen sehr hohe Verbindungskosten, die den Nutzen übersteigen. Eine Nutzung des Internets ist dann ökonomisch nicht sinnvoll. Auch politische Maßnahmen wie die Zensur bestimmter Internetseiten schränkt die Nutzung ein.

Hier ist bei einer endogenen WTG entscheidend, dass per Annahme jedes Land bzw. Unternehmen zu jeder Technologie Zugang hat und mit einer makroökonomischen Innovation die WTG beeinflusst. Da

sich der Abstand zur WTG an der relativen Lage der lokalen Technologiegrenze zur WTG der Vorperiode bemisst, gilt: $\frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}}$. Nachdem die WTG \bar{A}_t genauer definiert wurde, wird für die Betrachtung des Entwicklungsstandes noch die lokale Technologiegrenze (LTG) eines Landes benötigt, die im Folgenden erläutert wird.

5.1.3 Lokale Technologiegrenze

Das technologisch am weitesten entwickelte Land repräsentiert die WTG. Der produktivste Sektor stellt den technologischen Wissensstand des Landes dar. Der Entwicklungsstand eines Sektors wird wiederum durch das produktivste Unternehmen des Sektors abgebildet. In jedem Sektor gibt es eine technologische Höchstgrenze. Demzufolge unterscheiden sich die technologischen Entwicklungsstände eines Landes pro Sektor. In dem vorliegenden Modell gibt es nur zwei Sektoren, jedoch unendlich viele Zwischengüter. Wird eine Innovation erfolgreich entwickelt, kann es zum Wechsel des führenden Unternehmens eines Sektors kommen, sofern es sich nicht um eine Innovation des bereits führenden Unternehmens handelt. Diese Innovation führt überregional entweder zum technologischen Aufholen eines Landes oder zur Ausweitung der Welttechnologiegrenze, wenn es bereits führend war. Das Überspringen des technologisch am weitesten entwickelten Landes wird ausgeschlossen.

Ist eine Innovation nicht erfolgreich, dann verbleibt eine Volkswirtschaft auf dem bisherigen technologischen Entwicklungsstand. Unter der lokalen Technologiegrenze A_t ist demzufolge der technologische Entwicklungsstand eines Landes zu verstehen. Die Technologiegrenze eines Landes wird somit durch das am weitesten entwickelte Unternehmen eines Landes beschrieben, welches die höchste Produktivität aufweist.

Die Beurteilung der Produktivität kann erst nach eingehender Untersuchung des theoretischen Modells vorgenommen werden. In diesem Zusammenhang wird auch der Abstand der LTG zur WTG definiert.

5.2 Produktion der Unternehmen

Das vorliegende Modell orientiert sich weiterhin an dem Modell von (?). Es basiert auf dem multisektoralen, schumpeterianischen Modell, welches bereits in Kapitel 2.4.2.2 beschrieben wurde und den technischen Fortschritt im Zwischengutsektor ansiedelt, wodurch die Entwicklung von Innovationen weniger zufällig, sondern kalkulierbar wurde. Es wird allerdings um einen weiteren Endproduktsektor erweitert, damit zu einem späteren Zeitpunkt ein zweites Gut existiert, mit dem Handel betrieben werden kann und eine Handelsstruktur bestimmt werden kann. Zunächst wird jedoch nur ein Endproduktsektor betrachtet.

Das Endprodukt wird von einem Monopolisten eins zu eins für die Herstellung einer Einheit eines Zwischengutes genutzt. Das jeweilige finale Gut wird also für die Produktion von Zwischengütern eingesetzt, die gleichzeitig auch Einsatzfaktoren für das Endprodukt sind. Jedoch geht der Produktionsfaktor Zwischengut in geringerem Maße in die Endproduktproduktion ein, sodass ein Rest an Endprodukten bleibt, der konsumiert oder für Forschungszwecke reinvestiert werden kann.³

In den betrachteten Volkswirtschaften entscheiden sich die Unternehmen zwischen der Innovations- oder der Imitationsstrategie. Innovationen entstehen ausschließlich in den Zwischengutsektoren, in denen demnach der technische Fortschritt wiederzufinden ist. Bei der technologischen Innovation kann es sich sowohl um die Entwicklung neuer Güter bzw. Zwischengüter, als auch um neue Herstellungsverfahren und Prozesse handeln. Bei der Imitation von Gütern oder Produktionsmechanismen stehen allen Unternehmen die neuesten und am weitesten entwickelten Technologien zur Verfügung.

Das Modell, in dem die Lebensdauer der Wirtschaftssubjekte zwei Perioden beträgt und die Zukunft mit dem Zinssatz r diskontiert wird ist Generationen-überlappend. Die Bevölkerung setzt sich zusammen aus Arbeitern und einem Ingenieur. Demnach beläuft sich die Bevölkerungsgröße auf $N + 1$. Es wird davon ausgegangen, dass die Bevölkerung nicht wächst und somit konstant bleibt. Die Bevölkerung wird

³ Ein Endprodukt kann direkt in ein Zwischenprodukt umgewandelt werden. Die Produktionselastizität des Zwischengutes α ist jedoch kleiner 1. Demnach wird weniger als eine Einheit des Zwischengutes benötigt, um eine Einheit des Endproduktes herzustellen. Es entsteht ein Rest an Endprodukten.

hälftig unterteilt in die Kapitalisten als die Anteilseigner des Unternehmens und Arbeiter. Die Kapitalisten haben lediglich die Eigentumsrechte inne, aber ansonsten keine weitere operative Funktion und können bezüglich des Produktionsprozesses vernachlässigt werden. Die Eigentumsrechte werden innerhalb von Dynastien häufig vererbt und es besteht für Außenstehende keine Möglichkeit, diese anderweitig zu erlangen.

Die Arbeiter sind mit handwerklichen und unternehmerischen, hier technischen Fähigkeiten ausgestattet. Sie besitzen zwar die gleiche handwerkliche Begabung, unterscheiden sich jedoch in der Produktivität bei den Aufgaben hinsichtlich Forschung und Entwicklung. Die unternehmerischen Fähigkeiten sind je nach Bildungsstand mit der Wahrscheinlichkeit λ hoch oder mit $(1 - \lambda)$ gering.

Es gilt für beide Bevölkerungsgruppen, dass sie gleichermaßen kein Vermögen besitzen können.

5.2.1 Annahmen der Produktionsfunktion

Die Produktion eines Endprodukts, welches gleichzeitig für die Produktion von Zwischengütern benötigt wird, erfolgt unter vollständigem Wettbewerb.

$$y_j = \frac{1}{\alpha_j} N_{tj}^{1-\alpha_j} \left(\int_0^1 A_t(\nu)^{1-\alpha_j} x_{tj}(\nu)^{\alpha_j} d\nu \right) \quad \text{mit} \quad j = 1; 2 \quad (5.3)$$

Gleichung (5.3) bildet die Technologie eines Endproduktsektors ab.⁴ Diese Form der Produktionsfunktion ist notwendig, um den technologischen Fortschritt endogen darstellen zu können.

Das Integral beschreibt das Kontinuum an Zwischengütern, das für die finale Produktion benötigt wird. Bei $x(\nu)$ handelt es sich um die Menge der Zwischengüter ν , die zum Zeitpunkt t für die Herstellung des Endprodukts benötigt werden. $A_t(\nu)$ ist der Produktivitätsparameter des Zwischengütersektors. Dieser modelliert hier den technischen Fortschritt, der sich wie alle weiteren fehlenden Erläuterungen bezüglich der Produktionsfunktion im folgenden Abschnitt anschließt.

⁴ Dabei gilt für das aggregierte Einkommen $y = y_1 + y_2$. Beide Sektoren unterscheiden sich durch $\alpha_1 > \alpha_2$. Dies wird auf den folgenden Seiten genauer erläutert.

5.2.1.1 *Technischer Fortschritt*

Modelle, die endogenes technologisches Wachstum darstellen, berücksichtigen eine Wahl- möglichkeit für die Wirtschaftssubjekte zwischen verschiedenen Technologien bzw. die Möglichkeit der Weiterentwicklung dieser. Investitionen in Forschung und Entwicklung führen zu einer höheren Innovationsquote. Demnach besteht hier ein positiver Zusammenhang zwischen Innovationen und Investitionen. Doch der Entstehungsprozess neuer Technologien wird häufig nicht berücksichtigt. Dieser Prozess wird in theoretischen Modellen nicht immer explizit ausformuliert. Dann wird davon ausgegangen, dass die Entdeckung und Entwicklung in der Natur der Sache von Innovationen liegt und im deterministischen Sinne nicht denkbar ist. Es sei nicht möglich, noch unbekannte Neuerungen durch eine Funktion zu beschreiben, bei der Inputfaktoren zu einem regelmäßigen Output führen.

In der vorliegenden Arbeit wird jedoch davon ausgegangen, dass es eine zwischengelagerte Produktionsfunktion für den technologischen Entwicklungssektor gibt, eine Art Meta-Produktions- funktion.

$$I = \lambda \gamma A_{t-1}(\nu) \quad (5.4)$$

Diese gibt an, wie und mit welchen Einsatzfaktoren neue Technologien I entstehen. Demnach werden in Volkswirtschaften Innovationen zielgerichtet entwickelt und die Kreativität kann „produziert“ werden. Die Einsatzfaktoren sind die lokale Produktivität der vergangenen Periode $A_{t-1}(\nu)$ und die innovativen Fähigkeiten der Unternehmer γ .⁵ Dabei ist jedoch ein gewisser Grad an Ungewissheit λ zu berücksichtigen. Der Erfolg des Innovationsprozesses ist per se unsicher. Auch die Markteinführung und Annahme einer neuen Produktqualität durch den Konsumenten sind zunächst nicht vorhersehbar. Wird den Individuen per Annahme erlaubt, Kalkulationen bezüglich dieser unsicheren Faktoren vorzunehmen, aus denen eine Entscheidung hervorgeht, dann lässt sich der Prozess des technologischen Fortschritts auch in einer Modellwelt darstellen.

⁵ Genauer gesagt handelt es sich bei γ um einen Produktivitätsparameter bezüglich der Innovationsintensität, der angibt, wie stark sich die Technologie verändert und wie stark, mit $\gamma > 1$, der neue Monopolist dem vorherigen überlegen ist.

Das Gut eines Sektors wird aus Zwischengütern und aus dem Faktor Arbeit hergestellt. Gemäß der Produktionsfunktion (5.3) bedarf es zum Zeitpunkt t für die Produktion des Endprodukts N Arbeiter. Aufgrund der Erweiterung um einen zweiten Endproduktsektor ist eine Unterscheidung beider Güter erforderlich, welche im Produktionsprozess liegt. Die aggregierten Produktionsfunktionen beider Sektoren unterscheiden sich durch ihre Produktionselastizitäten, $\alpha_1 > \alpha_2$. Das Endprodukt in Sektor 1 wird demzufolge mit einer höheren Intensität von Zwischengütern hergestellt, als es in Sektor 2 der Fall ist. Sektor 2 hingegen produziert das Endprodukt arbeitsintensiv und benötigt relativ wenig Zwischengüter.

Die Intensität der Einbindung bzw. die Anzahl der Zwischenprodukte ν in dem Produktionsprozess wird durch $x(\nu)$ abgebildet. Bei $A_t(\nu)$ handelt es sich um die Produktivität zum Zeitpunkt t . Beide Sektoren verwenden die gleichen Zwischengüter, bedienen sich der gleichen Technologie und demnach resultiert auch die gleiche Produktivität. Die folgende Gleichung zeigt, dass der technische Fortschritt in der Produktivität eines Zwischengutsektor wiederzufinden ist.

$$A_t(\nu) = s_t(\nu)[\eta\bar{A}_{t-1} + \gamma A_{t-1}(\nu)] \quad (5.5)$$

Die Produktivität eines Zwischengutes hängt unter anderem von der Projektgröße $s_t(\nu)$ ab. Handelt es sich um ein großes Projekt, dann ist $s_t(\nu) = 1$. Bei einem kleinen Projekt ist $s_t(\nu) = \sigma$, mit $\sigma < 1$. Der zweite, in eckigen Klammern stehende Faktor bildet die Einflussfaktoren der jeweiligen Strategie ab. Bei dem ersten Summanden $\eta\bar{A}_{t-1}$ handelt es sich um den Anstieg der Produktivität, der durch die Nachahmung bereits vorhandener Produkte bedingt ist. Das weltweite technologische Wissen der letzten Periode ist bekannt und kann nun mit einer Intensität η imitiert werden. Der Produktivitätsparameter η beschreibt die Produktivitätssteigerung durch die Nachahmung von Technologien der vorherigen WTG. Bei der Nachahmung von Prozessen und Gütern kann das Wissen der WTG angewendet werden. Der zweite Summand $\gamma A_{t-1}(\nu)$ beschreibt den Prozess der Neuentwicklung von Produkten und Prozessen. Das momentan vorhandene technologische Wissen zum Zeitpunkt der Vorperiode, die LTG, kombiniert mit den Fähigkeiten des Unternehmers γ führen zu einer Entwicklung von Innovationen. Nur ein Unternehmen jedes Zwischengutsektors hat zunächst Zugang zu

der produktivsten Technologie. Dabei handelt es sich um das Pionier-Unternehmen, welches eine Innovation entwickelt und dadurch das technische Wissen des Landes ausdehnt. Demzufolge kann es als einziges Unternehmen ein benötigtes Zwischengut herstellen und besitzt Monopolmacht.⁶ In jedem Zwischengutsektor ν gibt es nur ein führendes Unternehmen mit Monopolmacht. Auch dieses bietet einem Arbeiter an, das technische Management des Unternehmens zu übernehmen und für das Unternehmen tätig zu werden. Nur ein technisch qualifizierter Unternehmer ist also in einem Zwischengutsektor für die technologische Entwicklung und Ausrichtung verantwortlich.

In dem betrachteten Modell wird demnach der technische Fortschritt bei der Produktion der Zwischengüter generiert, deren Markt durch monopolistische Konkurrenz gekennzeichnet ist. Jeder einzelne führende Anbieter eines Zwischengutes hat Monopolmacht inne, die jedoch durch substitutive Merkmale und Ausprägungen anderer Zwischengüter eingeschränkt ist. Ohne die monopolistische Marktform einer Branche würde der Anreiz fehlen, Innovationen zu entwickeln.

5.2.1.2 Monopolistische Konkurrenz und Limit-Preis

Der folgende Abschnitt stellt die Notwendigkeit der monopolistischen Konkurrenz als Marktform im Zwischengutsektor und die Erfordernis eines Limit-Preises dar.

Ausgehend von einem Nash-Gleichgewicht⁷ können Innovationen zu monopolistischer Konkurrenz führen. Das Modell monopolistischer Konkurrenz geht zurück auf die Arbeit von (?). Im allgemeinen Fall der vollkommenen Konkurrenz ermöglichen Innovationen einem Anbieter, die gesamte Nachfrage auf sich zu ziehen ohne dabei Verluste

⁶ Alle anderen Unternehmen können mit etwas Verzögerung ebenfalls die am weitesten entwickelte Technologie nutzen und das Gut imitieren, jedoch ist dies mit höheren Kosten verbunden und mindert dadurch die Konkurrenzfähigkeit.

⁷ Ist in der Spieltheorie angesiedelt und beschreibt das Marktgleichgewicht, das bei sozialen Grenzkosten-Preisen liegt. Erhöht ein Marktteilnehmer den Preis, würden die Konsumenten das Gut bei den übrigen Konkurrenten zu dem geringeren Preis nachfragen. Siedelt ein Anbieter den Preis unter den Grenzkosten, mit der Absicht an, die komplette Nachfrage auf sich zu ziehen, entstehen Verluste, weil die Kostendeckung nicht gewährleistet ist. Folglich bleibt der Preis beim sozialen Grenzkosten-Preis.

zu erwirtschaften. Handelt es sich um eine Produktinnovation, die vor allem auf die Qualität des Produktes abzielt, wäre ein höherer Gewinn bedingt durch einen höheren Preis denkbar. Das Alleinstellungsmerkmal des Gutes rechtfertigt vor den Verbrauchern den höheren Preis und steigert deren Zahlungsbereitschaft. Eine Prozessinnovation mindert die Grenzkosten und dies ermöglicht dem Produzenten, seine Konkurrenten im Preiswettbewerb zu unterbieten. Hierbei sind jedoch zwei mögliche Ausprägungsformen der Prozessinnovation zu unterscheiden: eine drastische Innovation und eine nicht-drastische Innovation.

Handelt es sich um eine *drastische* Innovation, liegt der neue mögliche Monopolpreis unter den Grenzkosten der übrigen Mitstreiter. Der innovierende Anbieter erhält Monopolmacht und schöpft die gesamtwirtschaftliche Nachfrage in diesem Markt ab.

In diesem Modell wird jedoch von *nicht-drastischen* Innovationen ausgegangen. Der aus der Innovation resultierende Monopolpreis zu geringen Grenzkosten ist hier größer, als der ursprüngliche Grenzkosten-Preis der konkurrierenden Anbieter. Das innovierende Unternehmen kann jedoch das Zwischengut zu einem marginal geringeren Preis anbieten, einem Limit-Preis. Alle anderen Produzenten werden aus dem Markt gedrängt und der Vorreiter hat Monopolmacht.

Da eine Innovation in diesem Sinne die Eigenschaft der Nicht-Ausschließbarkeit besitzt, kann die neue Technologie auch von allen weiteren Unternehmen verwendet und imitiert werden.⁸ Der Wettbewerbsvorteil durch die Neuerung ist deshalb nur von kurzer Dauer und zwar solange, bis es auch allen anderen Anbietern möglich ist, zu den neuen geringen Grenzkosten zu produzieren. Hinzu kommt, dass die Kosten für die Forschung und Entwicklung der Innovation durch den Erstentwickler getragen werden. Wie auch schon von (?) bestätigt, führt vollkommener Wettbewerb nicht unweigerlich zu einer Entwicklung von Innovationen, weil die Anreize zu gering sind. Laut Schumpeter ist das Streben nach Monopolmacht gleich dem Anreiz, Innovationen zu entwickeln. Ein umstrittener Markt kann durch die Entwicklung von Innovationen dominiert werden, so dass das Pionier-Unternehmen den monopolistischen Gewinn abschöpft.

