

# Kapitel 1

## Modelle

### 1.1 Modell-Acemoglu

Das Modell beschreibt den Einfluss von Handel auf das Wirtschaftswachstum von Volkswirtschaften. Es wird in erster Linie davon ausgegangen, dass der technologische Fortschritt Wirtschaftswachstum generiert und eine direkte Folge dessen ist. Der technische Fortschritt ist endogen und nicht bedingt durch externe Wissenseffekte. In diesem Modell kann er auf zwei Arten entstehen, durch Innovation oder Imitation. Dies hängt in erster Linie von der Wahl der unternehmerischen Strategie ab. Die damit verbundenen Folgen auf den technologischen Entwicklungsstand eines Landes sollen in diesem Modell genauer betrachtet werden. Eine weitere maßgebliche Komponente ist die Einbettung von Handel, der wiederum die strategische Entscheidungsfindung bedingt. Der Blick auf offene Volkswirtschaften erlaubt es eine Aussage über die Eignung einer Strategie für den jeweiligen Entwicklungsstand treffen zu können. Darüber hinaus kann die Wahl einer Strategie auch qualitativ beurteilt werden und lässt somit Empfehlungen für offene Länder mit einem bestimmten Entwicklungsstand zu.

#### 1.1.1 Welttechnologiegrenze

Der Entwicklungsstand eines Landes bemisst sich am Abstand zur Welttechnologiegrenze (WTG). Wie auch bei AAZ angenommen bildet das produktivste Unternehmen eines Landes mit der am weitesten entwickelten Technologie den technologischen Wissensstand eines

Landes ab. Das Land mit dem höchsten Knowhow verkörpert die Welttechnologiegrenze  $\bar{A}_t$ . **wenn denn das tatsächlich so ist...**

$$\bar{A}_t = \bar{A}_0(1 + g)^t \quad (1.1)$$

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

Dabei sind zwei verschiedene Ansätze denkbar, zum einen kann es sich um eine *exogen* gegebene Welttechnologiegrenze handeln und zum anderen kann sich die Technologiegrenze *endogen* weiterentwickeln.

### **Exogene Welttechnologiegrenze**

Die WTG ist nur exogen, wenn es sich um eine Innovation in einem technologisch kleinen Land handelt. Diese Bezeichnung ist zu unterscheiden von einem ökonomisch kleinen Land. Ein technologisch kleines Land entwickelt Innovationen, die die Produktivität dieses Landes erhöhen, jedoch nicht zwingend die der relativ weiter entwickelten Länder. 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 dann ein technisches Wachstum welches langfristig gegen die WTG konvergiert und darin enden kann.

Innovationen und Skaleneffekte beeinflussen die WTG nicht, da diese Auswirkungen zu gering sind und sie nur in dem Land selbst, jedoch nicht weltweite Folgen mit sich bringen.

## Endogene Welttechnologiegrenze

Eine WTG ist endogen, wenn eine Innovation auf diese Einfluss nehmen kann. Dabei handelt es sich um Forschungstätigkeiten in technologisch großen Ländern.

$$\bar{A}_t = \bar{A}_0(1 + g_j)^t \quad (1.2)$$

Mit jeder Innovation weitet sich die Welttechnologiegrenze aus. Als Beispiel dient eine technologische Revolution der letzten Jahrzehnten: 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 obige 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 laut Krugman (????) erhöht dies die Wohlfahrt eines Landes.

Dies bedeutet jedoch nicht, dass von den 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 demnach nicht ökonomisch sinnvoll. Auch politische Maßnahmen wie die Zensur bestimmter Internetseiten schränkt die Nutzung ein.

Hier ist entscheidend, dass davon ausgegangen wird, dass jedes Land bzw. Unternehmen zu jeder Technologie Zugang hat und ob eine Innovation die WTG beeinflusst.