⁸ Dies ist jedoch mit Kosten verbunden. Der Zugang zu der neuen Technologie muss zum Limit-Preis erworben werden.

In einem bereits bestehenden monopolistischen Wettbewerb ist ein Anbieter jedoch kaum motiviert, eine Innovation zu entwickeln. Er kann bereits die monopolistische Preis-Mengen-Kombination anbieten und er würde die Innovation oder die neue Technologie lediglich durch eine weiterentwickelte ersetzen.⁹ Die konkurrierenden Produzenten hingegen haben eine deutlich höhere Motivation, eine Innovation zu entwickeln, um dadurch letztlich den amtierenden Monopolisten ersetzen zu können. Schumpeter bezeichnete diesen Prozess als schöpferische Zerstörung, der auch als ein Motor des Wachstums gilt.

Innovationen führen nur dann langfristig zur Monopolmacht, wenn Unternehmen einen geschützten Zugang zur besseren Technologie als ihre Mitstreiter haben. Eine Möglichkeit besteht in der Einführung von Patenten, denn somit wäre das Pionier-Unternehmen der Innovation der alleinige Nutzer und könnte langfristig Gewinne erwirtschaften. Außerdem ließe sich gezielt Einfluss auf die Verbreitung seines technischen Wissens nehmen.

Diese Möglichkeit wird im vorliegenden Modell als die Imitation von vorherigen Innovationen beschrieben. Das Anliegen, eine geschützte Technologie zu imitieren, kann durch die Zahlung eines Limit-Preises erfolgen. Der Limit-Preis schützt den Vorreiter vor der kostenlosen Adaption neuer Entwicklungen durch die Konkurrenten und wirkt im Grundprinzip wie ein Patent. Für die nachahmenden Unternehmen ist der jeweilige Limit-Preis auf den Zwischengütermärkten der Faktorpreis. Dies erklärt ein genauerer Blick auf die Produktionsstruktur der Zwischengüter: Für die Produktion der Zwischengüter sind die Endprodukte wiederum Einsatzfaktoren. Die adaptiven Unternehmen zerlegen das Endprodukt in seine früheren Bestandteile bis hin zu den Zwischenprodukten.

Die Nachahmung ist mit hohen Kosten verbunden, weil die Unternehmen anfangs eine Vielzahl von Endprodukten auseinanderbauen müssen, um das Zwischengut herstellen zu können. Die Produzenten zahlen dem Vorreiter den Limit-Preis χ_j , um Zwischengüter zu erhalten. Dieser gibt die Menge bzw. Wertigkeit der Endprodukte an, die notwendig ist, um eine Einheit eines Zwischenguts zu reproduzieren.

⁹ Dabei handelt es sich um den Arrow replacement effect (?). Ein Anbieter hat einen geringeren Anreiz eine Innovation zu entwickeln, wenn er bereits Monopolmacht besitzt.

Der Limit-Preis ist auch sehr nützlich, um den Konkurrenzdruck zu parametrisieren. Je höher die Produktionskosten sind und je mehr Versuche ein Unternehmen benötigt, um das Zwischengut selbst herzustellen, desto weniger umstritten ist der Markt. Der Faktorpreis bzw. Limit-Preis χ_j drückt somit indirekt die Markteintrittsbarriere und Wettbewerbsbeschränkung in einem Zwischengutsektor aus. Der limitierende Preis eines Monopolisten ist demnach formal

$$p_{tj}(\nu) = \chi_j \quad (5.6)$$

Der Monopolpreis p_{tj} entspricht im Marktgleichgewicht dem Grenzprodukt des Zwischengutes gemäß der Grenzproduktivitätsentlohnung.¹⁰

$$\chi_j = \left(\frac{A(\nu)N_{tj}}{x_{tj}(\nu)} \right)^{(1-\alpha_j)} \quad (5.7)$$

Die Notwendigkeit des Limit-Preises per se wurde bereits diskutiert. Im folgenden Absatz geht es um die Höhe des Limit-Preises p_{tj} bzw. innerhalb welcher Schranken sich dieser befindet. Rein intuitiv ist das imitierende Unternehmen weniger produktiv als das Pionier-Unternehmen, denn dieses Unternehmen hat das Gut schon über einen längeren Zeitraum produziert und veräußert. Die mangelnde Erfahrung schlägt sich verglichen mit der des Vorreiters in fehlender Effizienz nieder und führt zu höheren Grenzkosten. Formal muss daher gelten, dass $\chi_j > 1$, wenn die nachahmenden Firmen weniger produktiv als das Pionier-Unternehmen sind. Genau dann handelt es sich um eine nicht-drastische Innovation, bei der die Nachfrageelastizität größer als eins ist, so dass immer ein Monopolpreis existiert.

Die untere Grenze $\chi_j < \frac{1}{\alpha_j}$ ergibt sich aus der kleinsten möglichen Produktivitätslücke, die den Eintritt der Nachahmer verhindert. Denn erst wenn der Limit-Preis größer als $\frac{1}{\alpha_j}$ sein würde, wäre die Lücke hinreichend groß, so dass es für die nachahmenden Unternehmen lohnend wäre, in den Markt einzudringen.

Hinsichtlich der Stabilität des Monopols bleibt dieses länger bestehen je höher der Preis ist.

$$\frac{1}{\alpha_j} \geq \chi_j > 1 \quad (5.8)$$

¹⁰ Erfolgt durch die Ableitung von (5.3) nach dem Zwischengut $x_{tj}(\nu)$.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass je höher $(\chi_j - 1)\chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}}$ ist, desto weniger Konkurrenz herrscht auf dem Zwischengütermarkt und desto größer ist der monopolistische Preisaufschlag des technologisch führenden Unternehmens (?).¹¹

5.2.1.3 Konstante monopolistische Preisaufschläge

Eine weitere, bislang nicht erläuterte Annahme ist die der konstanten monopolistischen Preisaufschläge. Die Monopolmacht, ausgedrückt durch den monopolistischen Preisaufschlag spielt eine zentrale Rolle, die im Zuge dieser Modellwelt etwas eingeschränkt werden muss. Um den technischen Fortschritt hier modellieren zu können, gilt zwingend, dass der monopolistische Preisaufschlag auf die Grenzkosten im Zwischengutsektor konstant ist. Besteht zwischen der Anzahl der Marktteilnehmer, der daraus resultierenden Produktvielfalt und dem monopolistischen Preisaufschlag, ein negativer Zusammenhang, bestünde für einen Anbieter kein Anreiz, mehr Innovationen zu entwickeln. Es würde dann gelten, dass mit steigender Produktvielfalt die Konkurrenz ebenfalls ansteigt und einen geringeren monopolistischen Preisaufschlag mit sich führt. Der Preisaufschlag würde mit Zunahme der Produzenten sinken. Es besteht jedoch außerdem ein positiver Zusammenhang zwischen der Vielfalt an Zwischengütern und dem technischen Fortschritt. Mit steigender Vielfalt nimmt auch der technische Fortschritt zu, weil jede Produktinnovation das technische Wissen erhöht. Dieser Widerspruch wird besonders bei der Entwicklung neuer Produkte deutlich. Durch die Markteinführung steigt die Produktvielfalt. Gleichzeitig erhöht sich der Wettbewerbsdruck, weil nun ein weiteres Gut mit substituierenden Eigenschaften konsumiert werden kann. Dadurch sinkt die Marktmacht des Pionier-Unternehmens, was sich in einem geringeren monopolistischen Preisaufschlag widerspiegelt. Jedoch hat die Innovation ebenfalls zu technischem Fortschritt geführt. Beides ist aber nicht mit einander zu vereinen, da der Anreiz zu innovieren darin besteht, einen möglichst hohen monopolistischen Preisaufschlag abzuschöpfen.

¹¹ Dieser Term beschreibt den Gewinn eines einzelnen Unternehmens eines Marktes, dessen Herleitung in Appendix ?? zu finden ist.

Würde der Preisaufschlag mit einer Innovation abnehmen, dann ließen sich keine Innovationen entwickeln. Es könnte kein technischer Fortschritt folgen und letztlich würde auch kein anhaltendes Wirtschaftswachstum daraus resultieren. Deswegen muss der monopolistische Preisaufschlag auf die Grenzkosten konstant gehalten werden.

5.2.1.4 Annahmen bezüglich der Finanzierung unternehmerischer Tätigkeiten

Jedes Unternehmen mit monopolistischer Marktmacht stellt einen Arbeiter mit technischen Fähigkeiten ein, um die Abläufe des operativen Geschäfts der Produkt- und Prozessentwicklung zu managen. Im Folgenden werden diese nur noch als Ingenieure bezeichnet.

Neben den Arbeitern gibt es in diesem Modell noch die Kapitalisten, die als reine Anteilseigner fungieren. Sie sichern die Finanzierung der Unternehmenstätigkeiten. Bei der Gründung einer Unternehmung können die Kapitalisten, sofern sie nicht auf Eigenkapital zurückgreifen können, einen Kredit für die Anfangsinvestitionen bei konkurrierenden Zwischengutproduzenten aufnehmen, welche wiederum die monetären Mittel von den Konsumenten beziehen. Der Kapitaltransfer ist mit keinen zu berücksichtigenden Kosten verbunden und dürfte den Markteintritt eines Unternehmens kaum beeinträchtigen. Im Falle einer Kreditfinanzierung müssen die Kapitalisten in der Regel dann einen Zins r für die Darlehen entrichten.

Die Aufgabe der Unternehmen besteht in der Bearbeitung von Projekten. Zunächst wird von zwei möglichen Projektgrößen ausgegangen: große und kleine Projekte. Die Größe eines Projekts wird durch die benötigte Investitionssumme bestimmt, welche Rückschlüsse auf die Qualität und den Umfang des Auftrags zulassen. Die zusätzlichen Investitionen für die Durchführung von Projekten sind für große Projekte grundsätzlich höher als für kleine.

$$k_t(\nu|s) = \begin{cases} \phi\kappa\bar{A}_{t-1} & \text{if } s = \sigma \\ \kappa\bar{A}_{t-1} & \text{if } s = 1 \end{cases} \quad (5.9)$$

Abhängig von der Projektgröße ist mit verschiedenen Kosten in einem Zwischengutsektor $k_t(\nu|s)$ zu kalkulieren. Sofern es sich um ein großes Projekt handelt, fallen die vollen Fixkosten in Höhe von $\kappa\bar{A}_{t-1}$ als

Investitionskosten an, bei kleinen Projekten nur anteilig in Höhe von ϕ . Die Investitionssumme verhält sich proportional zur WTG. Dies muss gelten, damit gleichgewichtiges Wachstum garantiert ist. Dehnt sich die WTG aus, muss auch der Investitionsaufwand steigen. Mit dem Wachstum der WTG nehmen also auch die Kosten nachahmender Prozesse zu. Die Anwendung der neusten Technologie bedarf nicht nur finanzieller Mittel für die Anschaffung dieser, sondern auch für die Einführung und Nutzung im Unternehmen. Je fortschrittlicher eine Technologie ist, desto teurer ist deren Umsetzung.

5.2.2 Gewinnermittlung im Zwischengutsektor

Nachdem die Kosten im Zwischengutsektor angeführt wurden, kann die Gewinnermittlung eines Unternehmens genauer betrachtet werden. Im Endproduktsektor herrscht vollkommene Konkurrenz, da konstante Skalenerträge angenommen werden. Monopolistische Gewinne lassen sich nur in den Zwischengutsektoren erwirtschaften, der im folgenden berechnet wird. Die Nachfrage der Zwischengutproduzenten setzt sich im Gleichgewicht zusammen aus $p_t(\nu) = \left(\frac{A_t(\nu)N_{tj}}{x_t(\nu)} \right)^{1-\alpha_j}$ und (5.6).

$$x_t(\nu) = \chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}} A_t(\nu) N_{tj}$$

Es ergibt sich ein gleichgewichtiger Gewinn im Zwischengutsektor von

$$\pi_{tj}(\nu) = [p_t(\nu) - 1]x_t(\nu) = \delta A_t(\nu) N_{tj} \quad (5.10)$$

Es gilt $\chi_j \leq \frac{1}{\alpha_j}$ und ist somit monoton ansteigend in χ_j . Der Indikator für den Wettbewerbsdruck ist bereits bekannt und hier definiert als:

$$\delta \equiv [\chi_j - 1] \chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}} \quad (5.11)$$

Je höher δ ist, desto weniger konkurrierende Unternehmen teilen sich den Markt. Der Preisaufschlag auf die Grenzkosten kann dann deutlich höher ausfallen und das Pionier-Unternehmen kann höhere Gewinne erwirtschaften. Die Gewinne der Unternehmen im Zwischengutsektor können im allgemeinen Gleichgewicht folgendermaßen dargestellt werden.

$$\pi_{tj}(\nu) = [\chi_j - 1]x_{tj} \quad (5.12)$$

$$\pi_{tj}(\nu) = [\chi_j - 1]A_t(\nu)N_{tj}\chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}} \quad (5.13)$$

$$\pi_{tj}(\nu) = \delta_j A_t(\nu)N_{tj} \quad (5.14)$$

Dabei wird die durchschnittliche Technologie eines Landes zum Zeitpunkt t definiert durch:

$$A_t \equiv \int_0^1 A_t(\nu) d\nu \quad (5.15)$$

Diese Gleichung beschreibt die aggregierte Produktivität der Volkswirtschaft. Dabei ist der ungewichtete Durchschnitt aller individuellen Produktivitätsparameter gleich dem aggregierten Produktivitätsparameter. Wird unter Berücksichtigung von (5.15) die gleichgewichtige Nachfrage (??) in die Produktionsfunktion (5.3) eingesetzt, ergibt sich die gleichgewichtige Produktionsmenge y_{tj} .

$$y_{tj} = \frac{1}{\alpha_j} N_{tj} A_t \chi_j^{-\frac{\alpha_j}{1-\alpha_j}} \quad (5.16)$$

Nachdem der Produktionsfaktor Zwischengut genauer beleuchtet wurde,

wird nun der Produktionsfaktor Arbeit analysiert. Die Haushalte der Volkswirtschaft stellen eine gewisse Menge an Arbeit bereit, die zwischen den beiden Sektoren aufgeteilt wird:

$$N_t = \sum_I^{II} N_{tj} \quad (5.17)$$

Als Arbeit werden sowohl die handwerklichen, als auch die technischen Fähigkeiten der Geschäftsführung und seiner Mitarbeiter zusammengefasst. Es wird angenommen, dass die Arbeit regional und zwischen den beiden Sektoren mobil ist und es somit je nach Bedarf zu einem Ausgleich auf beiden Ebenen kommen kann. Dies bedeutet, dass sich ein einheitlicher Lohn für beide Regionen und beide Sektoren einstellen wird. Der Lohn bei bereinigten Märkten entspricht dem Grenzprodukt der Arbeit, dessen Herleitung in Appendix ?? zu finden ist.

$$w_j = \frac{1 - \alpha_j}{\alpha_j} A_t^{1-\alpha_j} x_{tj}^{\alpha_j} N_j^{-\alpha_j} \quad (5.18)$$

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 5.1: Arbeitsmarkt

Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 5.1 dargestellt. Der Schnittpunkt beider Grenzprodukte der Sektoren 1 und 2 zeigt die Verteilung der Arbeitsplätze der gesamten Bevölkerung auf die jeweiligen Sektoren mit dem einheitlichen gleichgewichtigen Lohnsatz.

5.3 Mikroökonomisches Gleichgewicht

Das Grundgerüst des Modells von (?) wurde auch auf der mikroökonomischen Ebene übernommen. Es unterscheiden sich auch hier Manager hinsichtlich ihres Alters und ihrer technischen Qualitäten. Beides bedingt die Projektgröße, die ein Unternehmen durchführen darf. Für den Kapitalisten, der einen Arbeiter als Ingenieur einstellt, ist letztendlich der resultierende Wert dieser Führungskraft, der durch ihn entstehende zusätzliche Gewinn, von Bedeutung. Bei der Auswahl des technischen Managers muss ein Kapitalist somit alle Kriterien berücksichtigen.

Die Qualifikationen, das Alter und die damit verbundene mögliche Projektgröße haben Einfluss auf die Produktivität, die Investitionssumme und letztlich den Gewinn eines Unternehmens. Die folgende Abbildung 5.2 liefert eine Übersicht über die möglichen Eigenschaften und Fähigkeiten eines Ingenieurs mit den entsprechenden Kombinationsmöglichkeiten.

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 5.2: Eigenschaften eines Ingenieurs

Als Ingenieure angestellte Arbeiter werden als gut ausgebildete Personen mit ausgeprägten technischen Fähigkeiten kategorisiert, wenn

$\gamma_t > 1$ gilt. Weisen Arbeiter einen geringeren Bildungsstand auf, so sind sie mit weniger qualifizierenden technischen Fähigkeiten ausgestattet, sodass $\gamma_t = 0$ gilt. Bezüglich des qualitativen Bildungsstandes wird demzufolge zwischen hoher Qualifizierung der technischen Geschäftsführung durch eine modernere Bildung und eher traditionell und dann relativ weniger gut ausgebildeten technischen Managern bzw. Ingenieuren unterschieden.

Werden die Arbeiter neu eingestellt, so ist den Unternehmungen noch nicht bekannt, mit welchen Fähigkeiten die zukünftigen Ingenieure ausgestattet sind. In diesem Fall handelt es sich um junge technische Geschäftsführer, die noch keine nennenswerte Berufserfahrung aufweisen können.

Die Wahrscheinlichkeit, dass der eingestellte Ingenieur mit hohen Fähigkeiten ausgestattet ist, beträgt λ und mit einer Wahrscheinlichkeit von $(1 - \lambda)$ ist die Ausbildung des Ingenieurs von geringer Qualität.

Weiterhin werden die Ingenieure neben ihren unternehmerischen und technischen Qualitäten auch anhand des Alters unterschieden. Haben die technischen Manager bereits eine Periode gearbeitet, werden sie als „alt“ klassifiziert. Aufgrund der vorhandenen Erfahrung und der gemeinsamen Zusammenarbeit sind dadurch dem Unternehmen die Fähigkeiten der Angestellten bekannt.

Kategorisiert nach ihren Eigenschaften, sind die Ingenieure in zwei verschiedenen Unternehmensbereichen dienlich und bedingen damit die Strategie, denn es liegt an den Kenntnissen und Fähigkeiten der Ingenieure, ob ein Unternehmen sich auf die Imitation oder Innovation konzentriert. Innovationen können die Produktivität erhöhen und den Gewinn eines Unternehmens steigern, wozu qualifizierte Ingenieure notwendig sind. Ältere Ingenieure können hingegen die Kapitalisten durch ihre Einlage auch finanziell unterstützen. Diese Liquidität stellt ebenfalls einen Anreiz für das Unternehmen dar, da dies dem Ingenieur ermöglicht, die Projektgröße mit zu beeinflussen. Bei diesem Entscheidungsproblem entsteht ein Trade-off, der in Kapitel 5.3.2 noch relevant und dann genauer betrachtet wird.

5.3.1 Finanzierung der Unternehmung

Die hier aufgeführten Finanzierungsmöglichkeiten der Unternehmen wurden ebenfalls aus dem Modell von (?) übernommen. Die Eigentümer der Unternehmen, die Kapitalisten, benötigen zum einen Geld, um den Ingenieur sowie Arbeiter einzustellen und zum anderen, um die Finanzierung der Projekte zu gewährleisten. Ferner liegt ein unvollkommener Kapitalmarkt vor.

Eine monetäre Bezugsquelle ist der Kapitalist selbst. Dieser ist in der Lage, die grundlegenden Kosten zu decken, um kleine Projekte durchzuführen. Dabei handelt es sich nicht um Vermögen, welches von außen in die Unternehmung bzw. in das Modell einfließt.

Neben dem Kapitalisten kann auch der Ingenieur einen Beitrag zur finanziellen Situation des Unternehmens leisten. Die Finanzierungsart hängt wiederum von dem Alter der Unternehmen ab. Eine Neugründung hat eingeschränktere finanzielle Möglichkeiten als ein bereits bestehendes, erprobtes Unternehmen. In neu gegründeten Unternehmen können junge Kapitalisten mit Hilfe von Darlehen die notwendigen Anfangsinvestitionen tätigen. Die Darlehen werden ihm von seinen Konkurrenten gewährt und stellen keine Markteintrittsbarriere dar. In diesem Fall ist auch der Ingenieur „jung“ bzw. unerfahren und hat keine liquiden Mittel, die er in das Unternehmen einfließen lassen kann. Kapitalisten bestehender „alter“ Firmen verfügen zusätzlich zu den Darlehen anteilig über die erwirtschafteten Gewinne vorheriger Projekte, die reinvestiert werden.

Die Möglichkeit, dass der angestellte Ingenieur die finanzielle Lage der Unternehmung verbessern kann, besteht nur bei bereits vorhandenen und somit etablierten Unternehmen, die ältere Ingenieure beschäftigen. Aus vorangegangenen Projekten erhielten die Ingenieure ein Gehalt mit darin enthaltener Gewinnbeteiligung. Nur mit Hilfe dieser Ersparnis aus der Gewinnbeteiligung können nun auch große Projekte finanziert werden.¹²

Es ist nur den Kapitalisten vorbehalten, Darlehen aufzunehmen. Die Ingenieure unterliegen Kreditbeschränkungen, weswegen die größere

¹² Die Notwendigkeit der Gewinnbeteiligung wird im folgenden Kapitel 5.3.1.1 diskutiert.

Last der Investitionskosten durch den Kapitalisten getragen werden muss, obwohl dieser nur einen Anteil von $(1 - \mu)$ der Gewinne erhält.

5.3.1.1 Moral Hazard und Gewinnbeteiligung

Als Folge des unvollkommenen Kapitalmarktes und indirekter Folgen des Moral Hazards können Unterinvestitionen durchgeführt werden. Es kann vorkommen, dass Unternehmen sich für kleinere Projekte entscheiden, obwohl höhere Investitionen aus sozialer Sicht effizienter wären. Gerade bei neu gegründeten Unternehmen muss der Kapitalist die vollen Investitionskosten allein tragen. In diesem Fall kommt es besonders häufig zu Unterinvestitionen, weil er nicht bereit ist, das gesamte Risiko für große Projekte ohne die finanzielle Beteiligung der Mitarbeiter zu tragen.

In beiden Fällen können die Investitionsmöglichkeiten älterer Ingenieure das Problem mindern. Die angesprochene Gewinnbeteiligung resultiert in diesem Modell aus dem Umgang mit Moral Hazard. Es kommt zum Problem des Moral Hazards, wenn ein Wirtschaftssubjekt (Agent) besser über die eigenen Handlungen informiert ist, als das andere Individuum (Prinzipal), in dessen Auftrag diese Aufgaben und Pflichten erfüllt werden sollten. In diesem Fall ist es dem Kapitalisten, dem Prinzipal, nicht möglich die operativen und auch innovativen Anstrengungen des Ingenieurs, des Agenten, zu bewerten und dessen vollen Arbeitseinsatz zu beurteilen. Diese Informationsasymmetrie führt zu dem Problem verzerrter Anreize. Der Agent erfüllt seine Verpflichtung mit möglicherweise minimalem Arbeitseinsatz, wohingegen dann dem Prinzipal aufgrund des Mangels an Sorgfalt unnötige Kosten entstehen. Da der Kapitalist die Arbeitsabläufe weder überwachen noch hinsichtlich sorgfältiger Ausführung kontrollieren kann, wird davon ausgegangen, dass der Agent anteilig Kosten μ verursacht.¹³ Bei diesen Kosten kann es sich auch um veruntreute Gelder handeln, die für private Zwecke genutzt werden. Der Agent hat einen Anreiz, seinen eigenen Nutzen zu maximieren und fügt dabei dem Unternehmen einen finanziellen Schaden zu, der durch die Höhe von μ gemessen werden

¹³ Zu einem späteren Zeitpunkt wird ersichtlich, dass dieser Aufwand der Gewinnbeteiligung des Ingenieurs entsprechen muss.

kann. Er zeigt auch gleichzeitig den Grad der Unvollkommenheit des Kapitalmarktes, die durch dieses Anreizproblem entsteht.

Gemindert werden kann dieses Problem aber nicht nur durch Mechanismen der Überwachung und Kontrolle, sondern auch durch eine neue Ausrichtung der Anreize. Der Agent muss die Auswirkungen des Problems selbst mit erleiden, um im eigenen Interesse sorgfältiger zu handeln. Dies kann durch eine Selbstbeteiligung wie bei Versicherungen oder in einem Unternehmen durch Gewinn- oder Umsatzbeteiligung gewährleistet werden. Dadurch ist der Agent motivierter, seine Aufgabe gründlicher und gewissenhafter zu erledigen, weil entstehende Kosten ihn nun selbst betreffen.¹⁴

Für den Umgang mit diesem Problem haben auch (?) im Rahmen dieses Modells eine Gewinnbeteiligung eingeführt. Den Agenten (Ingenieuren) steht nach einer Periode ein Anteil des Gewinns $\pi_t(\nu|s, e, z)$ zu.

Dabei beschreibt s die Projektgröße, e das Alter des Ingenieurs und z die Qualifikationen dessen.¹⁵ Aus der Gleichung (5.10) zusammen mit Gleichung (5.5) ergibt sich:

$$\pi_t(\nu) = \delta s_t(\nu)[\eta \bar{A}_{t-1} + \gamma_t(\nu) A_{t-1}] N_t \quad (5.19)$$

Diese Gleichung bildet die direkte Abhängigkeit des Gewinns zu den Eigenschaften des Ingenieurs (Projektgröße, Alter und Ausbildung) ab. Damit das Problem des Moral Hazards gemindert wird und die Unternehmer keine Erträge an sich nehmen, die ihnen nicht zustehen, muss deren Gehalt $W_t(\nu|s, e, z)$ größer sein als der Gewinnanteil

¹⁴ Beispiel Moral Hazard: Die Finanzkrise aus dem Jahr 2008 zeigt beispielhaft die möglichen Auswirkungen des Problems. Dabei führte der Moral Hazard zu einer Mentalität höherer Risikobereitschaft im amerikanischen Finanzsystem. Das Problem des Moral Hazard lag in den angedachten Bonuszahlungen für Bankmanager. Sie versuchten, ihre jährliche Gewinnbeteiligung auszudehnen, indem risikoreiche Investitionen getätigt wurden, die einen deutlich höheren Gewinn versprachen. Da der Bankenmarkt immer mit staatlicher Unterstützung rechnen konnte, rechneten die Manager nicht mit weitreichenden Konsequenzen im Falle einer Fehlinvestition.

¹⁵ Die Parameter werden im folgenden Kapitel 5.3.2 noch einmal genauer erläutert und definiert.

$\mu\pi(\nu|s, e, z)$, der möglicherweise entwendet werden kann und es gilt demnach:

$$W_t(\nu|s, e, z) - \mu\pi(\nu|s, e, z) \geq 0 \quad (5.20)$$

Diese Restriktion führt auch dazu, dass eine vertragliche Regelung, die eine Weiterbeschäftigung nur bei sorgfältiger und vollständiger Erfüllung der Aufgaben vorsieht, hinfällig wird. Denn wird der Ingenieur zusätzlich durch eine Gewinnbeteiligung vergütet, dann stellt dies einen Anreiz dar, jegliche Aufgaben und Pflichten gewissenhaft zu erledigen, um weiterhin im Unternehmen als Ingenieur angestellt zu bleiben. Der Ingenieur ist zudem motiviert, den Jahresumsatz und damit möglichst auch den Gewinn langfristig zu steigern, um seine persönliche Bonuszahlung zu erhöhen.

Die Gestaltung dieses Modells wird dadurch auf zwei Weisen beeinflusst. Moral Hazard führt hier zu Kreditbeschränkungen und schränkt damit das Investitionsvolumen vor allem junger Ingenieure ein, die keine Gewinnbeteiligung aus vorherigen Projekten haben. Sie können keine Sicherheiten vorweisen und ihre Liquidität ist geringer als die der älteren Ingenieure. Es können keine großen Projekte durchgeführt werden, die eine hohe Investitionssumme erfordern, weil ein junger Ingenieur nicht in Vorlage gehen kann.

Dies ist für die älteren, weniger qualifizierten Ingenieure von Vorteil und erhöht deren Wert für ein Unternehmen. Außerdem schützen diese anteiligen Gewinnausschüttungen die traditionell ausgebildeten älteren Ingenieure davor, durch junge Ingenieure ersetzt zu werden. Die finanziellen Mittel steigern die Attraktivität und ermöglichen einen ausgeglicheneren indirekten Wettbewerb mit den möglichen hohen unternehmerischen und letztlich innovativen Fähigkeiten der jungen Ingenieure. Die Gewinnbeteiligung hat also in doppelter Art einen positiven Effekt auf das Unternehmen. Zum einen mindern sie die Veruntreuung von Geldern und zum andern können diese Mittel von den älteren Ingenieuren reinvestiert werden. Dadurch werden dem Unternehmen in einer zukünftigen Periode zusätzliche finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt, um große Projekte bearbeiten zu können.

Der ausgeschüttete Gewinn ist begrenzt durch die Kosten einer Investition, $\widehat{RE}_t(\nu|s, e, z) \leq k_t(\nu|s)$. Außerdem unterliegen sie noch einer weiteren Restriktion:

$$0 \leq \widehat{RE}_t(\nu|s, e, z) \leq RE_t(\nu|s, e, z) \quad (5.21)$$

Die gesamten Gewinnrücklagen eines Unternehmens $RE_t(\nu|s, e, z)$ müssen mindestens der Gewinnbeteiligung des Managers entsprechen. Dies verhindert beispielsweise zusätzliche Zahlungen des Ingenieurs an den Kapitalisten, was zu ungenauen Machtverhältnissen führen kann. Letztlich führt die Minderung des Moral Hazard Problems durch die Einführung von Gewinnbeteiligungen zu einem Trade-off zwischen jungen, finanzschwachen und älteren, finanzstarken Ingenieuren.

5.3.2 Strategiewahl

Das angedeutete Entscheidungsproblem ist Kern des mikroökonomischen Gleichgewichts und wird im Folgenden genauer erläutert. Die strategischen Hauptentscheidungen dieses Modells werden durch den Kapitalisten einer Unternehmung getroffen. Dabei spielen die Eigenschaften der angestellten Ingenieure und die damit verbundene Projektgröße eine wichtige Rolle.

Die unternehmerische Tätigkeit eines Angestellten gliedert sich in diesem Modell in zwei Aufgabenfelder. Zum einen sollen neue Technologien erfunden werden, wozu die Fähigkeiten und Qualifikationen wichtig sind. Zum anderen sollen bereits vorhandene Technologien der WTG nachgeahmt werden, wofür grundsätzlich keine speziellen Fachkenntnisse benötigt werden, wie es bei der Innovationsentwicklung erforderlich ist.

5.3.2.1 Imitative Tätigkeit

Für die Imitation bereits bekannter Produktionstechniken oder Güter bedient sich ein Unternehmen dem Wissensstand der WTG und ahmt mit Hilfe dieser die Produkte oder Produktionsprozesse nach. Der Illustration dient wieder das Beispiel der Textilindustrie. Durch den Erwerb von Gütern der Konkurrenten können diese hinsichtlich ihrer Herstellungsprozesse studiert werden. Dabei kann festgestellt werden, dass beispielsweise eine neue stabilere Naht das Endprodukt verbessert und zu effizienteren Arbeitsabläufen führt. Hierfür ist die Qualität der Ausbildung der Ingenieure nicht so sehr von Bedeutung. Adaptive

Tätigkeiten fordern lediglich eine genaue Beobachtungsgabe und die Beherrschung traditioneller Arbeitsweisen. In diesem Beispiel zählen der Umgang mit einer Nähmaschine und das Anfertigen von Schnittmustern zu diesen Grundfertigkeiten.

5.3.2.2 Innovative Tätigkeit

Für die Erfindung neuer Prozesse ist es jedoch sehr wichtig, dass es sich um hoch qualifizierte Ingenieure handelt, da hier vor allem selbstständiges und vorausschauendes Denken vorausgesetzt wird. Die Entwicklung der angesprochenen Naht fordert neben den allgemeinen Grundkenntnissen auch Kenntnisse über die Beschaffenheit der Materialien wie Stoff, Faden und Nähmaschine sowie darüber hinaus noch die Fähigkeit, die Wirkung neuer Kombinationsmöglichkeiten zu erfassen. Ziel der innovativen unternehmerischen Tätigkeiten ist das Erkennen vorhandener Probleme und eine daraus folgende Problemlösung.

5.3.2.3 Entscheidungsprozess

Wenn sich der Kapitalist dazu entscheidet junge Ingenieure einzustellen, so ist es unvorhersehbar, welche Qualifikationen diese mit sich bringen. Sind die Fähigkeiten eines Ingenieurs bekannt, kann über dessen Entlassung oder dessen Verbleib im Unternehmen entschieden werden. Für ältere, hoch qualifizierte Ingenieure besteht ein Nachfrageüberschuss, sie werden nicht mehr aus einem Unternehmen entlassen. Denn gerade das benötigte Know How und somit das Potenzial, technischen Fortschritt zu generieren, ist sehr profitabel und beliebt. Es ist zu entscheiden, ob ein erfahrener Ingenieur mit geringer Qualifikation in dem Unternehmen bleiben soll oder nicht. Der Entscheidungsfindung dient eine genaue Analyse beider Alternativen, anhand der Abschätzung der resultierenden Wertigkeiten der Ingenieure für das jeweilige Unternehmen.

Zunächst wird der Wert jeder Alternative einzeln betrachtet. Dabei gilt in diesem Modell, dass ein Ingenieur entweder jung oder alt ist mit $e \in \{Y, O\}$. Die Qualifikation bemisst sich an der Art der Ausbildung, die gut bzw. modern sein kann oder eher schlecht damit traditionell geprägt ist, mit $z \in \{L, H\}$. Außerdem hängt der Wert einer

Alternative von der Projektgröße ab, die groß oder klein sein kann, $s \in \{\sigma_j, 1\}$.

$$V_{tj}(\nu|s = 1, e = O, z = L) = [(1 - \mu)\delta_j N_j \eta \bar{A}_{t-1} - \max(\kappa \bar{A}_{t-1} - RE_t, 0)] \quad (5.22)$$

Gleichung (5.22) gibt den Wert älterer, traditionell ausgebildeter Ingenieur an, die große Projekte bearbeiten. Dieser setzt sich zusammen aus dem erwirtschafteten Gewinn durch imitative Tätigkeiten $\delta_j N_j \eta \bar{A}_{t-1}$, abzüglich dem ausgeschütteten Gewinn an die Ingenieure $\mu \delta_j N_j \eta \bar{A}_{t-1}$ und der maximalen Kosten $\kappa \bar{A}_{t-1} - RE_t$. Dabei wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Kosten des Projekts die eingebrachten Gewinne RE_t überschreiten, $\kappa \bar{A}_{t-1} > RE_t$. Diese älteren Ingenieure sind größtenteils für nachahmende Prozesse geeignet und scheinen zunächst weniger attraktiv. Doch durch das Einbringen ihrer gesparten Gewinnanteile steigern sie ihren Marktwert. Denn der unvollkommene Kapitalmarkt führt bei den Unternehmen, zu größeren Investitionen und damit wird die Durchführung großer Projekte ermöglicht. Die Vorzüge größerer Projekte liegen in höheren erwarteten Gewinnen, jedoch ist auch mit höheren Kosten zu rechnen. Größere Projekte führen gemäß (5.5) zu einer höheren Produktivität, weil Unterinvestitionen vermieden werden und dadurch die Effizienz gefördert wird, obwohl weniger qualifizierte Ingenieure nicht innovativ tätig sind.

$$E_t V_{tj}(\nu|s = \sigma_j, e = y) = (1 - \mu)\delta_j N_j \sigma_j (\eta + \lambda \gamma a_{jt-1}) \bar{A}_{t-1} - \phi \kappa \bar{A}_{t-1} \quad (5.23)$$

Gleichung (5.23) ist die formale Darstellung des erwarteten Marktwertes junger Ingenieure und setzt sich wie folgt zusammen: Von dem jeweiligen möglichen Gewinn aus Imitation $\eta \delta_j N_j \sigma_j v$ bzw. Innovation $\lambda \gamma a_{jt-1} \delta_j N_j \sigma_j$ werden jeweils die Gewinnbeteiligungen der Ingenieure $-\mu \delta_j N_j \sigma_j (\eta + \lambda \gamma a_{jt-1})$ subtrahiert. Von diesem Ertrag werden noch die Kosten in Höhe von $\phi \kappa \bar{A}_{t-1}$ abgezogen. Die Untersuchung junger Ingenieure deren Fähigkeiten noch unbekannt sind, zeigt, dass der Kapitalist die Finanzierung der Projekte allein realisieren muss. Das Unternehmen kann keine ersparten Gewinnbeteiligungen dieser Mit-

arbeiter beziehen, weil es sich um relativ junge und somit unerfahrene Ingenieure handelt.