## Lokale Technologiegrenze

Unter einer lokalen Technologiegrenze (LTG) ist der technologische Entwicklungsstand eines Landes zu verstehen. Die Technologiegrenze eines Landes  $A^H$  wird durch das am weitesten entwickelte Unternehmen beschrieben.

Folglich ist die LTG äquivalent mit der Produktivität führenden Unternehmens im Zwi-

schengutsektor.  $A^H$ äquivalent  $A_t(\nu)$  und für es gilt:

$$A_t(\nu) = s_t(\nu)[\eta\bar{A}_{t-1} + \gamma A_{t-1}(\nu)] \quad (1.3)$$

Die Produktivität eines Zwischengutes hängt wiederum 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 technologische Wissen der Welt der letzten Periode ist bekannt und kann nun mit einer Intensität  $\eta$  imitiert werden (was genau ist  $\eta$ ?). Bei der Nachahmung von Prozessen und Gütern kann das Wissen der WTG angewendet werden. Der zweite Summand  $\gamma A_{t-1}(\nu)$  beschreibt das momentan vorhandene technologische Wissen zum Zeitpunkt  $t-1$  und die Fähigkeiten des Unternehmers  $\gamma_t$ , die an späterer Stelle genauer beschrieben werden.

Nachdem nun die Produktivität eines Landes beleuchtet wurde kann der Abstand zur WTG  $\frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}}$  genauer definiert werden. Der Term  $\frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}}$  findet sich in der Wachstumsrate der aggregierten Technologie wieder, die sich ergibt aus den Gleichungen (1.3) und (1.15). (Rechnung in den Anhang?)

$$\frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}} \equiv \frac{\int_0^1 A_t(\nu) d\nu}{A_{t-1}} = \int_0^1 s_{tj}(\nu) [\eta \frac{\bar{A}_{t-1}}{A_{t-1}} + \gamma_t(\nu)] d\nu \quad (1.4)$$

Ist der Quotient 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 Unternehmers  $\gamma$  beeinflussen den Fortschritt wesentlich.<sup>1</sup>

### 1.1.2 Produktion

Das betrachtete Modell orientiert sich an dem Model von AAZ (2006) und beschreibt ein zwei Sektor-Model bestehend aus einem Endproduktsektor und einem Zwischenproduktsektor. Erweitert wird dieses Model um einen weiteren Endproduktsektor, damit zu einem

---

<sup>1</sup>Eine abnehmende Annäherung an die WTG wird gewährleistet, wenn  $\lambda\gamma < 1$  gilt

späteren Zeitpunkt ein weiteres Gut existiert mit dem Handel getrieben werden kann.

In den betrachteten Volkswirtschaften entscheiden sich die Unternehmen zwischen der Innovations- oder der Imitationsstrategie. Innovationen entstehen ausschließlich im Zwischengutsektor, in dem demnach der technische Fortschritt wiederzufinden ist. Bei der technologischen Innovation kann es sich sowohl um die Entwicklung neuer Güter bzw. Zwischengüter handeln als auch um neue Herstellungsverfahren und Prozesse.

Bei der Imitation von Gütern oder Produktionsmechanismen stehen allen Unternehmen die neuesten und am weitest entwickelten Technologie zur Verfügung.

Das Modell ist Generationen überlappend, in dem die Lebensdauer der Wirtschaftssubjekte zwei Perioden beträgt, und die Zukunft mit dem Zinssatz  $r$  diskontiert wird. Die Bevölkerung setzt sich zusammen aus Arbeitern und einem Unternehmer, demnach beläuft sich die Bevölkerungsgröße auf  $N + 1$ . Es wird davon ausgegangen, dass die Bevölkerung nicht wächst und somit konstant bleibt. **gibt es dann tatsächlich pro Land nur eine Firma mit einem Unternehmer???? Aber die Hälfte der Bevölkerung sind doch Kapitalisten, denen die Unternehmen gehören?**

Die Bevölkerung wird hälftig in Kapitalisten und Arbeiter geteilt. Kapitalisten haben lediglich die Eigentumsrechte für das produzierende Gewerbe inne. Sie haben/besitzen ansonsten keine weitere Funktion und können diesbezüglich vernachlässigt werden. Die Eigentumsrechte werden innerhalb von Dynastien vererbt und es besteht für Außenstehende keine Möglichkeit, diese anderweitig zu erlangen.

Die Arbeiter sind mit handwerklichen und unternehmerischen Fähigkeiten ausgestattet. Alle Arbeiter haben zwar die gleiche handwerkliche Begabung, unterscheiden sich jedoch in der Produktivität unternehmerischer Aufgaben. Die unternehmerischen Fähigkeiten sind je nach Bildungsstand mit der Wahrscheinlichkeit  $\lambda$  hoch oder gering mit  $(1 - \lambda)$ .

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

## Annahmen der Produktionsfunktion

Betrachtet man zunächst nur einen Sektor, so wird ein Endprodukt hergestellt, welches gleichzeitig für die Produktion von Zwischengütern benötigt wird.

$$y_j = \frac{1}{\alpha_j} N_{tj}^{1-\alpha_j} \left( \int_0^1 A_t(\nu)^{1-\alpha_j} x_{tj}(\nu)^{\alpha_j} d\nu \right) \quad \text{with } j = I; II \quad (1.5)$$

Gleichung (1.5) bildet die Technologie eines Endproduktsektors ab. Diese Form der Produktionsfunktion ist zwingend notwendig, um den technologischen Fortschritt endogenen darstellen zu können. Im Detail soll dies auf den folgenden Seiten erläutert werden.

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  $\nu$ , die zum Zeitpunkt  $t$  für die Herstellung des Endprodukts benötigt werden.

### *technischer Fortschritt*

Modelle, die endogenes technologisches Wachstum darstellen, beschreiben eine Wahlmöglichkeit für die Wirtschaftssubjekte zwischen verschiedenen Technologien. Investitionen in Forschung und Entwicklung führen zu einer höheren Innovationsquote, demnach besteht hier ein positiver Zusammenhang. Doch der Entstehungsprozess der neuen Technologien wird häufig nicht berücksichtigt. Einige Wissenschaftler (Wer?) bilden diesen Prozess in ihren Modellen nicht ab, da sie der Ansicht sind, dass dies 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 dieser Arbeit wird jedoch davon ausgegangen, dass es eine zwischengelagerte Produktionsfunktion für den technologischen Entwicklungssektor gibt, eine Art Meta-Produktionsfunktion. Diese gibt genau an, wie und mit welchen Einsatzfaktoren neue Technologien entstehen. Demnach werden in Volkswirtschaften Innovationen zielgerichtet entwickelt und die Kreativität kann „produziert“ werden. Dabei ist jedoch ein gewisser Grad an Ungewissheit zu berücksichtigen. Der Erfolg des Innovationsprozess ist per se unsicher. Auch die Markteinführung und Annahme einer neuen Produktqualität durch den Konsumenten ist zunächst nicht vorhersehbar. Doch erlaubt man, per Annahme den Individuen Kalkulationen bezüglich dieser unsicheren Faktoren vorzunehmen aus denen eine Entscheidung

hervorgeht, dann lässt sich der Prozess des technologischen Fortschritts auch in einer Modellwelt darstellen.

→ Fehlt also Produktionsfunktion für den Zwischengutssektor, eventuell  $A_t(\nu)$  dann wäre  $\gamma$  der einzige Produktionsfaktor für technischen Fortschritt Acemoglu 2009 60S: 412–414

Gemäß der Produktionsfunktion (1.5) bedarf es zum Zeitpunkt  $t$   $N$  Arbeiter für die Produktion des Endprodukts.