Mit einer Wahrscheinlichkeit von $(1 - \lambda)$ handelt es sich um einen weniger qualifizierten Manager. Stellt sich jedoch heraus, dass der junge Ingenieur hohe Qualifikationen mit sich bringt, könnte der Aspekt der fehlenden Ersparnis durch innovative Tätigkeiten ausgeglichen werden. Ein höherer Bildungsstand und damit verbundener technischer Fortschritt nutzt der Unternehmung ebenso wie die Durchführung großer Projekte. Durch Innovationen steigt in der Regel auch die Absatzmenge an, selbst wenn insgesamt das Verkaufsvolumen kleinerer Projekte geringer ist.

Nachdem beide Möglichkeiten analysiert wurden, muss das Unternehmen abwägen, ob es einen alten, erfahrenen Ingenieur mit traditioneller Ausbildung behalten möchte oder diesen durch einen jungen Ingenieur ersetzt. Es stellt sich also die Frage, ob die Investitionen älterer Ingenieure attraktiver sind als die möglichen innovativen Fähigkeiten eines neuen Ingenieurs. Damit sich ein Unternehmen gegen die Entlassung erfahrener, traditionell ausgebildeter Ingenieure entscheidet, muss Ungleichung (5.24) gelten, in der die Wertigkeit beider Alternativen gegeneinander abgewogen wird.

$$V_{tj}(\nu|s = 1, e = o, z = L) > E_t V_{tj}(\nu|s = \sigma_j, e = y) \quad (5.24)$$

Der Wert eines älteren, schlecht ausgebildeten Ingenieurs, mit dessen Hilfe große Projekte finanziert werden können, muss höher sein als der erwartete Marktwert, wenn das Unternehmen einen jungen Ingenieur einsetzt, mit dem kleine Projekte realisiert werden und dessen Fähigkeiten noch unbekannt sind. Ist dies nicht der Fall, wird der Ingenieur entlassen und ein junger Mitarbeiter wird neu eingestellt, weil es für das Unternehmen nicht mehr lohnend ist, den älteren Ingenieur weiter zu beschäftigen.

Die eingebrachten Gewinnbeteiligungen der Ingenieure müssen die höheren Kosten größerer Projekte kompensieren können und sogar höher sein, als die Gewinne, die in kleinen, möglicherweise innovativ ausgerichteten Projekten realisiert werden, damit das Arbeitsverhältnis bestehen bleibt.

Bei dieser Personalentscheidung werden die erfahrenen, hoch qualifizierten Mitarbeiter nicht berücksichtigt, da diese am „beliebtesten“

sind und die Unternehmensstruktur mit innovativen Tätigkeiten prägen sowie zur Finanzierung großer Projekte beitragen.

Diese Rangfolge spiegelt sich auch in der Gehaltsstruktur wieder. Die Entlohnung der älteren, hoch qualifizierten Ingenieure ist höher, als die der älteren, weniger gut ausgebildeten und letztlich erzielen die jungen Ingenieure das geringste Einkommen.

5.4 Makroökonomisches Gleichgewicht

Beim makroökonomischen Gleichgewicht werden die mikroökonomischen Entscheidungen der Unternehmen akkumuliert. Dies bedingt die durchschnittliche Produktivität eines Landes und die daraus resultierende Lage zur WTG. Folglich ist die LTG äquivalent mit der Produktivität des führenden Unternehmens eines Zwischengutsektors, $A^H \Leftrightarrow A_t(\nu)$.

Der Abstand zur WTG wird in diesem Kapitel, so wie auch bei (?), mit Hilfe der durchschnittlichen Produktivität (5.5) eines Landes ermittelt. Diese ergibt sich aus den Entscheidungsalternativen der Kapitalisten. Im Folgenden werden die möglichen Produktivitäten eines Unternehmens erläutert, abhängig von der bisherigen personellen Besetzung und Strategiewahl. Dabei wird zwischen drei Möglichkeiten unterschieden: 1. die Unternehmen beschäftigen nur junge Ingenieure, 2. sie nehmen keine Personalveränderungen vor oder 3. die Unternehmen nehmen Personalveränderungen vor, indem weniger qualifizierte Ingenieure gegen junge ausgetauscht werden.

Im ersten Fall werden die neu gegründeten Unternehmen betrachtet, die nur junge, unerfahrene Ingenieur einstellen können. Die Fähigkeiten der Ingenieure sind ungewiss und mit einer Wahrscheinlichkeit von λ relativ hoch und mit einer Wahrscheinlichkeit von $(1 - \lambda)$ relativ gering.

$$A_{tj}^y = \sigma_j(\eta \bar{A}_{t-1} + \lambda \gamma A_{t-1}) \quad (5.25)$$

Die Produktivität der jungen Ingenieure A_{tj}^y ist in erster Linie von der Qualifikation der Ingenieure abhängig. Das Wissen der LTG A_{t-1} kann nur durch die qualifizierten, innovativ arbeitenden Ingenieure,

γ , mit einer Wahrscheinlichkeit von λ genutzt werden.¹⁶ Das lokale technische Wissen der Vorperiode \bar{A}_{t-1} steht allen Ingenieuren der Volkswirtschaft zur Verfügung und dient der Imitation von Gütern und Prozessen. Bei η handelt es sich um die Imitationsintensität, die angibt wie stark sich die Technologie verändert hat und wie intensiv die Technologien der WTG eingesetzt wird.

Bei der 2. und 3. Entscheidungsmöglichkeit handelt es sich um die Produktivität älterer Unternehmen, die seit mindestens einer Periode Ingenieure angestellt haben und es zu entscheiden gilt, ob die weniger gut ausgebildeten Ingenieure weiterhin angestellt bleiben $A_{tj}^o[R_{tj} = 0]$ oder durch junge ersetzt werden $A_{tj}^o[R_{tj} = 1]$.

Die Wahl der jeweiligen Alternative wird durch das mikroökonomische Gleichgewicht determiniert. Wird sich für die Weiterbeschäftigung aller Ingenieure eingesetzt, besteht die Ingenieurstruktur aus Ingenieuren beider Bildungsschichten. Die Erfahrung aller und die finanzielle Unterstützung der Ingenieure ermöglicht es nur noch große Projekte durchzuführen mit $s = 1$.

$$A_{tj}^o[R_{tj} = 1] = \eta \bar{A}_{t-1} + \lambda \gamma A_{t-1} \quad (5.26)$$

Bei der anderen Alternative werden nur die weniger qualifizierten Ingenieure entlassen. Die hoch qualifizierten verbleiben im Unternehmen und bearbeiten große Projekte. Wohingegen die nun neu eingestellten jungen Unternehmen mit kleineren Projekten, $s = \sigma_j$, vertraut werden.

$$A_{tj}^o[R_{tj} = 0] = \lambda(\eta \bar{A}_{t-1} + \gamma A_{t-1}) + (1 - \lambda)\sigma_j(\eta \bar{A}_{t-1} + \lambda \gamma A_{t-1}) \quad (5.27)$$

Es wird angenommen, dass es sich bei der Hälfte aller Unternehmen um Neugründungen handelt. Dabei wird die Gesamtheit aller Produktivitäten eines Sektors und somit aller Unternehmen eines Sektors in einem Land betrachtet.

$$A_{tj} \equiv \int_0^1 A_t(\nu) d\nu = \frac{(A_{tj}^y + A_{tj}^o)}{2} \quad (5.28)$$

¹⁶ Es werden Innovationen mit einer Wahrscheinlichkeit von λ entwickelt. Dem Gesetz der großen Zahl folgend entspricht λ der Anzahl der Sektoren, die erfolgreich innovieren, also der Häufigkeit von Innovationen in einer Periode.

Nachdem nun die Produktivität eines Landes beleuchtet wurde, wird die Wachstumsrate der aggregierten Produktivität $\frac{A_t}{A_{t-1}}$ genauer definiert die sich aus den Gleichungen (5.5) und (5.15) ergibt.

$$\frac{A_t}{A_{t-1}} \equiv \frac{\int_0^1 A_t(\nu) d\nu}{A_{t-1}} = \int_0^1 s_{tj}(\nu) \left[\eta \frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}} + \gamma_t(\nu) \right] d\nu \quad (5.29)$$

Dieser Term beschreibt die Bedeutung des Abstandes zur WTG für den technologischen Fortschritt, der wiederum definiert ist als:

$$a_{tj} \equiv \frac{A_{tj}}{\bar{A}_{tj}} \quad (5.30)$$

Ist der Quotient $\frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}}$ aus Gleichung (5.29) relativ hoch, dann wird das technische Wachstum hauptsächlich durch imitative Tätigkeiten generiert, das Land liegt dann relativ weit von der WTG entfernt. Je kleiner der Abstand zur WTG, desto unbedeutender sind nachahmende Prozesse für die Produktivität eines Landes. Die Bedeutung von Innovationen ist dann deutlich höher und die Fähigkeiten des Ingenieurs γ beeinflussen den Fortschritt wesentlich.¹⁷ Mit sinkender Distanz zur WTG nimmt die Bedeutung der Innovationsstrategie zu und damit wird auch eine zielgerichtete Wahl geeigneter Ingenieure wichtiger, wodurch sich der Schwerpunkt auf kurzfristige Beschäftigungsbeziehungen verlagert.

Für die Berechnung des Abstandes zur WTG (5.30) werden die Gleichungen (5.25)-(5.28) zusammengefasst und ergeben sich für jeden Sektor folgende technologische Entwicklungsstände.¹⁸

$$a_{tj} = \begin{cases} \frac{1+\sigma_j}{2(1+g)} [\eta + \lambda\gamma a_{t-1j}] & \text{if } R_{tj} = 1 \\ \frac{1}{2(1+g)} [(\lambda + \sigma_j + (1-\lambda)\sigma_j)\eta + (1 + \sigma_j + (1-\lambda)\sigma_j)\lambda\gamma a_{t-1j}] & \text{if } R_{tj} = 0 \end{cases} \quad (5.31)$$

Jeweils der erste Summand in den eckigen Klammern steht für die nachahmenden Tätigkeiten. Der Vergleich beider Strategien zeigt, dass Wachstum, welches durch Imitationen bei der Strategie der Haltung

¹⁷ Eine abnehmende Annäherung an die WTG wird gewährleistet, wenn $\lambda\gamma < 1$ gilt.

¹⁸ Die detaillierte Berechnung ist in Appendix ?? zu finden.

weniger qualifizierter Manager resultiert, höher ist als das Wachstum bei der Strategie des Austauschs der Ingenieure.

$$(1 + \sigma_j)\eta > (\lambda + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j)\eta \quad (5.32)$$

Der zweite Summand beschreibt das Wachstum, das jeweils durch die Innovation hervorgerufen wird. Das Ersetzen älterer, weniger qualifizierter Ingenieure durch junge Ingenieure führt zu einem deutlich höheren Wachstum an technologischem Wissen, als es der Fall ist, wenn die Situation im Unternehmen unverändert bleibt und es keine Neueinstellungen gibt.

$$(1 + \sigma_j)\lambda\gamma a_{t-1j} < (1 + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j)\lambda\gamma a_{t-1j}^{19} \quad (5.33)$$

Von nun an wird die eben zuerst genannte Strategie der Unternehmen, welche vorwiegend die nachahmenden Tätigkeiten beinhaltet, als Investitions- oder Imitationsstrategie bezeichnet. Die Unternehmensstruktur ist durch große Projekte geprägt, deren Finanzierung durch die eingebrachten Gewinnbeteiligungen der älteren, weniger qualifizierten Ingenieure ermöglicht wird. Die damit verbundenen hohen Investitionssummen sind unabhängig von der Entwicklung neuer Prozesse oder Produkte. Die Arbeitsabläufe einer Imitation sind relativ schlichter, unkomplizierter und strukturierter, somit sind hohe Qualifikationen des Ingenieurs von geringerer Bedeutung. Die Situation im Unternehmen bleibt in der zweiten Periode unverändert. Es stehen vor allem langfristige Beziehungen von Unternehmen zu Managern im Vordergrund, um das Investitionsvolumen möglichst hoch zu halten. Nicht nur die Erfahrung aller Angestellten, sondern auch resultierende Skaleneffekte aufgrund größerer Produktionsmengen sind maßgeblich für die Produktivität dieser Unternehmen.

Bei der zweiten Strategie wird der Begriff der Innovationsstrategie analog verwendet. Die gering qualifizierten Ingenieur werden entlassen, da diese höhere Kosten verursachen und durch sie der technologische Fortschritt des Unternehmens gehemmt wird. Der geringere Bildungsstand lässt nur nachahmende Tätigkeiten zu und ist somit nicht im Sinne der Innovationsstrategie. Diese Strategie ist durch kurzfristige Beziehungen geprägt und eine hohe Fluktuation der Ingenieure ist die Regel. Es ist den Kapitalisten wichtig, möglichst viele qualifizierte Ingenieure anzustellen. Dafür sind sie bereit, auf die finanziellen Mit-

tel der traditionell ausgebildeten Ingenieure zu verzichten. Neue Ideen führen zu neuen Produktvarianten. Außerdem kann durch Verbesserungsvorschläge die Effizienz der Produktion erhöht werden. Neben Start-up-Unternehmen finden junge Ingenieure nur in Firmen, die der Innovationsstrategie folgen eine Anstellung.

5.4.1 Gesamtwirtschaftliche strategische Entscheidung bei exogener WTG im technologisch kleinen Land

Nachdem beide Strategien vorgestellt wurden, hat jedes Unternehmen die Wahl sich für eine der beiden zu entscheiden. In einem technologisch kleinen Land haben Mikroinnovationen keinen Einfluss auf die WTG, die somit exogen gegeben ist. Demzufolge unterscheidet sich auch der mögliche Entwicklungspfad eines technologisch kleinen Landes von einem technologisch großen Land, das Makroinnovationen herstellen kann. Abbildung 5.3 stellt die Abhängigkeit der heutigen technologischen Entwicklungssituation a_t vom gestrigen Entwicklungsstand a_{t-1} dar. Beide Strategien aus Gleichung (5.31) sind hier wiederzufinden.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.3: ein Sektor bei exogener Welttechnologiegrenze

Die Situation ist nur für einen Sektor dargestellt. Die Firmen haben die Wahl zwischen der Imitations- und Innovationsstrategie. Jede Strategie ist durch eine Gerade abgebildet. Diese zeigt die technologische Entwicklung des Sektors bei entsprechender Strategie. Je nach technologischem Entwicklungsstand ist die eine oder die andere Strategie geeigneter, führt also zu einem höheren zukünftigen Entwicklungsstand. Der folgende Abschnitt beschreibt drei mögliche Grenzwerte von a_{t-1} : \hat{a}_t , a_r und \tilde{a} . Bei \hat{a}_t handelt es sich um den Schnittpunkt beider Strategien: Dies zeigt also, ab welchem Entwicklungsstand die Innovationsstrategie zukünftig zu einer höheren Produktivität führt. Mit dem

Überschreiten von \hat{a}_t ist das technologische Wachstum durch die **Innovationsstrategie** höher, als durch die bis dahin sinnvollere **Imitationsstrategie**. Für Länder mit einem technologischen Entwicklungsstand, der also größer ist als \hat{a}_t , reduziert sich der Abstand zur WTG durch Innovationen schneller, als dies mit der **Imitationsstrategie** der Fall wäre.

Ist der Entwicklungsstand eines Landes höher als der Schwellenwert, dann ist der entgangene zusätzliche Gewinn, hier die Produktivität, durch die relativ schlecht ausgebildeten Ingenieure, die im Unternehmen gehalten werden, zu hoch. Trotz der eingebrachten Gewinnbeteiligung sind junge Ingenieure dem Unternehmen mehr wert. Ist ein Land jedoch noch relativ wenig weit entwickelt und der Abstand zur WTG ist kleiner als \hat{a}_t , so ist die **Imitationsstrategie** ratsam.

Nach der Produktivität stehen bei dem zweiten Grenzwert a_r die Gewinne der Unternehmen im Vordergrund. Dieser Schwellenwert wird unter Berücksichtigung der verursachten Kosten der angestellten Ingenieure hergeleitet.²⁰

$$a_{rj}(\mu, \delta) = \frac{[(1 - \mu)(1 - \sigma_j) + \frac{1+r}{1+g}\mu\sigma_j]\eta - \frac{\kappa(1-\phi)}{\delta N_j}}{(1 - \nu)\sigma_j\lambda\gamma} \quad (5.34)$$

Der Wert a_r gibt an, ab wann es profitabler ist, die Beziehung zu weniger qualifizierten Mitarbeitern zu beenden. Wird dieser überschritten, sind die älteren, weniger qualifizierten Ingenieure trotz der eingebrachten Gewinnbeteiligung zu teuer und es ist lohnender, junge unerfahrene Ingenieure einzustellen. Auch bei diesem Schwellenwert geht es um den Zeitpunkt des Strategiewechsels, jedoch aus einer anderen Perspektive.