Das Gut eines Sektors wird aus Zwischengütern und aus dem Faktor Arbeit hergestellt. Aufgrund der Erweiterung um einen zweiten Endproduktsektor bedarf es einer Unterscheidung beider Güter, 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 Anzahl/Intensität der Einbindung der Zwischenprodukte  $\nu$  in den Produktionsprozess wird durch  $x(\nu)$  abgebildet. Bei  $A_t(\nu)$  handelt es sich um die Produktivität zum Zeitpunkt  $t$  eines Sektors. Beide Sektoren bedienen sich der gleichen Technologie und demnach resultiert auch die gleiche Produktivität.

Bei genauerer Betrachtung der Zwischengüterproduktion hat nur eine Produktionsstätte Zugang zu der produktivsten Technologie  $A(\nu)$  pro Zwischengutssektor. Dabei handelt es sich um das Pionier-Unternehmen, welches die Innovation entwickelt und dadurch das technische Wissen des Landes ausdehnt. Demzufolge kann es als einziges Unternehmen das benötigte Zwischengut herstellen und besitzt Monopolmacht. Der im Modell generierte technische Fortschritt wird bei der Produktion der Zwischengüter angewendet. Der Markt für Zwischengüter ist durch monopolistische Konkurrenz gekennzeichnet. Jeder einzelne Anbieter eines Zwischengutes hat Monopolmacht inne, die jedoch durch substitutive Aspekte/Merkmale anderer Zwischengüter eingeschränkt ist. Ohne die monopolistische Marktform einer Branche würde der Anreiz fehlen, Innovationen zu entwickeln.

### *Monopolistische Konkurrenz und Limit Preis*

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

Ausgehend von einem Nash-Gleichgewicht <sup>2</sup> können Innovationen zu monopolistischer Konkurrenz führen. Im allgemeinen Fall der vollkommenen Konkurrenz ermöglichen Innovationen einem Anbieter, die gesamte Nachfrage auf sich zu ziehen ohne dabei Verluste 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 dem Verbraucher 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 Model gehen wir jedoch von *nicht-drastischen* Innovationen aus. 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 werden. 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 Schumpeter (????) bestätigt, führt vollkommener Wettbewerb nicht unweigerlich zu einer Entwicklung von Innovationen, weil die Anreize zu gering sind.

---

<sup>2</sup>Ist in der Spieltheorie angesiedelt. Das Marktgleichgewicht liegt bei sozialen Grenzkosten-Preisen. 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 an, mit der Absicht, die komplette Nachfrage auf sich zu ziehen, entstehen Verluste, weil die Kostendeckung nicht gewährleistet ist.



Innovationen führen nur dann langfristig zu Monopolmacht, wenn Unternehmen einen geschützten Zugang zu besserer Technologie als ihre Mitstreiter haben. Eine Möglichkeit besteht in der Einführung von Patenten, denn somit wäre der Entwickler 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 vorheriger 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 Zwischengüter Märkten der Faktorpreis. Dies erklärt ein genauerer Blick auf die Produktionsstruktur der Zwischengüter (evtl. Verweis auf Produktionsfunktion für ZGS; falls vorhanden): 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  $\chi$  um Zwischengüter zu erhalten. Dieser gibt die Menge bzw. Wertigkeit der Endprodukte an, die notwendig sind, um eine Einheit eines Zwischenguts zu reproduzieren. Der Limit-Preis ist auch sehr nützlich, um den Konkurrenzdruck zu parametrisieren. Je höher die Produktionskosten und je mehr Versuche ein Unternehmen benötigt, um das Zwischengut selbst herzustellen, desto weniger umstritten ist der Markt. Der Faktorpreis bzw. Limit-Preis  $\chi$  drückt somit indirekt die Markteintrittsbarriere und Wettbewerbsbeschränkung in einen Zwischengutsektor aus. Der limitierende Preis eines Monopolisten ist demnach formal

$$p_{tj}(\nu) = \chi_j \quad (1.6)$$

und Preis entspricht im Marktgleichgewicht den Grenzkosten mit Grenzproduktivitätsentlohnung!

$$\chi_j = \left( \frac{A(\nu)N_{tj}}{x_{tj}(\nu)} \right)^{(1-\alpha_j)} \quad (1.7)$$