Die beschriebene und dargestellte Situation entspricht der eines technologisch kleinen Landes bei einer exogenen WTG. Das Unternehmen, welches die Technologie der WTG bereitstellt, arbeitet mit größeren Projekten als das betrachtete Land. Demnach ist es mit kleineren Projekten nicht möglich, dieses Land einzuholen und die WTG zu erreichen.

Ein weiterer Grenzwert hinsichtlich des Entwicklungsstandes ist die Nicht-Konvergenz-Falle \tilde{a} . In weniger weit entwickelten, technologisch

²⁰ Die formale Herleitung ist in Appendix ?? aufgeführt.

kleinen Ländern führen sehr kleine Projektgrößen sowohl mit der Innovations- als auch mit der Imitationsstrategie zu einem technischen Wissenszuwachs. Langfristig konvergieren diese Länder jedoch bis zu einem maximal erzielbaren Wissensstand \tilde{a} , der unabhängig von der WTG ist. Anders ausgedrückt können diese Länder nicht zur WTG konvergieren, hier handelt es sich demnach um eine Nicht-Konvergenz-Falle. Die Erklärung der Situation für Länder, die mit einem Abstand zur WTG $a_{t-1} > \tilde{a}$ starten, ist etwas komplexer bzw. diffiziler. Zum einen ist fraglich, wie diese technologisch kleinen Volkswirtschaften diesen relativ hohen technologischen Entwicklungsstand erreicht haben. Handelt es sich um Länder in einer Krisensituation, ist es durchaus denkbar, dass sich durch die Verschlechterung der allgemeinen Situation auch die hier angesprochenen Investitionen mindern und dies zu einem Rückgang des technischen Wissens führen könnte. Dann wäre es ihnen kaum noch möglich, Bildungs- und Forschungseinrichtungen aufrecht zu erhalten und es würde langfristig an der finanziellen Umsetzung von Innovationen und Imitationen scheitern, so dass auch diese Länder in der Nicht-Konvergenz-Falle \tilde{a} münden. Zum anderen könnte es sich auch um Länder handeln, die sehr wahrscheinlich das Wachstum der WTG beeinflussen und hier als obsolet gelten. Je nachdem welche Strategie verfolgt wird, ist einer der beiden folgenden Grenzwerte für \tilde{a} maßgeblich.²¹

$$\tilde{a}_{R=1} = \frac{(1 + \sigma_j)\eta}{2(1 + g) - \lambda\gamma(1 + \sigma_j)} \quad (5.35)$$

$$\tilde{a}_{R=0} = \frac{(\lambda + \sigma + (1 - \lambda)\sigma)\eta}{2(1 + g) - (1 + \sigma + (1 - \lambda)\sigma)\lambda\gamma} \quad (5.36)$$

Die Nicht-Konvergenz-Falle, oder der maximal mögliche Wissensstand \tilde{a} ist in Abbildung 5.3 bei der Innovationsstrategie höher als bei der Imitationsstrategie. Dadurch, dass $a_r < \tilde{a}$ gilt, ist es zwar wirtschaftlicher für die Volkswirtschaft der Innovationsstrategie zu folgen, führt jedoch zu einem geringeren maximal erzielbaren Entwicklungsstand $\tilde{a}_{R=1}$. Durch die Innovationsstrategie kann zwar durch Monopolmacht ein höherer Gewinn erzielt werden, jedoch führt diese zwischen a_r und \hat{a}_t zu einer geringeren Produktivität hinsichtlich des technologischen

²¹ Die formale Herleitung ist in Appendix ?? und ?? zu finden.

Fortschritts. Diese geringere Produktivität begründet auch warum ein geringerer technologischer Wissensstand erreicht wird, als mit der Imitationsstrategie. Wie aus den Gleichungen 5.35 und 5.36 ersichtlich ist, variiert die Nicht-Konvergenzfalle mit der Projektgröße.

5.4.2 Gesamtwirtschaftliche strategische Entscheidung bei endogener WTG im technologisch großen Land

In technologisch großen Ländern handelt es sich um eine endogene WTG, dann verändert jede Innovation die WTG. Diese Situation ist in Abbildung 5.4 dargestellt.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.4: ein Sektor bei endogener Welttechnologiegrenze

Abhängig von der Investitionsgröße und von dem technologischen Entwicklungsstand kann die WTG erreicht und gebildet werden. Die Innovationsstrategie zeigt einen Entwicklungspfad auf, der zwingend in der WTG endet, demnach gilt $\tilde{a}_{R=1} = 1$. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass diese mit jeder weiteren Innovation angepasst wird. Das hier dargestellte Beispiel zeigt, dass es vor allem für noch weniger weit entwickelte Länder, mit einem großen Abstand zur WTG, die **Imitationsstrategie** zu einem höheren technologischen Entwicklungsstand führt als die **Innovationsstrategie**. Der Wechsel zur **Innovationsstrategie** führt ab einem Entwicklungsstand von ca. 78% zur WTG, dem Grenzwert \hat{a}_t , zu einem höheren technischen Fortschritt. Wird wieder die Rentabilität der Strategien berücksichtigt, dann findet ein deutlich früherer Wechsel zur Innovationsstrategie statt bei a_r .

5.5 Handel

Unter Einbeziehung des Außenhandels müssen im wesentlichen wieder die drei Effekte betrachtet werden.

1 Marktgrößeneffekt

2 Wissens-Spillover-Effekt

3 Wettbewerbseffekt

Die Monopole der Zwischengüterproduktion können in offenen Volkswirtschaften höhere Gewinne erzielen, als in einem geschlossenen Land, bedingt durch den Marktgrößeneffekt. Die Öffnung für Handel führt bezüglich der Sektoren zu unterschiedlichen Entwicklungen. Zwischengüterproduzenten können ihr Angebot auf einem größeren Absatzmarkt verkaufen, was in relativ kleinen Sektoren zu einem stärkeren Zugewinn führt als in Sektoren, die ohnehin schon recht groß sind und somit einen größeren Umsatz verzeichneten. Demzufolge weitet sich der aus der Öffnung resultierende Exportsektor stärker aus als der Importsektor.

Neben dieser Produktivitätssteigerung führt Handel grundsätzlich durch Wissens-Spillover zu einem Niveaueffekt der Produktivität A_t . Der internationale Diffusionsprozess wird in diesem Modell dadurch angenommen, dass alle Volkswirtschaften auf das global vorhandene Wissen zugreifen können.²²

Der dritte Effekt durch Außenhandel wirkt sich auf die Unternehmensstruktur aus. Der Wettbewerbseffekt spiegelt sich in einer Produktivitätssteigerung durch das Ausscheiden der weniger rentablen Anbieter wieder und liefert außerdem einen erhöhten Anreiz innovierend tätig zu sein. In dem abschließenden Kapitel ?? wird erneut auf diese drei Effekte Bezug genommen und die Ergebnisse anhand derer detaillierter analysiert.

Für die Variation des bislang beschriebenen Modells von (?) um den Handel, wird neben einem zweiten Gut auch eine weitere Region bzw. ein weiteres Land eingeführt. Die bisher betrachtete Volkswirtschaft ist ein ökonomisch und technologisch kleines Land, das Inland „H“. Als zweiten Wirtschaftsraum wird die übrige Welt angesehen, der Weltmarkt „WM“. Der Weltmarkt stellt die durchschnittliche Gesamtheit aller übrigen Wirtschaftsräume dar. Es werden die beiden Endprodukte y_j , mit $j = 1; 2$ für Gut 1 und Gut 2, miteinander gehandelt. Das kleine Land tauscht seine Waren auf dem Weltmarkt und passt sich den ökonomischen Gegebenheiten der größeren Region an.

Es werden die folgenden Annahmen getroffen. Die Regionen unterscheiden sich in ihrer ökonomischen Größe, jedoch nicht in ihren Präferenzen und Transportkosten. Letztere werden grundsätzlich

²² Von dieser Annahme wurde bereits im Grundmodell von (?) ausgegangen.

ausgeschlossen. Um das Modell möglichst einfach zu halten wird davon ausgegangen, dass jedes produzierte Gut auch konsumiert wird. Von Ausstattungsunterschieden beider Wirtschaftsräume wird in diesem Modell abstrahiert. Demnach besitzen das Inland als auch der Weltmarkt relativ gleich viel beider Produktionsfaktoren Arbeit und Zwischengüter. Die Arbeiter sind innerhalb der Länder und Sektoren mobil und können in beiden Bereichen flexibel eingesetzt werden. Für die Produktion der Zwischengüter bestehen zwar Markteintrittsbarrieren innerhalb einer Region, jedoch wird von Handelsbarrieren zwischen den Ländern abgesehen.

Neben der ökonomischen Größe der miteinander handelnden Wirtschaftsräume, unterscheiden sich diese auch hinsichtlich ihrer technologischen Größe. Die verfügbaren Technologien und der lokale Wissensstand sind auf dem Weltmarkt höher als im Inland. Demzufolge sind die Produktivitäten A beider Länder verschieden:

$$A^{WM} > A^H \quad (5.37)$$

Der Weltmarkt ist produktiver als das Inland und somit auf einem höheren technischen Entwicklungsstand.

Die unterschiedlichen Produktivitäten der Regionen liefern den Anreiz miteinander Handel zu treiben, dem Ansatz Ricardos folgend. Je höher die Produktivität eines Landes ist, desto produktiver ist der Faktor Arbeit. Es kann also mit einer Einheit Arbeit mehr Output erzeugt werden als in einer weniger produktiven Region. Dieser Produktivitätsvorteil führt zu verschiedenen Einsatzfaktorverhältnissen. Die Produktionsfunktionen gemäß Gleichung (5.3) unterscheiden sich dann bezüglich der Produktionselastizitäten. Eine höhere Produktivität führt zu einer eher arbeitsintensiven Produktion des Gutes.

Der Herstellungsprozess von Gut 1 und Gut 2 differenziert sich auf Grund unterschiedlicher Produktionskoeffizienten $\alpha_1 > \alpha_2$. Gut 2 wird demnach im Vergleich zu Gut 1 arbeitsintensiver hergestellt und Gut 1 wird mit relativ mehr Zwischengütern produziert.

Die Herstellung der Zwischengüter ist auf dem Weltmarkt relativ günstig, weil diese Region diesbezüglich produktiver ist. Die höhere

technische Ausstattung erlaubt es die Zwischengüter auf dem Weltmarkt mit fortschrittlicheren Technologien herzustellen, als dies im Inland möglich wäre. Der Produktionsfaktor Arbeit ist demnach im Inland relativ günstiger als in der übrigen Welt. Dies führt dazu, dass vor Freihandel im kleinen Land Gut 2 auch relativ günstiger produziert und angeboten wird, als auf dem Weltmarkt. Der hohe Aufwand der Zwischengüterproduktion bei fehlendem technischen KnowHow bedingt das relativ teure Angebot von Gut 1 im kleinen Land. Die Preisverhältnisse beider Regionen bei Autarkie unterscheiden sich, das inländische Preisverhältnis liegt über dem Weltmarktpreisverhältnis.

$$\left(\frac{p_1}{p_2}\right)^H > \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{WM}, \text{ wenn } A^{WM} > A^H \quad (5.38)$$

Je höher die Produktivität eines Landes, desto geringer ist das Preisverhältnis bei Autarkie. Die verschiedenen Preisverhältnisse motivieren die Regionen zum Handeln. Sobald die Grenzen zum Weltmarkt vom kleinen Inland geöffnet werden, stellt sich ein gemeinsames Preisverhältnis ein.

In der Autarkiesituation befinden sich die Regionen im Gleichgewicht. Mikroökonomisch gesehen realisieren alle Unternehmen ihren maximalen Gewinn und die Faktorpreise entsprechen den jeweiligen Wertgrenzprodukten. Durch Handel kommt es jedoch zu einmaligen Reaktionen im Inland, welche Anpassungen auf den Faktormärkten einschließen. Das Güterpreisverhältnis passt sich dem des Weltmarktes an, hier sinkt das Preisverhältnis des Inlandes. Dadurch sind sie Wertgrenzprodukte nun verschieden von den jeweiligen Faktorpreisen. Für Sektor 1 bedeutet dies, dass der gesunkene Preis zu geringeren Wertgrenzprodukten auf den Faktormärkten führt. Die Produktionsfaktoren sind auf den Faktormärkten mehr wert, als wenn sie zu Gütern umgewandelt werden würden. Die Unternehmen veräußern die Produktionsfaktoren auf den Faktormärkten, da dies lohnender ist. Wohingegen die Wertgrenzprodukte von Gut 2 den Lohnsatz bzw. den Preis der Zwischengüter übersteigen. In diesem Sektor ist die Wertigkeiten der produzierten Güter größer als die der Faktorpreise und demzufolge ist es rentabler diese zu kombinieren und in Güter umzuwandeln. Da nun aufgrund der gesunkenen Wertgrenzprodukte in Sektor 1 weniger produziert und somit angeboten wird, sinkt die

Nachfrage nach beiden Produktionsfaktoren, jedoch nach Zwischengütern stärker als nach Arbeit. In Sektor 2 wird das Gut relativ arbeitsintensiv hergestellt. Die nun relativ günstigen Produktionsfaktoren werden dadurch stärker nachgefragt, um das Angebot von Gut 2 auszuweiten. Dabei ist die Nachfrage nach Arbeit deutlich ausgeprägter als nach Zwischengütern. Die Preisänderungen führen zu einer Umverteilung der Produktionsfaktoren innerhalb der beiden Sektoren. Für die heimischen Anbieter ist es also attraktiver das relativ teurer gewordene Gut 2 herzustellen und auf die Produktion von Gut 1 zu verzichten. Demnach spezialisiert sich das kleine Land auf Gut 2 und es werden weniger Einheiten von Gut 1 hergestellt. Auf den Faktormärkten bewirkt diese neue Produktionsstruktur, dass die freigesetzten Produktionsfaktoren aus Sektor 1 für die Herstellung von Gut 2 genutzt werden können. Aufgrund der verschiedenen Einsatzintensitäten in den Sektoren herrscht auf dem Markt für Zwischengüter ein Überschussangebot, wohingegen auf dem Arbeitsmarkt die in Sektor 2 relativ günstigere und dadurch stark nachgefragte Arbeit knapp ist und ein Nachfrageüberschuss existiert.

Außenhandel bewirkt also nicht nur einen Angleich der Güterpreisverhältnisse, sondern führt auch dazu, dass sich die Faktorpreise des kleinen Landes an die des Weltmarktes angleichen. Dies besagt das Faktorpreisausgleichstheorem. Die Faktorpreise auf den Märkten verändern sich laut Stolper-Samuelson-Theorem. Dieses besagt, dass bei einem Anstieg des Güterpreisverhältnisses durch Außenhandel das Faktorpreisverhältnis sich zu Gunsten des Faktors verändert, der bei der Produktion des relativ teurer gewordenen Gutes intensiver eingesetzt wird. Wegen der Überschussnachfrage nach Arbeit für die Produktion in Sektor 2, steigt der Lohn an. Auf dem Markt für Zwischengüter sinkt der Faktorpreis, da ein Überschussangebot besteht.

Es lässt sich festhalten, dass unter den hier getroffenen Annahmen zwischen dem Güterpreisverhältnis und dem Faktorpreisverhältnis ein inverser Zusammenhang besteht. Sinkt das Güterpreisverhältnis durch Freihandel folgt ein Anstieg des Faktorpreisverhältnisses. Die übrige Welt spezialisiert sich auf die Herstellung von Gut 1. Hinsichtlich der Konsumententscheidung substituieren die Nachfrager Gut 2 durch das

relativ günstiger gewordene Gut 1. Sie fragen mehr von Gut 1 und weniger von Gut 2 nach.²³

Zusammenfassend bewirkt Freihandel, dass zwar mehr von Gut 1 nachgefragt, jedoch weniger produziert wird. Die Differenz muss aus der übrigen Welt bezogen werden. Gut 2 ist relativ teurer geworden und ist deswegen weniger attraktiv für die Konsumenten. Es wird weniger nachgefragt, wohingegen die Profite bei der Produktion von Gut 2 ansteigen und deswegen mehr hergestellt wird. Das sich ergebende Überschussangebot wird exportiert.

Langfristig handelt es sich bei Gut 1 um das Importgut und bei Gut 2 um das Exportgut des Inlandes. Als weitere Annahme wird von langfristig ausgeglichenen Handelsströmen zwischen den Ländern ausgegangen und es stellt sich demnach ein Außenhandelsgleichgewicht ein.

5.5.1 Handelspolitik

Im vorherigen Abschnitt wurden nur die kurzfristigen Reaktionen auf die Öffnung einer Volkswirtschaft betrachtet. Langfristig passen sich die Preise an die des Weltmarktes an und eine offene Volkswirtschaft agiert bzw. reagiert nun nicht mehr nur auf die inländischen Gegebenheiten, sondern wird auch von außenpolitischen Umständen tangiert. Dabei spielt die Handelspolitik des eigenen Landes und der interagierenden Wirtschaftsregionen eine besondere Rolle. Das bislang behandelte Modell nach (?) wird nun um einen handelspolitischen Eingriff erweitert, die in Form einer innenpolitischen Maßnahme folgt. Dies betont die Bedeutung von Freihandel, indem nun das Instrument der Exportförderung eingeführt wird. Ein beliebter Eingriff des Staates ist

²³ Auch der Einkommenseffekt sollte erwähnt werden. Durch Spezialisierung auf Gut 2 und den Anstieg des Lohnniveaus kommt es zu einem Einkommenseffekt. Die inländische Bevölkerung fragt zu dem neuen Preisverhältnis von beiden Gütern insgesamt mehr nach als dies ohne Freihandel der Fall wäre. Wohlfahrtstheoretisch kann dies auch als eine Steigerung des Lebensstandards interpretiert werden. In dem beschriebenen Szenario kann dies jedoch vernachlässigt werden, da der Einkommenseffekt vom Substitutionseffekt dominiert wird und sich keine Auswirkungen auf die Handelsstruktur ergeben.

die Zufuhr von Geldern, um weitere bzw. höhere Investitionen zu ermöglichen. Das Anregen der Investitionstätigkeiten soll das Wachstum der Wirtschaft und in diesem Fall des technischen Fortschritts fördern. Investitionen sind gleichbedeutend mit der Projektgröße, da die Realisierung größerer Projekte auch ein höheres Investitionsvolumen erfordert. In dem Basismodell nach (?) wurde zwischen großen und kleinen Projekten unterschieden.

kleines Projekt: $s_t(\nu) = \sigma$ mit $\sigma < 1$

großes Projekt: $s_t(\nu) = 1$

Durch die Aufnahme von Außenhandel spezialisiert sich das betrachtete Land auf die Produktion von Gut 2. Die Produktion in Sektor 2 wird demnach ausgeweitet, was sich in einer höheren Anzahl bzw. einem Volumen an Aufträgen äußert. Dabei handelt es sich sowohl um große als auch um kleine Projekte. In Sektor 1 hingegen verzeichnet sich ein Rückgang der Produktion, der sich in einer Auftragsminderung niederschlägt. Es kommt zu einer Verlagerung der Produktionsstruktur, d.h. es werden in Sektor 2 tendenziell mehr und in Sektor 1 weniger Projekte durchgeführt, unabhängig von der Projektgröße.

Eine staatlich eingeführte Exportförderung erhöht das Investitionsvolumen der kleinen Projekte im Exportsektor, erhöht also die Projektgröße. Die Modellierung der Exportförderung basiert auf der Unterscheidung zwischen kleinen, mittleren und großen Projekten. Die Verteilung der großen Projekte auf die Sektoren bleibt unberührt durch die politische Maßnahme. Der Exportsektor wird durch die Zuteilung der etwas größeren, also der mittleren, Projekte gefördert. Dieser Sektor hat sowohl die Kapazitäten, als auch die Nachfrager nach diesem Gut auf dem Weltmarkt. Durch die wirtschaftliche Öffnung des Landes, entwickeln sich beide Sektoren unterschiedlich. Weil eine Spezialisierung im Inland auf das Gut 2 stattfindet, ist es sinnvoll die relativ kleinen Projekte dem relativ kleinen Importsektor zuzuteilen, in dem Gut 1 hergestellt wird. Die Bearbeitung der kleinen Projekte übernimmt demnach einzig der Importsektor. Sektor 2 ist nun deutlich größer und wird auch zukünftig größere

Projekte erwarten können als Sektor 1. Die Exportförderung verstärkt den Marktgrößeneffekt positiv und es kommt zu einer zusätzlichen Produktivitätssteigerung der Volkswirtschaft. Nicht nur learning-by-doing Effekte steigern die Produktivität des Sektors, sondern auch Skaleneffekte. Steigende Skalenerträge führen zu anhaltendem Produktivitätswachstum, wohingegen learning-by-Doing nur mittelfristig das Wachstum von entwickelten Volkswirtschaften bedingt. Der Kostenvorteil, der durch Lerneffekte entsteht, sinkt mit der Zeit und dem Entwicklungsstand des Landes. Nur durch die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse kommt es zu einer anhaltenden Lernkurve, die zu andauernder Kostenminderung führt.

Je mehr Erfahrungen die Arbeiter sammeln, desto schneller können die Güter produziert werden. Außerdem treten weniger Fehler auf und es entsteht weniger Ausschussware. Die Produktivität eines Unternehmens wird gefördert durch verkürzte Produktionszeiten und ein höheres Effizienzniveau.

Je produktiver ein Unternehmen ist, desto größere Projekte können durchgeführt werden. Letztlich wird zwischen *kleinen* Projekten für den Importsektor und mittleren Projekten für den Exportsektor unterschieden.

kleines Projekt Importsektor: $s_t(\nu) = \sigma_1$ mit $\sigma_1 < 1$

kleines Projekt Exportsektor: $s_t(\nu) = \sigma_2$ mit $\sigma_2 < 1$

es gilt, $\sigma_2 > \sigma_1$

großes Projekt: $s_t(\nu) = 1$;

Die Zuteilung der großen Projekte auf bestehende Unternehmen bleibt nach wie vor davon unberührt.

Das Modell nach (?) bildet neben strategisch gebundenen Entwicklungsmöglichkeiten eines Landes die damit einhergehende Unternehmensstruktur einer Volkswirtschaft ab, die ebenfalls von der Exportförderung beeinflusst wird. Der langfristige Einfluss soll nach vorheriger Analyse der Unternehmensstruktur genauer betrachtet werden. Diese setzt sich zusammen aus drei verschiedenen Un-

ternehmenstypen: den Neugründungen, den Unternehmen die die Investitionsstrategie verfolgen und denen die der Innovationsstrategie nachgehen.

Für junge Unternehmen stellt sich zunächst nicht die Frage nach der Wahl einer Strategie. Das Unternehmensprofil hängt von den noch unbekannten Fähigkeiten der Ingenieure ab. Die durch Handel entstandene Spezialisierung und die Exportförderung veranlasst Neugründungen dazu sich in Sektor 2 anzusiedeln, dem Exportsektor. Die mittelgroßen Projekte induzieren höhere Gewinne und ermöglichen für die nächste Periode eine etwas bessere finanzielle Ausgangssituation. Außerdem wird das Unternehmen schon in der ersten Periode durch die etwas größeren Projekte begünstigt, da auch hier schon Größeneffekte die Effizienz der Produktion erhöhen und Kapazitäten stärker ausgeschöpft werden können. Die jungen Ingenieure sind nun nicht mehr allein auf die Kredite ihrer Mitstreiter angewiesen und können nun durch die staatliche Hilfe etwas größere Projekte annehmen. Die Strategie der Exportförderung ist auch für innovierende Unternehmen interessant, wenn sie Gut 2 für den Exportsektor produzieren. Die Produktivität dieser Unternehmen wird maßgeblich über die Projektgröße beeinflusst, demnach kann ein Wechsel vom Importsektor zum Exportsektor lukrativ sein.

Anders verhält es sich bei Unternehmen, die auf langfristige Beschäftigungsbeziehungen bedacht sind und demnach die Investitionsstrategie verfolgen. Diese werden von den staatlichen Förderungsmaßnahmen nicht direkt tangiert, da es die Allokation großer Projekte nicht betrifft.

Auch innerhalb eines Sektors sind Wechsel denkbar. Im Exportsektor werden sich rein intuitiv mehr Unternehmen der Innovationsstrategie zuwenden und die nun die mittleren Projekte nutzen. Die höheren erwarteten Gewinne durch die Exportförderung steigern die Risikobereitschaft der Ingenieure. Anders ist dies im Importsektor bei dem nun der Schwerpunkt auf langfristigen Beziehungen und dem adaptiven Geschäft beruht.

Die Exportförderung verdeutlicht eine Spezialisierung innerhalb der Sektoren hin zu eine der beiden Strategien. Der Importsektor kon-

zentriert sich mehr auf Imitationen und im Exportsektor kommt es zu einem Anstieg von Innovationen. Die ausführliche Entscheidungsfindung der Unternehmen beruht auf dem in Kapitel 5.3 erläuterten mikroökonomischen Entscheidungen.

5.5.2 Wirkung von Handel auf die Lage zur WTG

In der Freihandelssituation werden verschiedene Regionen dem Weltmarkt gegenübergestellt. Der Differenzierung dient die LTG eines Landes, bzw. der Abstand zur Welttechnologiegrenze. In einem technologisch kleinen Land, in dem innovative Veränderungen der Zwischen Güter keinen Einfluss auf die WTG haben, verhält sich das Wachstum des globalen technologischen Wissens unabhängig von der Projektgröße. Wird die WTG mit der lokalen Technologiegrenze eines Landes verglichen, so wird angenommen, dass die heimischen Technologien weniger weit entwickelt sind.

$$A^{WM} > A^H \quad (5.39)$$

Demzufolge verändert sich die WTG nicht durch Außenhandel und ist weiterhin exogen, sofern es sich bei dem hier betrachteten Land um ein technologisch kleines Land handelt.

Handelt es sich jedoch beim Inland um ein technologisch großes Land, dann passt sich die **WTG endogen** an. Freihandel führt zu einer Veränderung der Projektgrößenverteilung und kann somit die lokale Technologiegrenze beeinflussen. In diesem Fall hängt die WTG sowohl von den Fähigkeiten der Ingenieure, als auch von der Projektgröße ab.²⁴ Demnach ist die Wachstumsrate des Wissens ebenfalls von der Projektgröße abhängig und für beide Sektoren verschieden.

$$g_j(\sigma_j) = \frac{1}{2} ([\lambda + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j]\eta + [1 + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j]\lambda\gamma) - 1 \quad (5.40)$$

Gleichung (5.40) beschreibt den Zusammenhang, dass in einem technologisch großen Land jede weitere Erfindung die WTG ausweitet,

²⁴ In dieser Modellvariation ist nur die Projektgröße variabel, alle weiteren Parameter sind konstant.

unabhängig von der ökonomischen Größe oder dem Entwicklungsstand des Landes.

Betrachtet wird der Einfluss der Exportsubvention auf den Entwicklungsstand eines Landes. Im wesentlichen induziert der Außenhandel zwei Effekte auf den Abstand zur Welttechnologiegrenze, die sich in Gleichung (5.41) wiederfinden lassen.

$$a_{tj} = \begin{cases} \frac{1+\sigma_j}{2(1+g_j(\sigma_j))}[\eta + \lambda\gamma a_{t-1}] & \text{if } R_{tj} = 1 \\ \frac{1}{2(1+g_j(\sigma_j))}[(\lambda + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j)\eta + (1 + \sigma_j + (1 - \lambda)\sigma_j)\lambda\gamma a_{t-1j}] & \text{if } R_{tj} = 0 \end{cases} \quad (5.41)$$

Zum Einen steigt die Produktivität (5.5) durch die Exportförderung und den damit verbundenen höheren Investitionen. Dies ist auf die drei Effekte des Handels zurückzuführen. Durch den Marktgrößeneffekt resultieren Größeneffekte und learning-by-doing Externalitäten. Durch positive Skaleneffekte und Lernerfolge bei größeren Projekten können bei einer höheren Ausbringungsmenge die Herstellungsprozesse kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert werden, bis letztlich keine Fehler mehr entstehen und auch die Ausschussmenge minimiert wird. Eine höhere Stückzahl hat auch Auswirkung auf die Geschwindigkeit der Arbeiter, denn durch sich ständig wiederholende Tätigkeiten sinkt die Produktionsdauer. Es können im gleichen Zeitraum mehr Mengeneinheiten produziert werden. Außerdem werden durch den Wettbewerbseffekt neue Anreize gesetzt effizient zu produzieren und der Technologietransfer, durch den Wissensspillovereffekt bedingt, eröffnet neue Möglichkeiten für den Forschungs- und Entwicklungssektor. Demzufolge steigt die Effizienz des gesamten Produktionsprozesses, wodurch der positive Effekt auf den lokalen Entwicklungsstand, also die höhere Produktivität erklärt wird. Im Folgenden werden die Auswirkungen dieser positiv direkten Handelseffekte als **Effizienzeffekt** zusammengefasst.

Bei der Betrachtung der Wachstumsrate des technologischen Wissens (5.40) wird der zweite Effekt, der **Wachstumseffekt**, deutlich. Hierbei handelt es sich um einen indirekten Effekt, bei dem die Projektgröße über die Wachstumsrate den Entwicklungsstand beeinflusst.

Ein größeres Projekt erhöht das Wachstum an der WTG. Aber dies wiederum verursacht einen negativen Effekt auf den Entwicklungsstand eines Landes, (5.41). Der Wachstumseffekt führt ceteris paribus insgesamt zu einem zukünftig größeren Abstand zur WTG.

Sowohl bei der Imitations- als auch bei der Innovationsstrategie wird der endogene Abstand zur WTG weniger stark gemindert, als es auf den ersten Blick ersichtlich ist.

Bei gleicher Wachstumsrate kann zwar ein Unternehmen, das größere Aufträge annimmt auch schneller die Lücke zur WTG schließen, doch gleichzeitig steigt ebenfalls die WTG mit der Größe der Projekte an.

Des Weiteren ist zu untersuchen, ob auch in technologisch großen Ländern eine Exportförderung zielführend ist. Dabei bleibt zu klären welcher der beiden Effekte überwiegt und welchen Einfluss größere Projekte für die Produktivität des **Exportsektors** haben.²⁵

Die *Imitationsstrategie* hängt deutlich stärker von der Entwicklung der WTG ab, als die Innovationsstrategie. Jede einzelne Neuerung in einem Unternehmen weitet die WTG weiter aus und führt zu einer höheren Wachstumsrate (5.40). Jede Innovation erhöht den Abstand zur WTG und es muss immer mehr Wissen aufgeholt werden. Es dominiert der negative Wachstumseffekt der WTG den Effizienzeffekt, der durch Größenvorteile entsteht. Die Exportförderung führt demnach zu einem geringeren zukünftigen Entwicklungsstand, bzw. größeren Abstand zur WTG als es ohne Handelspolitik der Fall wäre.

Bei der *Innovationsstrategie* dominiert hingegen der positive Effizienzeffekt den Wachstumseffekt. Von der Exportförderung profitieren demnach die kurzfristigen Beschäftigungsbeziehungen und Neugründungen. Die Zuordnung der größeren Exportprojekte führt zu einem

²⁵ Die formale Herleitung beider Effekte sind im mathematischen Anhang in Abschnitt ?? zu finden. Im folgenden Kapitel zeigen die Abbildungen 5.10 und 5.11 die Resultate beider Effekte. Dies kann an der Verlagerung der Strategien durch die Variation der Projektgröße abgelesen werden.

höheren Entwicklungsstand eines Landes. Außenhandel führt hier zu einem Anstieg des technischen Wissens durch Spillover-Effekte von dem stärker profitiert wird, als durch eine Ausweitung der WTG neu hinzukommt. Denn wenn eine Innovation in einem Zwischengutsektor entwickelt wird, kommt es zwar zu einer Ausweitung der WTG und ein höherer Abstand zur WTG wäre die Folge, jedoch nicht, wenn die selbst entwickelte Innovation dies hervorgerufen hat oder aber der Wissensstand extern durch internationale Beziehungen bereichert wurde. Da dieses Modell ein Kontinuum an Zwischengütern abbildet und somit mehr als eine Innovation denkbar ist, darf der Wachstumseffekt zwar nicht vernachlässigt werden, aber spielt durch eigene innovative Tätigkeiten eine untergeordnete Rolle. Der Effizienzeffekt erhöht durch die Exportförderung im Exportsektor die Attraktivität der Innovationsstrategie. Junge, neu angestellte Mitarbeiter beschäftigen sich nun mit größeren Projekten und somit können auch höhere Umsätze und Gewinne erwartet werden. Der Anreiz weniger gut ausgebildete ältere Mitarbeiter zu entlassen, ist somit ebenfalls angestiegen. Es ist also eine Tendenz zu eher kurzfristig ausgelegten Beschäftigungsbeziehungen vorhanden, unter Vernachlässigung der gut ausgebildeten Ingenieure.

Zusammenfassend lässt sich für den Exportsektor festhalten, dass sich bei Außenhandel mehr Unternehmen für die nun attraktivere Innovationsstrategie entscheiden werden.

Im **Importsektor** findet eine eindeutige strategische Verlagerung hin zur *Investitionsstrategie* statt. Große Projekte und die damit verbundenen langfristigen Anstellungsverhältnisse werden deutlich interessanter, da nun der Unterschied zu den kleinen Projekten relativ groß ist. Kleine Projekte sind weniger lohnend, es werden kaum Innovationen entwickelt und mehrheitlich relativ größere Projekte im Zuge der Imitationsstrategie durchgeführt. In diesem Fall dominiert der indirekte Wachstumseffekt den Effizienzeffekt. Mit sinkender Projektgröße sinkt auch die Wachstumsrate des technischen Wissens, was zu einer geringeren aufzuholenden Wissenslücke führt und den Abstand zur WTG mindert. Auch bei der *Innovationsstrategie* verhält es sich ähnlich wie im Exportsektor. Der Effizienzeffekt dominiert den Wachstumseffekt. Die sehr kleinen Projekte bewirken einen Rückgang

der Innovationen, da es nicht mehr lohnend ist diese zu entwickeln. Der Importsektor wird größtenteils von Unternehmen bestritten, die der Imitationsstrategie folgen und demnach unabhängig von der Exportförderung agieren.

Um die Ausführungen zur Unternehmensstruktur zu ergänzen werden hier nun junge Unternehmen berücksichtigt. Sie konnten nicht eindeutig zugeordnet werden, da noch nicht bekannt ist für welche Strategie sie sich entscheiden werden, weil dies von den noch unbekannten Fähigkeiten der Manager abhängt. Diese werden demnach nicht explizit als Gruppe genannt, sondern den jeweiligen Strategien untergeordnet. Zu erwarten wäre eine Ansiedelung der jungen Unternehmen im Exportsektor, die Innovationsstrategie durchführend. Bei einer **exogenen WTG** stellt sich diese Frage nicht und es lässt sich eindeutig die positive direkte Reaktion größerer Projekte auf den Entwicklungsstand eines Landes herleiten, unabhängig von der Strategie. Ein größeres Projekt steigert die Effizienz, das Wachstum des technischen Wissens wird nicht tangiert.

5.5.3 Wirkung von Handel auf das technologisch kleine Land

Dieses Kapitel zeigt die technologische Entwicklung in ökonomisch kleinen Ländern durch Freihandel. In technologisch kleinen Ländern wird eine starre und somit unveränderliche WTG angenommen, diese ist also exogen. Die Abbildungen 5.5 und 5.6 bilden jeweils einen Sektor vor und nach der Exportförderung ab. In diesen grafischen Darstellungen werden die in Kapitel 5.5.2 diskutierten Effekte auf den Entwicklungsstand eines Landes bei einer exogenen WTG veranschaulicht und der Verlauf im Anhang ?? nachgewiesen.

Quelle:

eigene Darstellung

Abbildung 5.5: exogene WTG im Importsektor

Es wird in einer geschlossenen Volkswirtschaft davon ausgegangen, dass sich die Allokation der Investitionen beider Sektoren entspricht.