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 dieser sich befindet. Rein intuitiv ist die imitierende Firma weniger produktiv als das Pioneer Unternehmen. Dieses Unternehmen hat das Gut nun schon über einen längeren Zeitraum produziert und veräußert. Die mangelnde Erfahrung schlägt sich verglichen mit denen 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 **Produktionslücke** 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.

$$\frac{1}{\alpha_j} \geq \chi_j > 1 \quad (1.8)$$

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

Laut Schumpeter (????) ist das Streben nach Monopolmacht der Anreiz, Innovationen zu entwickeln. Ein umstrittener Markt kann durch die Entwicklung von Innovationen dominiert werden, so dass das Pionier-Unternehmen den monopolistischen Gewinn abschöpft. 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 durch eine weiterentwickelte ersetzen.<sup>3</sup> 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

---

<sup>3</sup>Arrow replacement effect (1962)

schöpferische Zerstörung, der auch als ein Motor des Wachstums gilt.

### *konstanten monopolistischen 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 in 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 Zwischengutssektor 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 Innovationen zu entwickeln. Es würde dann gelten, dass je höher die Produktvielfalt, desto größer die Konkurrenz und desto geringer wäre der monopolistische Preisaufschlag. 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 technischen Fortschritt geführt. Beides ist jedoch nicht mit einander zu vereinen, da der Anreiz zu innovieren darin besteht, einen möglichst hohen monopolistischen Preisaufschlag abzuschöpfen.

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

Im Endprodukt Sektor herrscht vollkommene Konkurrenz. → hier wichtig? Die Nachfrage der Zwischengutproduzenten setzt sich im Gleichgewicht zusammen aus  $p_t(\nu) = \left( \frac{A_t(\nu)N_t}{x_t(\nu)} \right)^{1-\alpha_j}$

und (1.6)

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

und es ergibt sich ein gleichgewichtiger Gewinn im Zwischengutsektor von

$$\pi_t(\nu) = [p_t(\nu) - 1]x_t(\nu) = \delta A_t(\nu) N_t \quad (1.9)$$

Es gilt,  $\chi_j \leq \frac{1}{\alpha_j}$  und somit monoton ansteigt in  $\chi_j$ .  $\delta$  ist demnach ebenfalls ein Indikator für den Wettbewerbsdruck und es gilt:

$$\delta \equiv (\chi_j - 1) \chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}} \quad (1.10)$$

Je höher  $\delta$ , desto weniger konkurrierende Unternehmen teilen sich den Markt. Der Preisaufschlag auf die Grenzkosten kann dann deutlich höher ausfallen und das Pioneer-Unternehmen kann höhere Gewinne erwirtschaften.

Jedes Unternehmen mit monopolistischer Marktmacht stellt einen Arbeiter mit unternehmerischen Fähigkeiten ein, um die Abläufe zu managen (sich um das operative Geschäft zu kümmern)<sup>4</sup>. Im Folgenden werden diese nur noch als Unternehmer oder Managern bezeichnet.

Neben den Arbeitern gibt es in dem Modell noch die Kapitalisten. Sie sichern die Finanzierung der Unternehmenstätigkeiten. Bei der Gründung einer Firma nehmen die Kapitalisten einen Kredit für die Anfangsinvestitionen von konkurrierenden Zwischengutproduzenten auf, welche wiederum die monetären Mittel von den Konsumenten beziehen. Der Kapitaltransfer ist mit keinerlei Kosten verbunden und beeinträchtigt nicht den Markteintritt eines Unternehmens. Jedoch müssen die Kapitalisten einen Zins  $r$  für die Darlehen entrichten. Was ist  $r$  jetzt genau? entweder Zukunft diskontieren oder Zins fürs darlehen? Widersprüchlich im Papier nochmal nachsehen!

Die Aufgabe der Unternehmen besteht in der Bearbeitung von Projekten, beispielsweise der Produktion von Kleidungsstücken. Die Projekte sind unterschiedlich groß und entsprechen der nachgefragten Menge, die zu fertigen ist.