In den Abbildungen 5.5 und 5.6 wird dies mit einer durchschnittlichen Projektgröße von 0,5 gezeigt. Diese Ausgangssituation, ohne Handel, ist mit gestrichelten Linien dargestellt. Sie wird der Situation einer offenen Volkswirtschaft mit exportfördernden Maßnahmen gegenüber gestellt, welche mit durchgezogenen Linien abgebildet ist.

Diese Darstellungsform erlaubt es jedem möglichen technischen Entwicklungsstand eines Landes den jeweiligen Abstand zur WTG der zukünftigen Periode zuzuordnen. Die beiden Grenzwerte \hat{a}_t und a_r helfen bei der Wahl der geeigneten Strategie. Der Wert \tilde{a} gibt den Entwicklungsstand der Nicht-Konvergenz-Falle an, an dem der maximal mögliche Entwicklungsstand erreicht sein würde.

Abbildung 5.5 zeigt den **Importsektor** (Sektor 1). Durch die Exportförderung werden dem Importsektor die sehr kleinen Projekte zugeteilt, die Projektgröße σ sinkt also im Vergleich zur Ausgangssituation. Zu jedem Entwicklungsstand einer Volkswirtschaft verschlechtert sich die Situation im Importsektor, verglichen mit der Situation ohne Exportförderung. Der Abstand zur WTG ist zwar geringer als in der Vorperiode, jedoch größer als es ohne Handel und Handelspolitik der Fall gewesen wäre. Der Einfluss der Größeneffekte sowie des Wettbewerbseffekts sinkt und die Auftragsstruktur des Sektors setzt sich aus vielen kleinen Importprojekten zusammen, was immer wieder neuen Einarbeitungsaufwand mit sich bringt. Der maximal erzielbare sektorale technische Fortschritt ist in der Ausgangssituation höher als mit Exportförderung.²⁶

Welchen strategischen Einfluss die Exportförderungs politik auf die Entwicklung des lokalen technologischen Wissensstandes hat, kann anhand der Veränderung des Grenzwertes \hat{a}_t im Importsektor abgelesen werden. Der Schwellenwert \hat{a}_t gibt an, ab welcher Entwicklungsstufe die Innovationsstrategie einen höheren Wissenszuwachs hat als die Investitionsstrategie. Bei der Entwicklung von Ländern mit einem geringeren technologischen Wissensstand als \hat{a}_t , führt die **Strategie der Imitation** zu einem höheren Wachstum technologischen Wissens.

²⁶ Dies ist an dem Grenzwert \tilde{a} zu sehen, der auf den folgenden Seiten diskutiert wird.

Ab dem Grenzwert \hat{a}_t ist es sinnvoll die **Innovationsstrategie** zu wählen.

Durch Außenhandel verändert sich jedoch dieser Grenzwert \hat{a}_t . Ist es im Autarkiezustand noch sinnvoll mit einem gewissen Entwicklungsstand $a_{t-1} > \hat{a}_{t\text{Autarkie}}$ zur **Innovationsstrategie** zu wechseln, so zeigt dieses Beispiel, dass die **Imitationsstrategie** für alle denkbaren Entwicklungsstände zu dem höchstmöglichen technologischem Fortschritt führt. Dies ist hier dadurch bedingt, dass $\hat{a}_{t\text{Handel}} > 1$ ist und sich somit beide Geraden nicht schneiden, bzw. der Punkt des Strategiewechsels nun sehr weit rechts liegt, so dass unabhängig von dem Abstand zur WTG immer die **Imitationsstrategie** zu empfehlen ist.

Es bleibt festzuhalten, dass mit sinkender Projektgröße \hat{a}_t steigt und es auch für weiter entwickelte Länder sinnvoll ist der **Imitationsstrategie** zu folgen. Die **Innovationsstrategie** würde nur für Entwicklungsstufen ab $\hat{a}_{t\text{Handel}}$ zu einem höheren Wissenszuwachs führen.

Durch die Exportförderung verlagert sich der Schwerpunkt in der Unternehmensstruktur. Für den Importsektor sind die langfristigen Beziehungen wichtiger und es ist nicht mehr produktiver sich von weniger qualifizierten Ingenieuren zu trennen. Besonders interessant für die Wahl der Strategie ist die Erfahrung der älteren Manager und die damit einhergehenden großen Projekte. Die wiederkehrende Einarbeitungszeit neuer Ingenieure führt zu Effizienzeinbußen, die durch die erwarteten Gewinne der sehr kleinen Projekte nicht aufgefangen werden können. Es wird davon abgesehen junge Ingenieure einzustellen und die kleinen Projekte verlieren insgesamt stark an Bedeutung. Es ist sinnvoller, wenn nur noch große Projekte von älteren Ingenieuren durchgeführt werden und die Entwicklung von Innovationen in sehr kleinen Projekten vernachlässigt wird.

In Abbildung 5.6 ist der **Exportsektor** (Sektor 2) dargestellt, bei dem die kleinen Projekte nun etwas größer sind als zuvor. Die durchgezogenen Linien liegen oberhalb der gestrichelten und stellen die Situation mit Exportförderung dar. Die Abbildung zeigt, dass sich die Situation für jedes Land verbessert, unabhängig von der Lage zur

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.6: exogene WTG im Exportsektor

WTG. Das technologische Wissen eines Landes steigt deutlich stärker an, als dies ohne Exportförderung geschehen würde. In diesem Fall sinkt der Grenzwert \hat{a}_t und verschiebt sich nach links. Es ist nur noch für sehr wenig entwickelte Länder mit $a_{t-1} < \hat{a}_{t\text{Handel}}$ sinnvoll die **Imitationsstrategie** zu verfolgen. Ist der Abstand zur WTG größer als $\hat{a}_{t\text{Handel}}$, ist der Anstieg an technischem Wissen deutlich höher durch die **Innovationsstrategie** als durch die **Imitationsstrategie**. Die meisten Länder sollten die **Innovationsstrategie** verfolgen.

Demzufolge sind vor allem kurzlebige Beziehungen von größerer Bedeutung und in den kleinen Exportprojekten liegt der Schwerpunkt bei der Innovationsentwicklung. Je größer die Projekte sind, desto eher ist ein Wechsel zur Innovationsstrategie sinnvoll. Demnach kann man Rückschlüsse auf die großen Projekte mit $\sigma = 1$ ziehen. Es werden größere Gewinne generiert, was auch durch effizientere Arbeitsweisen unterstützt wird. Ingenieure mit geringen Fähigkeiten werden ersetzt und die Ideenfindung wird gefördert. Hier lohnt es sich alte erfahrene Ingenieure mit Gewinnbeteiligungen vorheriger Projekte gegen junge unerfahrene Ingenieure auszutauschen, deren Fähigkeiten noch unbekannt sind. Die Vorzüge der Gewinnbeteiligung sind geringer, als der mögliche Zugewinn der durch Innovationen junger Ingenieure entstehen könnte. Das technologische Wachstum wird hauptsächlich durch innovierende Prozesse generiert.

Bislang wurde lediglich die Produktivität beider Strategien betrachtet und die Wirtschaftlichkeit außer Acht gelassen. Der zweite Grenzwert a_r gibt Aufschluss über den Einfluss der Kosten auf die Wahl der geeigneten Strategie. Neben den Kosten werden letztlich auch die Profite der Unternehmen mit in die Überlegungen einbezogen. Der Schwellenwert a_r gibt an, ab welchem Abstand zur WTG es profitabler ist die Innovationsstrategie zu verfolgen. Bei genauerer Untersuchung des Grenzwertes lässt sich ein inverser Zusammenhang

zwischen der Projektgröße σ und a_r feststellen.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.7: a_r in Abhängigkeit von σ

Je größer das Projekt, desto kleiner ist der Grenzwert. Dies ist durch den Effizienzeffekt zu begründen. Da größere Projekte höhere Investitionen bedingen und dies höhere Kosten beinhaltet, kommt es zu einem früheren Wechsel der Strategien. Durch die Exportunterstützung werden dem **Exportsektor** relativ größere Projekte zugeteilt und ein früherer Wechsel zur Innovationsstrategie wird begünstigt. Die Bedeutung von effizienten Produktionsabläufen und neuen Technologien oder Prozessen steigt rapide an. Wird, wie in der Abbildung 5.6, eine Exportförderung eingeführt, so dass $a_{rHandel} < 0$, dann ist nur die **Innovationsstrategie** relevant und die **Imitationsstrategie** kann ignoriert werden. Die Ingenieursstruktur verändert sich dahingehend, dass keine minder qualifizierten Ingenieure mehr angestellt sind, sondern nur noch besser ausgebildete oder junge Ingenieure.

Mit der Größe der Projekte steigt auch die Ausbringungsmenge, das Verkaufsvolumen und letztlich auch der Gewinn aufgrund höherer Umsätze in den Unternehmen. Es steigen zwar auch die gesamten Kosten, jedoch sinken dann die Stückkosten.

Im **Importsektor** hingegen ist dieser Schwellenwert höher als zuvor, wie dies auch in Abbildung 5.5 dargestellt wurde. Sehr kleine Projekte verursachen geringe Kosten und die **Imitationsstrategie** ist die präferierte Strategie für alle Länder deren technologischer Entwicklungsstand geringer ist als $a_{rHandel}$. Es ist nun „länger“ sinnvoll die **Investitionsstrategie** zu verfolgen, als es ohne Außenhandel der Fall ist.

Auch hier lassen sich Rückschlüsse über die Unternehmensstruktur dieses Landes ziehen. Im **Importsektor** wird ein Großteil der Güter aus der übrigen Welt eingeführt. Die heimisch produzierten Güter werden dann der **Investitionsstrategie** folgend hergestellt, wenn der

lokale Entwicklungsstand geringer als der Grenzwert a_r ist. Gilt also $a_{t-1} < a_{r\text{Handel}}$, dann sind langfristige Beschäftigungsbeziehungen von zentraler Bedeutung und der Importsektor ist durch Unternehmen mit imitativen Prozessen geprägt. Die Investitionstätigkeit der Ingenieure steht im Vordergrund, wodurch die schlechter ausgebildeten Ingenieure in einem Arbeitsverhältnis bleiben. Handelt es sich jedoch um ein etwas weiter entwickeltes Land mit $a_{t-1} < a_{r\text{Handel}}$, dann wird auch im Importsektor an der Weiterentwicklung von Gütern und Prozessen gearbeitet. Hierfür ist technisches Wissen und somit sind auch hoch qualifizierte Ingenieure notwendig.²⁷

Der **Exportsektor** verfolgt unabhängig vom Entwicklungsstand die **Innovationsstrategie**, der Schwerpunkt liegt auf kurzfristigen Anstellungsverhältnissen und einer hohen Fluktuation. Es werden alle älteren minder qualifizierten Ingenieure durch junge Ingenieure ersetzt. In sehr weit entwickelten Ländern, in denen der Abstand zur WTG den jeweiligen Schwellenwert a_r überschreitet, wird in beiden Sektoren die **Innovationsstrategie** verfolgt. Abhängig vom Entwicklungsstand des Landes zeigt dies, dass die Exportförderung einen eindeutigen Impuls zur Entwicklung von neuen Prozessen und Ideen geben kann. Es wird damit nicht nur der Handel stimuliert, sondern auch Anreize zur Innovationsentwicklung gefördert, wodurch die Innovationsintensität ansteigt.

Ein weiterer Grenzwert ist der maximal erzielbare Wissensstand bzw. die Nicht-Konvergenz-Falle \tilde{a} , der angibt ab welchem Entwicklungsstand eine Volkswirtschaft nicht mehr zur WTG konvergieren kann.

Quelle:

eigene Darstellung

Abbildung 5.8: \tilde{a} von der Projektgröße

²⁷ An dieser Stelle wird der Bedarf an Humankapital mit steigendem technologischen Entwicklungsstand deutlich, der in Kapitel ?? behandelt wurde.

Die Abbildung 5.8 zeigt den Zusammenhang zwischen der Nicht-Konvergenz-Falle und der Projektgröße σ , separat für jede Strategie. Im wesentlichen verhalten sich die Grenzwerte \tilde{a} beider Strategien sehr ähnlich, da beide mit zunehmender Projektgröße ansteigen. Jedoch steigt der Grenzwert der **Innovationsstrategie** etwas steiler an, demnach liegt die Nicht-Konvergenz-Falle bei der jeweiligen Projektgröße bei einem höheren Entwicklungsstand als bei der **Imitationsstrategie**. Mit zunehmender Größe der Projekte kann die Nicht-Konvergenz-Falle durch Verwirklichung der **Innovationsstrategie** verzögert werden und somit ein höherer maximal erzielbarer Entwicklungsstand verwirklicht werden. Jedoch ist dieser Zusammenhang nicht allgemeingültig, wie die folgende Abbildung 5.9 zeigt.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.9: beide Strategien mit \tilde{a}

Denn der Schnittpunkt beider Geraden gibt an, ab wann die **Innovationsstrategie** zu einer Verzögerung der Nicht-Konvergenz-Falle beiträgt. Bis zu diesem Punkt kann durch die **Imitationsstrategie** ein höherer maximaler technologischer Entwicklungsstand erreicht werden. Diese Möglichkeit ist in Abbildung 5.3 dargestellt und die Volkswirtschaft erreicht den maximal erzielbaren Entwicklungsstand bevor ein Strategiewechsel bedingt durch a_r ratsam wäre.

Der maximal erzielbare Wissensstand \tilde{a} sinkt im Importsektor und steigt im Exportsektor durch den staatlichen Eingriff an, wie aus den Abbildungen 5.5 und 5.6 abzulesen ist. Im **Importsektor** wird dann die Nicht-Konvergenz-Falle $\tilde{a}_{Autarkie}$ nicht mehr durch die Innovation erzielt, sondern durch die **Imitationsstrategie** bei \tilde{a}_{Handel} , da $a_{rHandel} > \tilde{a}_{Handel}$. In der Autarkiesituation lag der Grenzwert bei $a_{rAutarkie} < \tilde{a}_{rAutarkie}$, was den erfolgten Wechsel zur **Innovationsstrategie** bedingt. Wohingegen im **Exportsektor** eine deutliche Verbesserung des maximal erzielbaren Wissenstandes \tilde{a} durch Außenhandel erreicht werden kann mit $\tilde{a}_{Autarkie} < \tilde{a}_{Handel}$.

Welche Strategie vorherrscht und die Nicht-Konvergenz-Falle eines Sektors bedingt hängt maßgeblich von der Projektgröße ab. Ab einer kritischen Projektgröße $\bar{\sigma}$ wird die Nicht-Konvergenz-Falle bei der Innovationsstrategie liegen. Dieser Wert ergibt sich aus dem Schnittpunkt beider Geraden von \tilde{a} in Abbildung 5.9 bzw. aus der Gleichsetzung der Gleichungen 5.35 und 5.36.

$$\bar{\sigma} = \frac{2 + 2g - \lambda\gamma}{2 + 2g + \lambda\gamma} \quad (5.42)$$

Immer, wenn $\sigma > \bar{\sigma}$ gilt, dann fand bereits ein Wechsel bedingt durch a_r statt, weil ebenfalls gilt, dass $a_r < \tilde{a}_{Imitation}$. Der maximal erzielbare Entwicklungsstand wird durch die Innovationsstrategie festgelegt. Wohingegen die Imitationsstrategie den maximalen Entwicklungsstand bildet, wenn der Grenzwert a_r noch nicht überschritten wurde und somit für das Projekt gelten muss, dass $\sigma < \bar{\sigma}$.

Jedoch ist es durchaus denkbar, dass die Position einer Volkswirtschaft sich verändert. Im Zuge des Entwicklungsprozesses kann ein Land in stark spezialisierten Märkten Makroinnovationen entwickeln und damit den Einfluss eines technologisch großen Landes haben. Die Nicht-Konvergenz-Falle gibt somit nicht zwingend das finale Entwicklungspotenzial eines Landes an.

5.5.4 Wirkung von Handel auf das technologisch große Land

Eine Exportsubvention im hier beschriebenen Sinne hat auf den Abstand zur WTG eines ökonomisch großen Landes eindeutige gleichgerichtete Effekte. Die WTG steigt gemeinsam mit dem technischen Wissen und wird durch einen Anstieg der Projektgröße positiv beeinflusst. Die WTG verhält sich somit endogen. Anhand der Abbildungen 5.10 und 5.11 lassen sich die Reaktionen der Sektoren auf die handelspolitische Maßnahme verdeutlichen.

Beginnend mit dem **Importsektor** aus Abbildung 5.10 führt die Exportsubvention zu verhältnismäßig kleineren Projekte im Vergleich zur Autarkiesituation. Insgesamt kann sich der Wissenszuwachs des Importsektors erhöhen indem die **Imitationsstrategie**

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.10: endogene WTG im Importsektor

verfolgt wird. Die **Innovationsstrategie** würde nun zu einem geringeren Entwicklungsstand führen, was wiederum eindeutig zeigt, dass der Importsektor seinen Schwerpunkt auf langfristige Beziehungen, die Ausdruck der **Investitionsstrategie** sind, legen sollte. Die Grenzwerte a_r und \hat{a}_t steigen beide mit sinkender Projektgröße und deuten an, dass sowohl hinsichtlich der Produktivität $\hat{a}_{tHandel} > 1$ als auch der Wirtschaftlichkeit $a_{rHandel} > a_{rAutarkie}$ ein späterer Wechsel zur **Innovationsstrategie** zu empfehlen ist. Der Sektor ist vornehmlich durch die **Imitationsstrategie** geprägt. Die kleinen Importprojekte verlieren bei der strategischen Planung zunehmend an Bedeutung, da die unternehmerischen Umsätze durch die sehr kleinen Projekte verglichen mit den gesamtwirtschaftlichen Umsätzen nur einen relativ geringen Anteil betragen. Bleibt die Angestelltenstruktur gemäß der **Imitationsstrategie** unverändert, dann liegt der Schwerpunkt bei den großen Projekten, die durch die weniger gut ausgebildeten erfahrenen Ingenieure ermöglicht werden.

Interessant ist ein Vergleich von Volkswirtschaften deren Entwicklungsstand nur geringfügig größer oder kleiner als $a_{rHandel}$ ist. Da je nach Startsituation das relativ weiter entwickelte Land mit $a_{t-1} > a_{rHandel}$ von dem weniger weit entwickelten Land $a_{t-1} < a_{rHandel}$ durch den Wechsel zur **Innovationsstrategie** überholt werden kann.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.11: endogene WTG im Exportsektor

Im **Exportsektor** in Abbildung 5.11 verhält es sich etwas anders. Grundsätzlich führt eine größere Projektgröße zu einem höheren

Wissenszuwachs durch die **Innovationsstrategie** und zu einer Wissensreduktion, sollte sich der Sektor nach der **Investitionsstrategie** ausrichten. Auch im Exportsektor hängt die Wahl der Strategie vom Entwicklungsstand eines Landes ab. Für weniger weit entwickelte Länder ist die **Imitationsstrategie** noch immer produktiver als die **Innovationsstrategie**, jedoch führt sie zu einem geringeren Wissenszuwachs als dies ohne Handelspolitik möglich wäre. Bei der endogenen WTG führt die Exportsubvention allgemein zu einer relativ schlechteren Produktivität. Der Entwicklungspfad eines Landes wird nicht uneingeschränkt von der staatlichen Unterstützung beschleunigt, jedoch werden die Innovationen in diesem Sektor gefördert und ein früherer Wechsel zur **Innovationsstrategie** ist sinnvoll. Die Exportförderung wirkt ähnlich wie eine Förderung von Unternehmensgründungen, da diese sofern sie sich im Exportsektor ansiedeln, eine solidere und sicherere Ausgangssituation vorfinden, als ohne unterstützende Maßnahmen.

Werden wieder die Schwellenwerte a_r und \hat{a}_t hinzugezogen, dann sinken beide Werte mit steigender Projektgröße. Da hier $a_{r\text{Handel}} < 0$ gilt, ist es ökonomisch sinnvoll nur noch die **Innovationsstrategie** zu verfolgen. Durch die Exportsubvention stellen sich nur Länder mit einem Entwicklungsstand $a_{t-1} > a_{r\text{Autarkie}}$ besser.

Die Nicht-Konvergenz-Fälle \tilde{a} ist auch bei Handel bei der endogenen WTG nicht relevant, da alle Volkswirtschaften sich im Entwicklungsprozess zur Innovationsstrategie ausrichten und dann zur WTG mit $\tilde{a} = 1$ konvergieren.

5.6 Zwischenfazit

Das vorliegende Wachstumsmodell zeigt, inwiefern Handel die technische Entwicklung eines Landes fördert. Um die Ergebnisse zu verdeutlichen, wurde eine handelsfördernde Maßnahme eingeführt und es lassen sich Entwicklungsstrategien für verschiedene Entwicklungsphasen zuordnen. Neben dem Entwicklungsstand eines Landes wurde auch die Bedeutung einer Innovation für das Land miteinbezogen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ökonomisch und technologisch kleine Länder bei einer exogenen WTG von einer Exportförderung profitieren. Im Exportsektor kann es zu einer deutlichen Verbesserung des technischen Entwicklungsstandes kommen und der Abstand zur WTG mindert sich eher, als dies ohne Exportförderung möglich ist, unabhängig von dem technologischen Entwicklungsstand eines Landes.²⁸ Es findet eine eindeutige Verlagerung des Schwerpunktes dieses Sektors zur Innovationsstrategie statt. Wohingegen der Importsektor sich ausschließlich auf die Imitationsstrategie konzentriert. Dabei stellen sich relativ wenig entwickelte Länder sowie auch deutlich weiter entwickelte Länder mit der Exportsubvention schlechter und sollten auf Außenhandel in diesem Sektor zunächst verzichten. In diesem, hier angenommenen, Fall profitiert der Importsektor nur in wenigen Fällen vom Außenhandel. Demnach verschlechtert sich das allgemeine Entwicklungspotential \tilde{a} dieses Sektors durch Handel. Jedoch kann insgesamt von einer Verbesserung durch Handel ausgegangen werden. Die gemeinsame Darstellung des Import- mit dem Exportsektor in

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.12: beide Sektoren bei exogener Welttechnologiegrenze

Abbildung 5.12²⁹ zeigt, dass eine Exportförderung in einem technologisch kleinen Land zu einer Konzentration des Importsektors auf die Imitationsstrategie und des Exportsektors auf die Innovationsstrategie führt, unabhängig vom Entwicklungsstand des Landes. Der Vergleich beider Sektoren zeigt eindeutig, dass die Nicht-Konvergenz-Falle im Exportsektor \tilde{a}_{Ex} deutlich später eintritt, als im Importsektor \tilde{a}_{Im} und somit auch einen höheren maximal erzielbaren technologischen Entwicklungsstand erreichen kann, da $\tilde{a}_{Im} < \tilde{a}_{Ex}$ gilt. Die lokale Technologiegrenze wird hier demzufolge eindeutig durch den Exportsektor gebildet und das Land profitiert insgesamt vom Außenhandel.

²⁸ Siehe dazu auch Abbildung 5.6.

²⁹ In der Abbildung sind die Strategien des Exportsektors mit den dickeren Linien gekennzeichnet und die Strategien des Importsektor mit den dünneren Linien.

Bei einer endogenen WTG hingegen verschlechtert sich das Entwicklungspotenzial des Exportsektors teilweise. Unabhängig von dem Entwicklungsstand des Landes wird die Innovationsstrategie verfolgt. Erst ab dem bestimmten technologischen Entwicklungsniveau $a_{rAutarkie}$ stellt sich eine Volkswirtschaft mit einer Exportförderung besser als bei Autarkie.³⁰ Demzufolge sollte sich bis zu diesem Entwicklungsstand die Volkswirtschaft nicht für Handel öffnen, sofern nur der Exportsektor betrachtet wird. Denn der Zuwachs des gesamtwirtschaftlichen technischen Wissens bestimmt sich durch die vorherrschende Imitationsstrategie im Importsektor. In diesem Sektor sollte jedoch wieder differenziert werden hinsichtlich des Entwicklungsstandes und der Öffnung für Außenhandel. Sofern ein Land recht weit entwickelt ist und den Grenzwert $a_{rHandel}$ bereits überschritten hat verschlechtern sich die Entwicklungsmöglichkeiten im Importsektor. Letztlich verbessert sich die gesamte Volkswirtschaft durch Außenhandel, im endogenen Fall jedoch ist dies größtenteils auf den Importsektor zurückzuführen.³¹ In der zweiten sektorübergreifenden Darstellung 5.13³² liegt der

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 5.13: beide Sektoren bei endogener Welttechnologiegrenze

Schwerpunkt des Exportsektors ebenfalls in der Innovationsstrategie, wohingegen beim Importsektor ab einem bestimmten technologischen Entwicklungsstand von a_{rIm} die weniger produktive Innovationsstrategie gewählt wird. Bis zu diesem Schwellenwert bildet der Importsektor den lokalen technologischen Wissensstand der Volkswirtschaft ab und bedingt dadurch stärker den technischen Fortschritt als der innovierende Exportsektor.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in technologisch kleinen

³⁰ Dieser Zusammenhang ist der Abbildung 5.11 zu entnehmen.

³¹ Zu finden sind diese Grenzwerte in Abbildung ??

³² Auch hier können die Sektoren wieder anhand der Dicke der Linien unterschieden werden: Die Strategien des Exportsektors sind mit den dickeren Linien gekennzeichnet und die Strategien des Importsektor mit den dünneren Linien.

Ländern unabhängig von dem Entwicklungsstand im Importsektor die Imitationsstrategie und im Exportsektor die Innovationsstrategie verfolgt wird. Es stellen sich Länder aller Entwicklungsstufen besser durch eine Exportsubvention. In technologisch großen Ländern profitieren ebenfalls alle Länder, unabhängig vom technologischen Entwicklungsstand, von der Förderung des Exportsektors.

Kapitel 6

Kombination beider Modellvarianten

Anhand der bisherigen Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass sich die Entscheidung der Haushalte zwischen der eigenen Bildung oder der Erwerbstätigkeit durch die Integration vom Außenhandel zugunsten der Weiterbildung verlagerte. Hebt man dieses Ergebnis auf die makroökonomische Ebene, dann kann insgesamt von einer besser ausgebildeten Gesellschaft ausgegangen werden. Die Öffnung eines Landes führt dazu, dass mehr Humankapital akkumuliert wird. Dieses zusätzliche Humankapital kann nun verwendet werden, um den technischen Fortschritt durch Imitation oder Innovation in einem Land zu steigern. Das zuvor behandelte Modell in Kapitel ?? stellt somit den notwendigen vorgelagerten Prozess dar, durch den es erst möglich wird den technischen Entwicklungsstand eines Landes zu verbessern, was in Kapitel 5 umfassend analysiert wurde.

Das folgende Kapitel soll nun die Wahrscheinlichkeit einer guten Ausbildung eines Ingenieurs λ genauer betrachten.¹ Durch den gezeigten positiven Zusammenhang von Außenhandel und Investitionen in Bildung steigt nun ebenfalls die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ingenieur mit hohen technischen Fähigkeiten ausgestattet ist, denn ein grundlegend angepasstes und in diesem Fall verbessertes Bildungssystem führt zu einer besser ausgebildeten Bevölkerung. Somit steigt in diesem Fall auch die Wahrscheinlichkeit einen gut ausgebildeten Ingenieur einzustellen an, als dies ohne Handel der Fall wäre.

Ohne, dass der Handel explizit politisch unterstützt wurde, verbessert

¹ Dabei wird nun, ohne Verlust von Allgemeinheit, von einer exogenen Projektgröße ausgegangen.

sich der technologische Entwicklungsstand eines Landes. Auch dies ist wieder abhängig von der strategischen Entscheidung eines Unternehmens bzw. der Volkswirtschaft. Die folgende Abbildung 6.1 stellt den Vergleich der beiden Strategien einer geöffneten und einer geschlossenen Volkswirtschaft dar.

Von einer geschlossenen Volkswirtschaft ausgehend, die weitestgehend

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 6.1: Einfluss der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ bei exogener WTG auf den technologischen Entwicklungsstand

- Anstieg der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ von 50% auf 80% durch Freihandel -

autark ist, steigt in dem hier dargestellten Fall die Wahrscheinlichkeit einen Ingenieur eingestellt zu haben, der hohe technische Fähigkeiten besitzt von 50% auf 80% an. Für den technologischen Entwicklungsstand eines Landes bedeutet dies, dass hierdurch ein höherer zukünftiger Zustand erreicht werden kann, für jeden technologischen Entwicklungsstand eines Landes. Die Geraden verlaufen steiler und dementsprechend führt dies unabhängig von der Strategiewahl zu einem zusätzlichen Wachstum, denn je besser ausgebildet die Arbeiter sind, desto mehr Wissen kann transferiert werden und die entsprechenden Volkswirtschaften profitieren durch diese Wissens-Spillover-Effekte.

Der Grenzwert \hat{a} betrachtet den Strategiewechsel losgelöst von möglichen Kosten und sinkt mit zunehmendem Handel. Auf die Entwicklung eines Landes bezogen wird nun schon für Länder mit einem geringeren technologischen Entwicklungsstand der Wechsel zur **Innovationsstrategie** empfohlen, da diese produktiver ist. In einer geschlossenen Volkswirtschaft, in der von einem geringeren Kapitalstock ausgegangen werden kann, dominierte die **Imitationsstrategie**. Mit der Öffnung des Landes resultiert grundsätzlich ein deutlich höherer technologischer Entwicklungsstand, der zunächst eher durch die **Imitationsstrategie** erzielt werden kann. Der höhere Entwicklungsstand ergibt sich durch besser ausgebildete Arbeiter, die nun vorhan-

den sind. Für innovierende Tätigkeiten sind hohe technische Fähigkeiten notwendig, die fortan eingesetzt werden können und die Innovationsrate steigern.

Berücksichtigt man die Gewinnaussichten der Unternehmer, dann zeigt auch der Grenzwert a_r , dass Offenheit zu einem früheren Wechsel zur Innovationsstrategie führt.

Sofern die Wahrscheinlichkeit ansteigt, dass ein junger Ingenieur ho-

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 6.2: a_r in Abhängigkeit von λ

he technische Fähigkeiten besitzen könnte, werden diese Möglichkeiten von den Unternehmen erkannt und es findet ein früherer Wechsel der Strategie statt, da ein geringerer Wert von a_r folgt. Kurze berufliche Beziehungen werden präferiert und ältere weniger qualifizierte Ingenieure ausgetauscht, wodurch die Kosten reduziert werden. Dieses Modell zeigt direkt, dass Ineffizienzen beseitigt bzw. gemindert werden, indem das Risiko eingegangen wird junge Ingenieure einzustellen, die möglicherweise höher qualifiziert sind. In diesem Zusammenhang führt Handel zu tendenziell mehr Entlassungen weniger qualifizierter Ingenieure und zu einem Anstieg der Innovationsrate.

Anzumerken ist an dieser Stelle, dass bei relativ weiter entwickelten Volkswirtschaften, die in Relation zur WTG mit mindestens 80% entwickelt sind, beide Strategien in Abbildung 5.13 nicht definiert sind. Bei diesen Ländern kann davon ausgegangen werden, dass sie nach dem Wechsel zur Innovationsstrategie keine Mikro- sondern Makroinnovationen entwickeln und somit als technologisch großes Land selbst die WTG dieser Branche stellen. Dann handelt es sich um eine endogene WTG, die in der folgenden Abbildung 6.3 dargestellt ist.

Auch hier wird von einer staatlichen Exportförderung abstrahiert und einzig der Effekt des Außenhandels durch höhere Bildung auf den Entwicklungsstand eines Landes betrachtet. In einem technologisch großen Land weitet sich die WTG mit jeder zusätzlichen Innovation aus.

Ist dieses Land offen, dann entsteht zunächst der Eindruck, dass es seinen direkten Wissensvorsprung gegenüber der übrigen Welt verliert.

Quelle:
eigene Darstellung

Abbildung 6.3: Einfluss der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ bei endogener WTG auf den technologischen Entwicklungsstand

- Anstieg der Wahrscheinlichkeit für qualifizierte Arbeit λ von 50% auf 80% durch Freihandel -

Abbildung 6.3 stellt dar, dass sich der technologische Entwicklungsstand eines Landes durch Außenhandel, unabhängig von dem anfänglichen Entwicklungsstand verschlechtert. Dieser Anschein wird durch die relative Darstellung des Entwicklungsstandes hervorgerufen.² Der Entwicklungsstand eines Landes steigt bei einer endogenen WTG nur dann an, wenn es selbst einen stärkeren technologischen Wissenszuwachs generiert, als das Land, welches die Technologiegrenze erweitert hat. Dass hierdurch Außenhandel die Wahrscheinlichkeit steigt qualifizierte Arbeitskräfte einzustellen, steigert die Produktivität eines Landes und führt zu Wachstum. Jedoch ist die Produktivität des Landes der WTG noch immer höher und die Ausweitung der WTG ist stärker als die Minderung des Abstandes. Diese Argumentation kann auch anhand der in Kapitel 5.5.2 diskutierten Effekte gestützt werden. Es wurde gezeigt, dass Handel zu einem Produktivitätszuwachs durch den Marktgrößeneffekt, den Wettbewerbseffekt und den Wissens-Spillover-Effekt führt. Dieser positiv wirkende Effizienzeffekt wird hier durch den negativ wirkenden Wachstumseffekt dominiert. Der Wachstumseffekt spiegelt das Wachstum der WTG wieder, das den relativen Abstand ausweitet.³ In der hier dargestellten Situation profitieren vom Außenhandel sowohl Unternehmen, die die **Innovationsstrategie** nutzen, als auch die die **Imitationsstrategie** verfolgen, jedoch profitiert das Land der WTG stärker, so dass der technologische Entwicklungsstand sinkt, der relativ zur WTG bemessen wird.

² Dies ergibt sich durch die Definition des Abstands zur Welttechnologiegrenze eines Landes a_t als A_t/\bar{A}_t .

³ Der Wachstumseffekt resultiert aus der Endogenität der WTG und muss somit nur im endogenen Fall untersucht werden. Bei einer exogenen WTG ist demzufolge immer der Effizienzeffekt dominant.

Das führt dazu, dass ein technologisch großes Land sich relativ gesehen langsamer entwickelt. Dies kann beispielsweise daran liegen, dass auch das Land der WTG von den Ressourcen, wie Kapital, Arbeit und getätigten Investitionen gleichermaßen profitiert, wie das Ursprungsland, welches darüber hinaus noch Wissen generiert.

Nachdem nun die Aussagekraft der Abbildung interpretiert wurde, lässt sich ein optimaler Entwicklungspfad ableiten. Auch hier steigen die Innovationsanreize und es findet aufgrund der besseren Humankapitalausstattung ein früherer Wechsel zur **Innovationsstrategie** statt. Jedoch ist der zukünftige Abstand zur WTG höher als in der Autarkiesituation. Dieser Wechsel wird sowohl durch einen kleineren Grenzwert von \hat{a} als auch von a_r angezeigt. Zusammenfassend lässt sich

feststellen, dass Volkswirtschaften stärker von der Imitationsstrategie profitieren, sofern ihre Mikroinnovationen die WTG nicht tangieren. Erst mit zunehmender Bedeutung der Innovationen folgen die Länder der Innovationsstrategie, die den technologischen Entwicklungsprozess fördert, auch wenn der relative Abstand zur WTG dabei nicht sinkt. Somit wird in dieser Arbeit das tatsächliche Verhalten vieler Länder wiedergespiegelt, die ihren Schwerpunkt auf die Imitation legen. Nur wenige sehr weit entwickelte Länder fokussieren sich auf Innovationen. Viele von ihnen sind meist auch technologisch groß und somit führend in ihrer Branche. Durch Außenhandel kann insgesamt ein höheres Niveau an Bildung erreicht werden. Demzufolge wird nicht nur besser und mehr innoviert, sondern auch imitiert.