Es wird zunächst 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 der Bestellung/des Auftrags zulassen. Die

---

<sup>4</sup>deshalb  $N + 1$

zusätzlichen Investitionen für die Durchführung von Projekten sind für große Projekte grundsätzlich höher als für Kleine.

$$k_t(\nu|s) = \begin{cases} \phi\kappa\bar{A}_{t-1} & \text{if } s = \sigma \\ \kappa\bar{A}_{t-1} & \text{if } s = 1 \end{cases} \quad (1.11)$$

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 finanzielle Mittel für die Anschaffung dieser, sondern auch für die Einführung und Nutzung im Unternehmen. Je fortschrittlicher eine Technologie ist, desto teurer ist deren Umsetzung.

### Gewinnermittlung Zwischengutsektor

Nachdem die Kosten im Zwischengutsektor angeführt wurden, kann die Gewinnermittlung eines Unternehmens genauer betrachtet werden. Die Profite der Unternehmen im Zwischengutsektor ergeben sich im allgemeinen Gleichgewicht aus.

$$\pi_{tj}(\nu) = [\chi_j - 1]x_{tj} \quad (1.12)$$

$$\pi_{tj}(\nu) = [\chi_j - 1]A_t(\nu)N_{tj}\chi_j^{-\frac{1}{1-\alpha_j}} \quad (1.13)$$

$$\pi_{tj}(\nu) = \delta_j A_t(\nu)N_{tj} \quad (1.14)$$

Die durchschnittliche Technologie eines Landes zum Zeitpunkt  $t$  ist definiert durch:

$$A_t \equiv \int_0^1 A_t(\nu)d\nu \quad (1.15)$$

Fasst man dies zusammen, kann die aggregierte Produktionsfunktion anders dargestellt werden:

$$y_{tj} = \frac{1}{\alpha_j} N_{tj} A_t \chi_j^{-\frac{\alpha_j}{1-\alpha_j}} \quad (1.16)$$

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.

$$N_t = \sum_I^{II} N_{tj} \quad (1.17)$$

→ Was genau macht die Arbeit aus? Kinder? Alte? Kranke?

Als Arbeit werden sowohl die handwerklichen als auch die unternehmerischen Fähigkeiten der 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.

$$w_j = \frac{1 - \alpha_j}{\alpha_j} A_t^{1-\alpha_j} x_{tj}^{\alpha_j} N_j^{-\alpha_j} \quad (1.18)$$

### Figure 1

Dieser Zusammenhang wird in Figur 1 dargestellt. Der Schnittpunkt beider Grenzprodukte der Sektoren I und II zeigt die Verteilung der Arbeitsplätze der gesamten Bevölkerung zu den jeweiligen Sektoren mit dem einheitlichen gleichgewichtigen Lohnsatz.

### 1.1.3 Konsum

Der Einfachheit halber soll angenommen werden, dass die produzierte Menge der nachgefragten Menge entspricht und konsumiert wird.

Somit sind die Produktquantität und -qualität perfekte Substitute. Der repräsentative Haushalt differenziert nicht nach Produktqualität und hat dahingehend keine Präferenzen. In diesem Modell sind alle Wirtschaftssubjekte risikoneutral. Der repräsentative Haushalt hält in einem ausgeglichenem Maße Firmenanteile von Forschungsunternehmen mit unterschiedlichen Erfolgsaussichten. Diese Aufteilung der Anteile auf die verschiedenen Unternehmen verhalten sich wie eine Risikoaufteilung der Haushalte. Das Portfolio an Firmenanteilen wird nicht als Vermögen verstanden. Die Ziele der Unternehmungen bleiben unbeeinflusst und maximieren ihren erwarteten Gewinn. Dabei legen die Unternehmen den Preis fest, den die Konsumenten als gegeben hinnehmen. Acemoglu 2009 60C: 429